

**Ministerio de Obras Públicas
y Comunicaciones (MOPC)
República del Paraguay**

**Estudio Preparatorio del Proyecto de Mejoramiento
del Corredor de Exportación de la Región Oriental
en la República del Paraguay**

Informe Final

Octubre de 2011

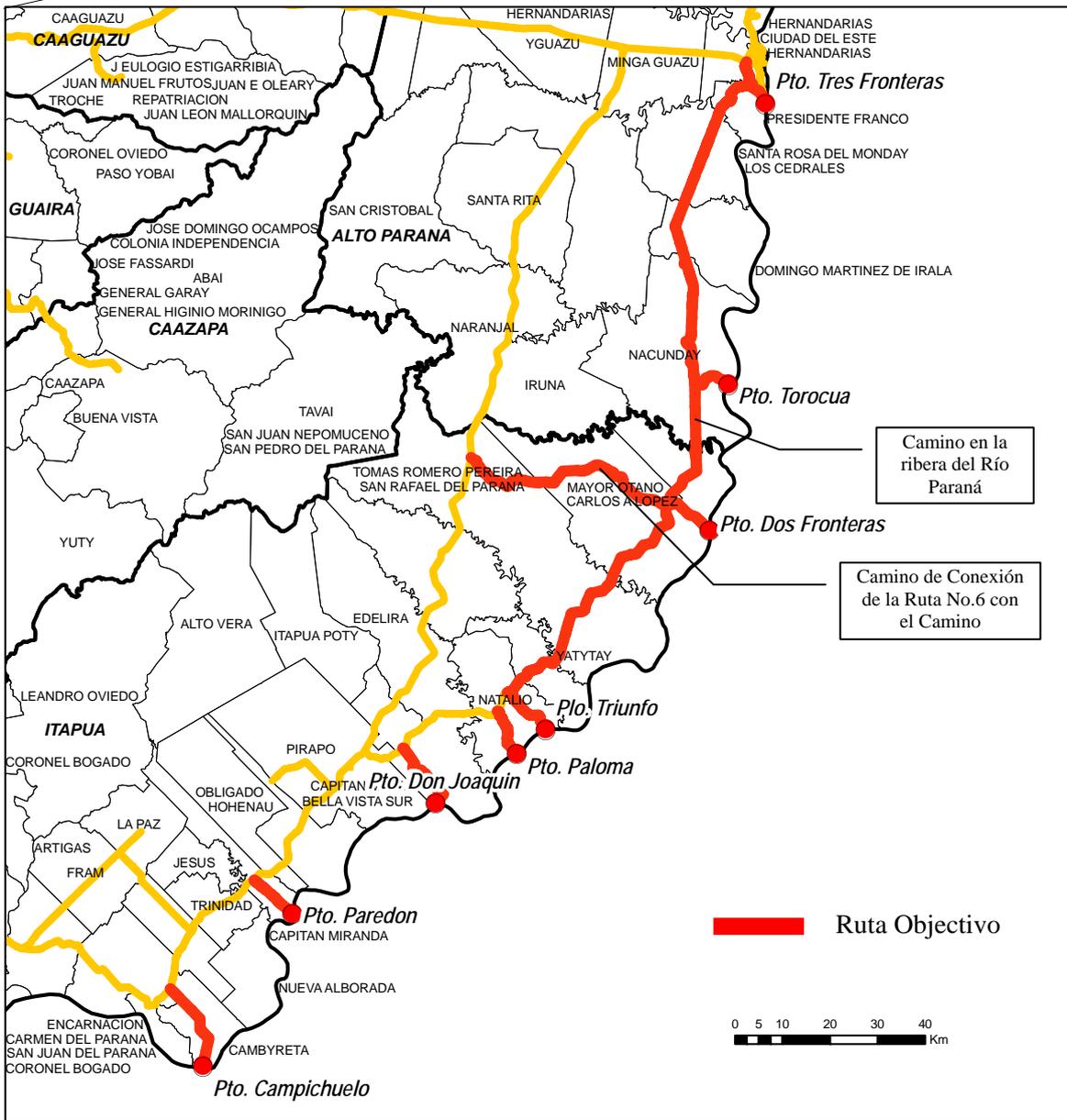
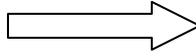
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Central Consultant Inc.**

Tasas de Cambio: Mayo de 2011

US\$1,00 = Guaraníes Gs.4.000

US\$1.00 = Yenes ¥80,00



Mapa de Ubicación de los Proyectos



Camino típico en la ribera del Río Paraná
(W=6,0m)



Camino típico en la ribera del Río Paraná
(W=9~11m)



Cuando llueve una vez, el camino se pone muy fangoso, dificultando el tránsito.
(Camino en la ribera del río Paraná)



Pontón que atraviesa el río Ñacunday
(Camino en la ribera del río Paraná)



Puente de madera que atraviesa el río de Yacuy Guazu
(Camino en la ribera del río Paraná)



Tramo empedrado típico en la cercanía de Ciudad del Este
(Camino en la ribera del río Paraná)

Estado actual de los caminos objeto del Proyecto (1)



Conexión de Ruta No 6 con el Camino Regional
(tramo empedrado)



Conexión de Ruta No 6 con el Camino Regional
(tramo sin pavimentación)



Camino de acceso al puerto (puerto de Paloma)
(Durante la temporada de embarque, los camiones
forman una cola.)



Camino de acceso al puerto
(puerto de Don Joaquín)



Puente que atraviesa el camino de acceso
al puerto de Torocua



Camino de acceso al puerto Torocua
con gran desnivel

Estado actual de los caminos objeto del Proyecto (2)

1. Antecedentes y Objetivos del Estudio

En la República del Paraguay (en adelante, se denominará el Paraguay), la producción agrícola y el fomento de la exportación de los productos derivados son instrumentos indispensables para la obtención de divisas, ocupando así el crecimiento de estas actividades un lugar importante en la economía del país. En el año 2006, JICA implementó el Estudio sobre el Plan de Mejoramiento del Corredor de Exportación en el Paraguay (en adelante, se denominará el Estudio de Factibilidad), destinado al Corredor de Exportación de la Región Oriental y las instalaciones portuarias, mediante el cual se aclaró la necesidad de mejoramiento de las rutas objeto del presente Estudio, que forman dicho corredor. De acuerdo con el resultado obtenido, el Paraguay está estudiando la posibilidad de solicitar un préstamo en yenes japoneses. Sin embargo, han transcurrido más de 5 años desde la finalización del Estudio de Factibilidad, y durante dicho período se han producido cambios en las condiciones socioeconómicas y se ha elevado la conciencia sobre la protección del medio ambiente a nivel global; razón por la cual se necesita realizar una revisión de dicho estudio teniendo en cuenta la necesidad de tomar medidas contra el cambio climático, etc.

El presente Estudio tiene por objetivo confirmar la pertinencia del Proyecto como un proyecto candidato para el préstamo en yenes, así como revisar la información necesaria con vistas al examen correspondiente, tomando como base los análisis realizados anteriormente en el Estudio de Factibilidad.

2. Confirmación de la Necesidad e Importancia del Proyecto

(1) Medidas para el aumento de la producción agrícola.

En los últimos 10 años, de 2000 a 2010, la producción de los principales productos agrícolas ha aumentado enormemente: 2,5 veces la producción de la soja, 4,8 veces la del maíz y 6,07 veces la del trigo. Todos estos valores, excepto el de la soja, han superado en gran medida los estimados en el anterior estudio de factibilidad, mostrando una fuerza locomotora en la economía del Paraguay. Por otra parte, los principales lugares de producción de dichos productos están situados en los graneros de los departamentos de Itapúa y Alto Paraná, razón por la cual se puede afirmar que es sumamente alta la necesidad de mejoramiento del Corredor de Exportación que pasa por dichos graneros.

(2) Medidas para el incremento de la importancia del transporte fluvial

De acuerdo con el incremento de la producción de granos, la exportación a través del río Paraná está igualmente aumentando. El volumen de exportación en 2010 ha aumentado 1,6 mayor que en 2006, con una tasa de incremento medio anual del 12%. Además, el volumen de la exportación en 2010 coincide casi con el estimado para 2015 por el anterior estudio de fiabilidad de 2006. Por lo tanto, se puede decir que la importancia de la exportación mediante el río Paraná, o en otras palabras, la necesidad de mejoramiento del Corredor de Exportación es más alta que en el momento del año 2006

(3) Medidas para el caso en que los caminos quedan intransitable por lluvias

Algunos tramos de los caminos departamentales y regionales quedan cerrados por razones de mantenimiento en el caso de lluvias. Además, existen otros tramos que no son clausurados pero prácticamente quedan intransitables por los efectos de las lluvias. El número de días lluviosos en el Área del Estudio es de 6 a 9 días al mes en promedio, excepto los meses de julio y agosto. Los caminos quedan intransitables esos días, traducándose en la demora de transporte e incremento del costo de transporte. Por lo tanto, es sumamente alta la necesidad de mejorar las condiciones de los corredores de exportación para que sean transitables todo tiempo.

(4) Medidas para los pequeños agricultores

La toma de medidas para los pequeños agricultores, que ocupan más del 80% de la población agrícola, es muy importante para lograr la reducción de la pobreza en el Paraguay. El mejoramiento del Corredor de Exportación permitirá el envío de mercancías de manera estable e independiente de las condiciones meteorológicas, y la reducción de distancia y tiempo hasta los lugares de gran consumo, así como contribuirá al apoyo de los pequeños agricultores. Los productos que producen dichos agricultores son cultivos tradicionales (mandioca, maíz, algodón, etc.), cuya rentabilidad es baja. Para producir productos de alta rentabilidad como soja, se requiere satisfacer condiciones tales como el mejoramiento de las infraestructuras, especialmente de las carreteras, aseguramiento de la cantidad y calidad de productos, exactitud del tiempo de entrega, etc. Sin embargo, se puede decir que el bajo nivel del citado mejoramiento impide el cumplimiento de tales condiciones. El mejoramiento del Corredor de Exportación permitirá satisfacer todas estas condiciones, dando a los pequeños agricultores la posibilidad de cultivo de la soja. En este sentido, se considera que servirá para solucionar los problemas de dichos agricultores.

3. Resultados de la Revisión del Proyecto

(1) Velocidad de diseño

La velocidad de diseño para el camino en la ribera del río Paraná se definió en 100 km/h, y para la conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional en 80km/h, que son los mismos valores definidos en el estudio de factibilidad anterior. Sin embargo, en cuanto a los caminos de acceso a los puertos, la velocidad de diseño se definió en 80km/h, suponiendo que estos caminos van a ser pavimentados, con algunos tramos de 50 km/h donde las condiciones topográficas dificulten la circulación o en las áreas urbanas.

(2) Plan de rutas

Se realizó la revisión de los siguientes tres tramos del plan elaborado en el anterior estudio de factibilidad.

- Exclusión de la ruta Ciudad del Este debido a la materialización de la segunda ruta de la Amistad.
- Cambio de la ruta en Ñacunday desviando el paso por el área candidata para Parque Nacional.
- Cambio de ruta por el traslado del Puerto Campichuelo

En cuanto al tramo sujeto a la instalación de las líneas de transmisión de ANDE, se analizó la viabilidad de las alternativas de instalar dos líneas separadas o parcialmente separadas. Sin embargo, al final se decidió adoptar la misma alternativa adoptada en el anterior estudio de factibilidad de instalar las líneas en un solo lado de la carretera.

(3) Revisión del diseño de pavimentación

Se analizó el diseño de pavimentación tomando en cuenta los resultados actualizados del volumen de tráfico de diseño. Considerando el posible aumento de la circulación de los vehículos pesado, se definió un período de análisis de 20 años, y el pavimento tendrá un espesor mínimo de 10 cm.

(4) Estudio sobre las estructuras viales

Algunos puentes han sido reparados después del estudio de factibilidad anterior hasta ahora. Por lo tanto, se realizó el diagnóstico de la integridad de los puentes existentes y se seleccionaron los puentes que serán mejorados en el presente Proyecto. Como consecuencia, se decidió trabajar con el mismo número de puentes, que serán mejorados o rehabilitados, y para los tres puentes que en el anterior estudio de factibilidad se había propuesto reconstruir, estos serán amplificados.

4. Consideraciones Ambientales y Sociales

Después del anterior estudio de factibilidad el MOPC llevó a cabo la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) cuyo informe fue completado en septiembre de 2009. Sin embargo, dado que han transcurrido 5 años desde el anterior estudio de factibilidad, se decidió diagnosticar una vez más la situación actual el Área del Estudio y analizar los aspectos ambientales y sociales a considerar en relación a los cambios del plan.

Se llevaron a cabo talleres participativos a lo largo del período de Estudio, con la intención de divulgar información sobre el Proyecto y escuchar las opiniones de la comunidad local para reflejarlas en el Proyecto. Se percató que en todas las zonas los habitantes locales que participaron en los talleres, incluyendo los alcaldes, desean que el Proyecto sea implementado en mayor brevedad, manifestando su voluntad de colaborar plenamente al desarrollo del Proyecto. Asimismo, tomando en cuenta el impacto que el Proyecto puede provocar al entorno, se consideró necesario construir pasos de los animales, modificar las rutas para evitar daños al Parque Nacional, incorporar elementos para vincular el desarrollo vial con el desarrollo comunitario, atención adecuada a los habitantes que se verán afectados por la compra de su terreno y traslado de viviendas, etc.

5. Estimación del Costo del Proyecto

Se procedió a estimar el costo del Proyecto tomando en cuenta la variación de los precios unitarios en comparación con el anterior estudio de factibilidad (2006), variación del volumen de obras debido a la revisión del diseño. Como consecuencia, el costo del Proyecto se estima en US\$ 330 millones que es 2.3 veces más alto el monto que había arrojado el anterior estudio de factibilidad en dólares estadounidenses, y 1,6 veces más alto en yenes japoneses.

Costo Estimado del Proyecto

Costo del Proyecto de Corredor de Exportación del Paraguay

(En millones de dólares)

Ítem	Camino en la ribera del río Paraná (147,0 km)	Camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional (54,4km)	Subtotal (201,4 km)	Caminos de acceso a los puertos (85,6 km)	Total	
					(En millones de US\$)	(En millones de ¥)
(a) Trabajos preparativos	4,8	1,2	6,0	1,5	7,5	599
(b) Obra de tierra	63,7	6,4	70,1	9,0	79,0	6.321
(c) Obra de pavimentación	89,3	32,2	121,5	40,8	162,3	12.987
(d) Obra de alcantarillas	1,0	0,0	1,0	0,4	1,4	115
(e) Obra de construcción de puentes nuevos y ampliación del ancho	6,4	0,0	6,4	0,4	6,9	549
① Costo de construcción (=a+b+c+d+e)	165,3	39,7	205,0	52,1	257,1	20.570
② Costo de diseño y supervisión de obras ①×13%	21,5	5,2	26,6	6,8	33,4	2.674
③ Costo de expropiación	6,0	2,0	8,0	3,4	11,4	908
④ Costo de compensación	0,0	0,7	0,7	0,1	0,8	64
⑤ Total (= ① + ② + ③ + ④)	192,7	47,6	240,3	62,4	302,7	24.217
⑥ Reserva (= ⑤×10%)	19,3	4,8	24,1	6,2	30,3	2.422
Suma total (= ⑤ + ⑥)	212,0	52,4	264,4	68,6	333,0	26.639

FUENTE DE DATOS: MISIÓN DE JICA

1US\$=80 ¥

6. Evaluación del Proyecto

(1) Evaluación económica

La tasa interna de retorno (TIR) calculada basándose en el flujo de caja de los costos y beneficios económicos del Proyecto es alta, de 23,4%, superando considerablemente la tasa de descuento económico de 12%. Por consiguiente, se considera viable la implementación del Proyecto. A modo de referencia, el estudio realizado en 2006 había arrojado una TIR de 14,3% que indicaba la viabilidad del Proyecto, pero ésta vez el valor obtenido ha sido mucho más alto. La razón de haberse elevado así la eficiencia económica del Proyecto se debe al gran crecimiento de la producción de soja, gracias de la alza del precio internacional a partir del año 2006, modificándose la demanda futura de transporte hacia arriba.

Índice para la Evaluación Económica del Proyecto

Índice de evaluación	Unidad	Estudio de 2006	Presente Estudio
Tasa interna de retorno (TIR)	%	14,3	23.4
Valor actual neto (VAN)	1.000 US\$	33.178	274.668
Proporción de Beneficio-Costo (B/C)	—	1,32	2,35

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

(2) Evaluación Financiera (estimación del reembolso anual)

Suponiendo que el presente Proyecto será financiado con el fondo de préstamo AOD del Japón, se calculó el monto medio anual de reembolso durante el período de pago, y se obtuvo que se requiere pagar US\$ 11.7 millones al año en promedio, incluyendo el monto principal e interés. Esto equivale al 4.0% del presupuesto medio total de la Dirección de Vialidad del MOPC. Por lo tanto, se puede decir que el reembolso del crédito para el Proyecto no constituirá una carga excesiva para el fondo de MOPC.

7. Análisis del Plan de Implementación del Proyecto

(1) Proceso de Ejecución

Se someterá a la ley del Paraguay, según la cual el consultor del diseño detallado y el consultor de supervisión de obras deben ser elegidos separadamente. Una vez finalizado el presente Estudio, se seleccionará un consultor de diseño detallado en 2012, a fin de realizar dicho diseño en 2013. Posteriormente, se seleccionarán otro consultor de supervisión de obras y la empresa consultora en 2014, para empezar las obras desde 2015.

(2) Traslado de habitantes / adquisición de terrenos

Se han confirmado los factores de localización utilizando los datos del estudio in situ, diseños viales, mapas, etc., para determinar el alcance de los terrenos a adquirir. El número de terrenos que presentan problemas y el número de terrenos a adquirir son tal como se indican a continuación.

【Número de terrenos con problemas: 26】		【Número de terrenos a adquirir: 1.810 en total】	
Camino en la ribera del río Paraná:	9	Totalidad de terreno:	268
Camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional:	12	Terreno parcial:	1.542
Camino de acceso al puerto:	5		

Al calcular el monto de indemnización de los bienes perdidos a partir del costo de re-adquisición, se tiene un máximo de US\$ 12.156 mil que corresponde al 4% del costo total del Proyecto.

Variables	Monto (en miles de US\$)	Nota: Métodos de cálculo
Costo para la adquisición de terrenos	11.356	Adquirir los terrenos con su ancho básico
Indemnización por el traslado	800	Costo de traslado y nueva construcción
Total	12.156	

8. Conclusión y Recomendaciones

Todas las iniciativas del Corredor de Exportación objeto del presente Estudio son razonables, de modo que se recomienda la ejecución o implementación del Proyecto por las siguientes razones:

- Se trata de un proyecto que sirve para reducir la vulnerabilidad de las infraestructuras de transporte del Paraguay, cuyos componentes tienen consistencia con el plan nacional. Se puede esperar que la implementación del Proyecto contribuya a la mejora del rendimiento del transporte, aumento de la producción de mercancías para la exportación, fortalecimiento de la capacidad competitiva de la industria de exportación y, como consecuencia de todo esto, a la activación de la economía del país.
- Si se realiza la construcción y el mantenimiento posterior de manera adecuada, la tasa interna de retorno económico (EIRR) de la totalidad del Proyecto llegará a mostrar el 23,4%, por lo que el Proyecto aparece como suficientemente factible desde el punto de vista económico. Por otra parte, se puede esperar que la implementación del Proyecto contribuya a la reducción de la pobreza del país y a la mejora de las condiciones de vida.

(1) Promoción del mejoramiento del camino en la ribera del río Paraná y camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional

- Estos caminos troncales son considerados como Caminos de Integración de la Región del Este, que forman la base de la Región Sureste del Paraguay, y se reconoce la importancia de implementar el Proyecto cuanto antes por las siguientes razones:
- Los Caminos de Integración de la Región Este del Paraguay son caminos troncales que comunican con todos los departamentos del sureste del Paraguay, y podrán contribuir a la activación de la economía local, por lo que el Proyecto resultará muy efectivo para tomar medidas contra la pobreza.
- Asimismo, estos caminos cumplen funciones como carreteras internacionales que constituyen el enlace paraguayo de la ruta transoceánica dentro del Eje de Capricornio de IIRSA (eje del Trópico de Capricornio).
- Además, con el mejoramiento de dicho camino se puede esperar la reducción del costo de transporte de las mercancías de exportación. Esto contribuirá al desarrollo de la economía del Paraguay, fortalecimiento de la competitividad, desarrollo social, reducción de pobreza. etc., especificados en la Estrategia de Desarrollo Nacional.

(2) Mejoramiento de los caminos de acceso a los puertos

- Para elevar la competitividad de exportación, resultará efectivo el mejoramiento de los caminos que comunican con los puertos situados a lo largo del camino en la ribera del río Paraná y en la orilla del mismo. Es decir, si se pavimentan dichos caminos, se podrán utilizar en cualquier momento las instalaciones portuarias independientemente de las condiciones meteorológicas. Como consecuencia de esto, se puede esperar una gran mejora en el rendimiento del transporte de cereales para la exportación, así como la mejora de la comodidad para los vecinos que viven a lo

largo de dichos caminos.

- En cuanto a los caminos de acceso a los puertos, se está llevando a cabo poco a poco el mejoramiento de los mismos por los propios esfuerzos locales, sin embargo, se trata de una mejora mínima necesaria, cuyo nivel no siempre es alto, sin ninguna garantía de mejoramiento futuro. Por lo tanto, se puede decir que existe una gran necesidad de que las obras públicas intervengan también en el mejoramiento de estos caminos.

(3) Recomendaciones para la ejecución fluida del Proyecto

A continuación se indican las medidas que deberán ser tomadas por la parte paraguaya a fin de promover el Proyecto sin problemas ni contratiempos.

- Realizar debidamente el trámite de EIA. y promover el procedimiento de expropiación de terrenos.
- Para que se convierta en realidad el Proyecto, el Gobierno del Paraguay deberá solicitar alguna cooperación financiera, como un crédito en yenes japoneses, cuanto antes; así como asegurar un presupuesto para fondos de contrapartida.

(4) Recomendaciones para la generación de más efectos del Proyecto

A continuación se indican las medidas que deberán ser tomadas por la parte paraguaya a fin de elevar aun más los efectos de la implementación del Proyecto.

- Elevar la posición del presente Proyecto en la IIRSA y promover el mejoramiento de las redes viales que se extienden hasta los países vecinos.
- Realizar la administración y mantenimiento de manera adecuada después de finalizar el Proyecto.
- Promover el desarrollo local con motivo del mejoramiento de los caminos.
- Mejorar el nivel de las instalaciones portuarias ubicadas a lo largo del río Paraná y apoyar la estabilización del transporte fluvial.

Tabla de Contenidos

1.	Prefacio.....	1
1.1	Resumen del Estudio.....	1
1.2	Áreas Objeto del Estudio.....	1
2.	Confirmación de Antecedentes del Proyecto.....	3
2.1	Condiciones Socioeconómicas Locales.....	3
2.2	Situación Actual del Tráfico.....	6
2.3	Estructura de la Exportación e Importación en el Paraguay.....	9
2.4	Sistema de Control y Administración de las Carreteras y Puertos.....	15
2.5	Políticas, Planes y Sistemas Relacionados.....	17
2.6	Confirmación de la Necesidad e Importancia del Proyecto.....	22
3.	Situación Sobre las Rutas Objeto del Proyecto.....	24
3.1	Estado de Mantenimiento de las Rutas Objeto.....	24
3.2	Tráfico en las Rutas Objeto del Estudio.....	27
4.	Estudio Sobre el Plan de Rutas.....	28
4.1	Condiciones de Diseño.....	28
4.2	Secciones Transversales del Camino.....	29
4.3	Estudio Sobre las Rutas Alternativas.....	31
4.4	Estudio Sobre las Estructuras Viales.....	36
5.	Pronóstico del Tráfico Futuro.....	37
5.1	Establecimiento de Marco Socioeconómico.....	37
5.2	Pronóstico Sobre el Flujo de Mercancías.....	39
5.3	Pronóstico de la Demanda Futura de Tráfico.....	39
6.	Consideraciones Ambientales y Sociales.....	43
6.1	Trasfondo del Estudio Sobre las Consideraciones Ambientales y Sociales.....	43
6.2	Estudios Sobre la Situación Ambiental y Social, Problemas para Implementar el Proyecto y Medidas a Tomar.....	43
6.3	Cronograma para la Obtención de la Licencia Ambiental.....	45
6.4	Apoyo para la Elaboración del Plan de Traslado de Habitantes y Adquisición de Terrenos.....	45
7.	Diseño Básico.....	48
7.1	Diseño Básico de los Caminos.....	48
7.2	Diseño de Pavimentación.....	52
7.3	Diseño del Sistema de Drenaje del Camino.....	54
7.4	Diseño Básico de Estructuras.....	55

8.	Elaboración del Plan de Construcción y Plan de Ejecución del Proyecto	58
8.1	Lineamiento Sobre la Construcción	58
8.2	Lineamiento Sobre la Adquisición de Maquinaria y Materiales de Construcción	58
8.3	Cronograma.....	58
9.	Cálculo del Costo Aproximado del Proyecto.....	62
10.	Evaluación Económica	63
10.1	Resumen Sobre la Evaluación Económica	63
10.2	Método de Evaluación.....	63
10.3	Costo Económico del Proyecto	64
10.4	Estimación de Beneficios Económicos.....	65
10.5	Evaluación Económica.....	65
10.6	Evaluación Financiera (Estimación del Reembolso Anual)	67
10.7	Impacto Socioeconómico	67
11.	Estudio Sobre el Sistema de Ejecución del Proyecto	69
11.1	Sistema de Ejecución del Proyecto.....	69
11.2	Proceso de Ejecución.....	69
11.3	Sistema de Administración y Mantenimiento	70
12.	Conclusión y Recomendaciones.....	70
12.1	Cambios Principales Desde el Momento del Estudio de Factibilidad	70
12.2	Conclusión y Recomendaciones	71

Listado de Figuras

1. Prefacio	
Figura 1- 1 Mapa de Ubicación del Proyecto.....	2
2. Confirmación de Antecedentes del Proyecto	
Figura 2- 1 Evolución Demográfica Según los Departamentos.....	3
Figura 2- 2 Comparación con los Valores del Pronóstico Anterior (Población)	3
Figura.2- 3 Comparación con los Valores Estimados Anteriormente (PIB).....	4
Figura 2- 4 Producción de los Principales Productos por Departamentos	5
Figura 2- 5 Ubicación de Puertos.....	7
Figura 2- 6 Evolución de la Exportación e Importación	9
Figura 2-7 Evolución del Volumen de Exportación Según los Diferentes Medios	9
Figura 2- 8 Volumen de Exportación Según los Diferentes Medios (año 2010).....	10
Figura 2- 9 Evolución del Volumen de Importación Según los Diferentes Medios	10
Figura 2-10 Volumen de Importación Según los Diferentes Medios (Año 2010).....	11
Figura 2-11 Rutas de Exportación (Soja).....	12
Figura 2-12 Rutas de Exportación (Trigo).....	12
Figura 2-13 Rutas de Exportación (Maíz).....	13
Figura 2-14 Rutas de Importación (Petróleo).....	14
Figura 2-15 Rutas de Importación (Fertilizantes).....	14
Figura 2-16 Estado de Avance de GMANS y Lugares de Ejecución	16
Figura 2-17 Evolución del Presupuesto de la Dirección de Vialidad del MOPC (Monto Ejecutado).....	17
Figura 2-18 Plano del Proyecto del Segundo Puente de la Amistad	19
Figura 2-19 Proyecto de Construcción de Ferrocarril.....	20
Figura 2-20 Plano de la red de las Carreteras Principales del Paraguay	21
Figura 2-21 Mapa de Ubicación del Proyecto de Corredor de Exportación	21
Figura 2-22 Mapa de los Proyectos del MOPC	21
Figura 2-23 Evolución de la Exportación Mediante el río Paraná	21
3. Situación Sobre las Rutas Objeto del Proyecto	
Figura 3- 1 Estructuras Objeto del Estudio	25
Figura 3- 2 Resultado del Estudio Sobre el Tráfico (Todos los Vehículos).....	27
4. Estudio Sobre el Plan de Rutas	
Figura 4- 1 Secciones Transversales Estándar	30
Figura 4- 2 Secciones Transversales de los Carriles Adicionales	30
Figura 4- 3 Secciones Transversales del Puente Nuevo.....	30

Figura 4- 4 Tramo con Extensión de la Línea de Transmisión Eléctrica	31
Figura 4- 5 Plan Tentativo Sobre las Secciones Transversales.....	32
Figura 4- 6 Alternativa de la Ruta en el Sector del Este	34
Figura 4- 7 Alternativa de la Ruta de Ñacunday.....	35
Figura 4- 8 Alternativa de la Ruta de Campichuelo.....	35
Figura 4- 9 Sección Estándar del Puente	37
Figura 4-10 Sección Transversal del Puente Reutilizable.....	37
5. Pronóstico del Tráfico Futuro	
Figura 5- 1. Pronóstico de la Producción por Años	39
Figura 5- 2. Tráfico Según los Tramos en 2020.....	42
7. Diseño Básico	
Figura 7- 1 División de Tramos	48
Figura 7- 2 Configuración de la Zanja Lateral de Tierra en el Extremo Inferior	54
Figura 7- 3 Configuración de la Zanja en las Cercanías del Punto Final de Drenaje.....	54
Figura 7- 4 Sección del Puente	57
Figura 7- 5 Tipos de Pilares	58
8. Elaboración del Plan de Construcción y Plan de Ejecución del Proyecto	
Figura 8- 1 Mapa de Ubicación de las Áreas Divididas.....	60
Figura 8- 2 Cronograma de las Obras de Mejoramiento del Corredor de Exportación del Paraguay.....	61
10. Evaluación Económica	
Figura 10- 1 Punto de Vista de la eEvaluación del Proyecto	63
Figura 10- 2 Procedimiento de la Evaluación Económica	64
Figura 10- 3 Flujo de Costo y Beneficio del Proyecto.....	66
Figura 10- 4 Ejemplo de Plan de Devolución de Deudas	67

Listado de Tablas

2. Confirmación de Aantecedentes del Proyecto	
Tabla 2- 1 Evolución del PIB (Valor de 1994).....	4
Tabla 2- 2 Tasa de Crecimiento de la Producción.....	5
Tabla 2- 3 Clasificación de las Carreteras, Longitud Total de las Carreteras Según los Tipos de Pavimentación y Tasa de Crecimiento	7
Tabla 2- 4 Situación General de los Puestos Objeto del Estudio	8
Tabla 2- 5 Tráfico en los Diferentes Peajes.....	8
Tabla 2- 6 Estado de Avance de GMANS	15
3. Situación Sobre las Rutas Objeto del Proyecto	
Tabla 3- 1 Resultado del Estudio sSobre el Estado Actual de los Caminos	24
Tabla 3- 2 Resultado del Estudio de las Estructuras Viales Existentes	26
Tabla 3- 3 Resultado del Estudio Sobre el Tráfico.....	28
4. Estudio Sobre el Plan de Rutas	
Tabla 4- 1 Norma de Estructura Geométrica.....	29
Tabla 4- 2 Estudio Comparativo Sobre los Tramos con Extensión de la Línea de Transmisión Eléctrica.....	32
Tabla 4- 3 Lista del Plan de Mejoramiento de Puentes	36
5. Pronóstico del Tráfico Futuro	
Tabla 5- 1 Población Futura por Departamentos.....	38
Tabla 5- 2 Tasa de Crecimiento Económico Anual	38
Tabla 5- 3 Estudio Comparativo Sobre los Tramos con Extensión de la Línea de Transmisión Eléctrica.....	40
Tabla 5- 4 Cantidad Convertida de Cereales en 2020	41
6. Consideraciones Ambientales y Sociales	
Tabla 6- 1 Estudio Sobre los Problemas Actuales y las Medidas a Tomar.....	44
Tabla 6- 2 Procedimientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales	45
Tabla 6- 3 Cronograma de Ejecución.....	47
7. Diseño Básico	
Tabla 7- 1 Lista de Composición del Pavimento	53
Tabla 7- 2 Lista de los Conductos Tubulares	55
Tabla 7- 3 Tipo de Estructura Estándar Según la Longitud del Puente	56
Tabla 7- 4 Tipo de Superestructura	56
Tabla 7- 5 Tipos de Estribo y Altura Estándar de la Estructura	57

8. Elaboración del Plan de Construcción y Plan de Ejecución del Proyecto	
Tabla 8- 1 Lista de División de las Áreas de Construcción	60
9. Cálculo del Costo Aproximado del Proyecto	
Tabla 9- 1 Costo Aproximado del Proyecto	62
10. Evaluación Económica	
Tabla 10- 1 Costo Económico del Proyecto	64
Tabla 10- 2 Resumen de los Beneficios Económicos	65
Tabla 10- 3 Índice para la Evaluación Económica del Proyecto	66
11. Estudio Sobre el Sistema de Ejecución del Proyecto	
Tabla 11- 1 Período de Licitación y Otras Actividades para la Ejecución del Proyecto	69
Tabla 11- 2 Mantenimiento de Caminos	70

Abreviación

	Español	Inglés
AASHTO	Asociación Americana de Funcionarios de Carreteras Estatales y Transporte	American Association of State Highways and Transport Officials
ANDE	Administración Nacional de Electricidad	National Administration of Electricity
ANNP	Administración Nacional de Navegación y Puertos	National Administration of Navigation and Ports
ASTM	-	American Society for Testing and Materials
B/C	Relación Costo - Beneficio	Cost-Benefit Ratio
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	Inter-American Development Bank
BCP	Banco Central del Paraguay	Central Bank of Paraguay
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento	International Bank for Reconstruction and Development (IBRD)
BNDES	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social	Brazilian Development Bank
CAF	Corporación Andina de Fomento	Andean Corporation of Promotion
CAPECO	Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas	Chamber of Cereals and Paraguayan Exporters
CBR	-	California Bearing Ratio
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente	National Environment Council
CONATEL	Comisión Nacional de Telecomunicaciones de Paraguay	National Telecommunication Committee of Paraguay
COPACO	Compañía Paraguaya de Telecomunicaciones	Paraguayan Telecommunication Company
DGEEC	Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos, STP	Statistics and Census Bureau, STP
DINATRAN	Dirección Nacional de Transporte	Direction of National Transports
DMR	Dirección de Meteorología e Hidrología	Direction of Meteorology and Hydrology
DSR	Razón del servicio de la deuda	Debt Service Ratio
EDEP	Estudio sobre el Desarrollo Económico de la República del Paraguay	The Study on the Economic Development of the Republic of Paraguay
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental	Environmental Impact Assessment
ESAL	Carga de Eje Único Equivalente	Equivalent Single Axle Load
ETNA	Estudio del Plan Maestro del Transport Nacional	National Transport Master Plan Study
FAO	Organización para la Agricultura y la Alimentación	Food and Agriculture Organization
FOB	Franco del Bordo	Free On Board
E/N	Canje de Notas	Exchange of Notes
FOCEM	Fondos de Convergencia Estructural del Mercosur	Fond of Structural Convergent of Mercosur
FONPLATA	Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata	Financial Fond for development of La Plata Basin
F/S	Estudio de Viabilidad	Feasibility Study
GMANS	Gestión y Mantenimiento de Carreteras Pavimentadas por Niveles de Servicio	Management and maintenance of road pavement for service level
GDP	Producto Interno Bruto (PIB)	Gross Domestic Products
HWL	Alto nivel del agua	High Water Level

	Español	Inglés
IEE	Examen Ambiental Inicial	Initial Environment Examine
IIRSA	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana	South American Regional Infrastructure Integration Action Plan
INCOOP	Instituto Nacional de Cooperativismo	National Institute of Cooperativism
IVA	Impuesto al Valor Agregado	Value Added Tax
JBIC	Banco del Japón para Cooperación Internacional	Japan Bank for International Cooperation
JETRO	Organización de Comercio Internacional del Japón	Japan External Trade Organization
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón	Japan International Cooperation Agency
KOICA	Agencia de Cooperación Internacional del Corea	Korea International Cooperation Agency
L/A	Acuerdo de Préstamo	Loan Agreement
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Ministry of Agriculture and Livestock
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	Ministry of Publics Works and Communications
NGO	Organización No Gubernamental	Non-governmental Organization
OD	Origin-Destino	Origin-Destination
OP	Políticas Operacionales	Operational Policies
OPEC	Organización de Países Exportadores de Petróleos	Organization of Exporting Petroleum Countries
PC	Hormigón Pretensado	Prestressed Concrete
PCU	Unidad (equivalencia) de coche pasajero	Passenger Car Unit
PMU	Unidad de la gestión de proyecto	Project Management Unit
P/Q	Pre Quolificación	Prequalification
RC	Hormigón Reforzado	Reinforced Concrete
SEAM	Secretaría del Ambiente	Secretariat of Environment
SIVIPAR	Sistema de Infraestructura Vial del Paraguay	System of Road Infrastructure of Paraguay
STP	Secretaría Técnica de Planificación	Technical Secretariat of Planning
TIR	Tasa Interna de Retorno	Internal Rate or Return (IRR)
TSS	Tasa de salario sombra	Shadow Wage Rate (SWR)
UA	Unidad de Ambiental	Environmental Unit
UBI	Unidad de Bienes Inmobiliarious	Real estate Unit
UE	Unidad ejección	Execution Unit
VAN	Valor Actgual Neto	Net Present Value (NPV)

1. Prefacio

1.1 Resumen del Estudio

En la República del Paraguay (en adelante, se denominará el Paraguay), la producción agrícola y el fomento de la exportación de los productos derivados son instrumentos indispensables para la obtención de divisas, ocupando así el crecimiento de estas actividades un lugar importante en la economía del país. En el año 2006, JICA implementó el Estudio sobre el Plan de Mejoramiento del Corredor de Exportación en el Paraguay (en adelante, se denominará el Estudio de Factibilidad), destinado al Corredor de Exportación de la Región Oriental y las instalaciones portuarias, mediante el cual se aclaró la necesidad de mejoramiento de las rutas objeto del presente Estudio, que forman dicho corredor. De acuerdo con el resultado obtenido, el Paraguay está estudiando la posibilidad de solicitar un préstamo en yenes japoneses. Sin embargo, han transcurrido más de 5 años desde la finalización del Estudio de Factibilidad, y durante dicho período se han producido cambios en las condiciones socioeconómicas y se ha elevado la conciencia sobre la protección del medio ambiente a nivel global; razón por la cual se necesita realizar una revisión de dicho estudio teniendo en cuenta la necesidad de tomar medidas contra el cambio climático, etc.

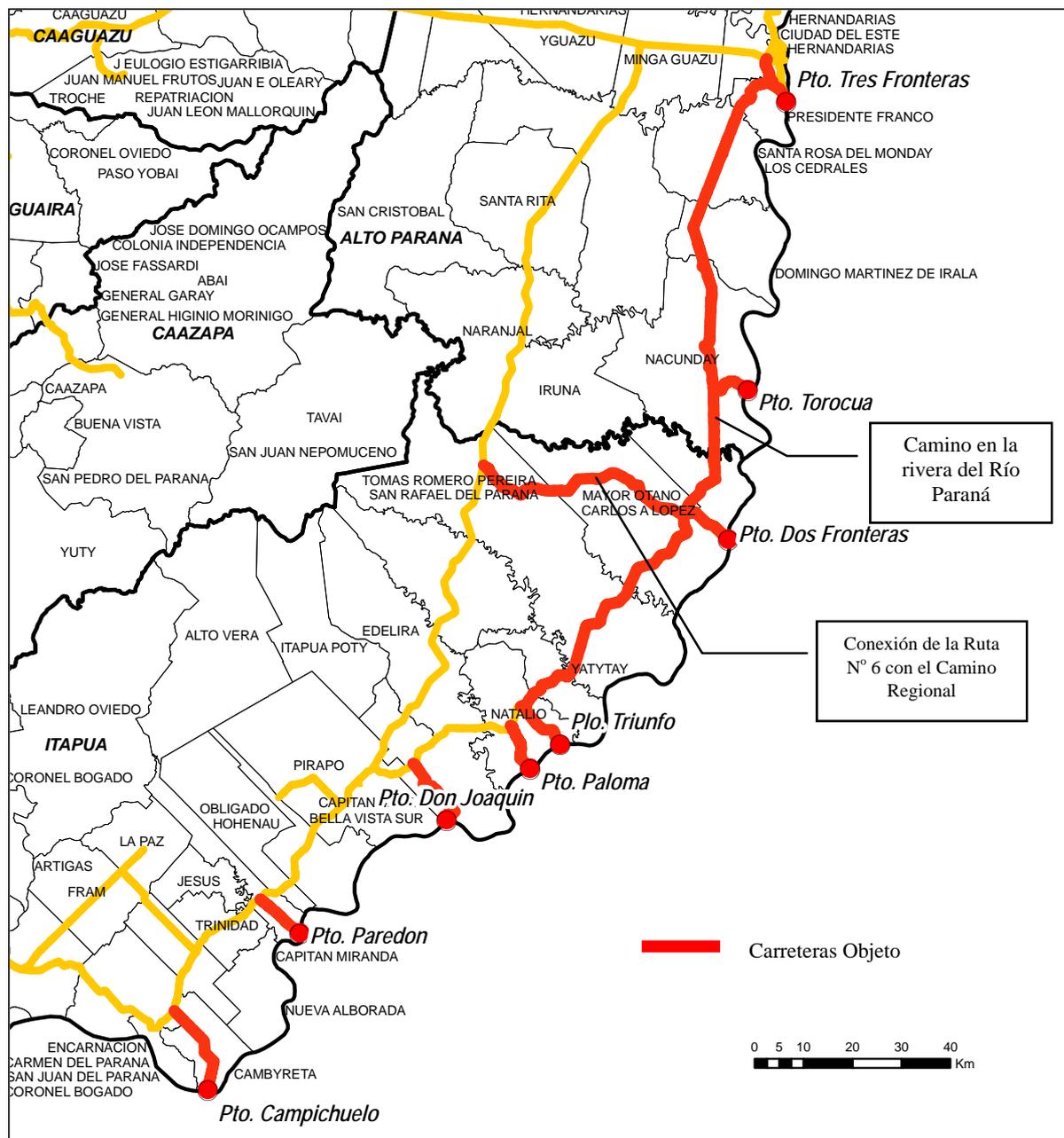
El presente Estudio tiene por objetivo confirmar la pertinencia del Proyecto como un proyecto candidato para el préstamo en yenes, así como revisar la información necesaria con vistas al examen correspondiente, tomando como base los análisis realizados anteriormente en el Estudio de Factibilidad.

1.2 Áreas Objeto del Estudio

Las rutas objeto del presente Estudio son las indicadas abajo, que unen los dos departamentos de Alto Paraná e Itapúa.

- Camino Regional (Camino en la ribera del Río Paraná) Ciudad del Este -Natalio (158km, aprox.)
- Camino de Conexión de la Ruta N° 6 con el Camino Regional (Naranjito - Litoral Río Paraná) (54km, aprox.)
- Camino de acceso a los puertos (8 puertos en total) (longitud total de 92km, aprox.)

Todas las rutas y caminos contarán con 2 carriles, de acuerdo con la cantidad de tráfico prevista. En la Figura 1-1 se muestra el mapa de ubicación del Proyecto.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 1-1 Mapa de Ubicación del Proyecto

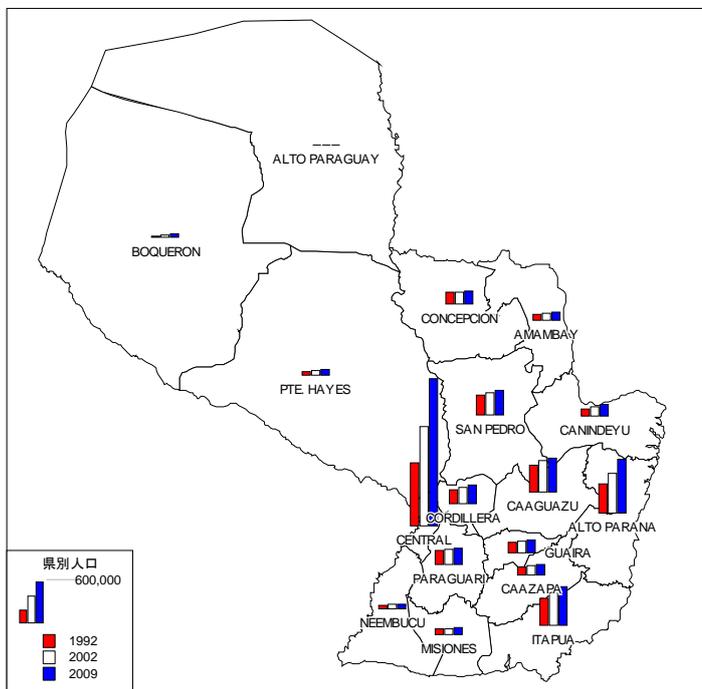
2. Confirmación de Antecedentes del Proyecto

2.1 Condiciones Socioeconómicas Locales

(1) Población

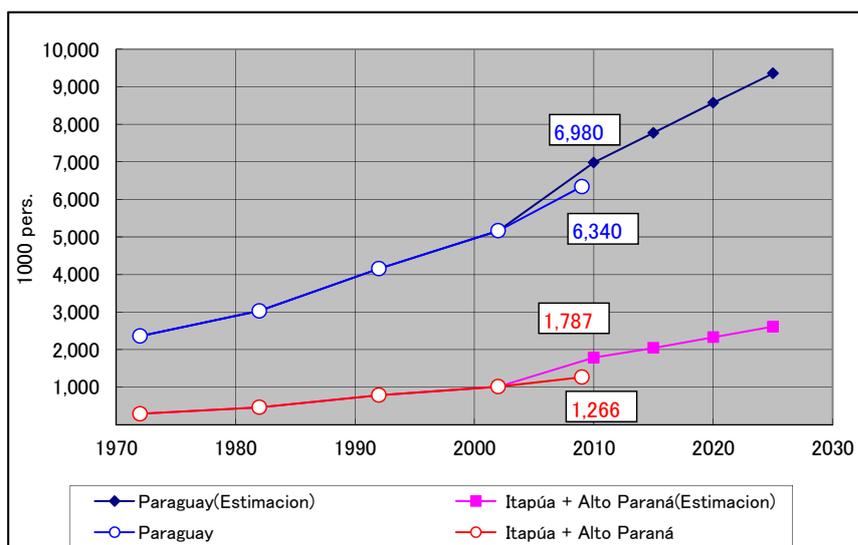
El departamento de Alto Paraná viene mostrando de modo constante una tasa de crecimiento demográfico superior al promedio nacional. La población de ambos departamentos, Alto Paraná e Itapúa, ocupa el 20,0% de la totalidad del Paraguay, aumentando cada año dicha proporción.

Comparando con los valores pronosticados en el anterior Estudio de Factibilidad, aunque existe una diferencia de población entre los años 2009 y 2010, se aprecia una disminución de 640 mil habitantes (-10%) en cuanto a la población nacional, y 520 mil habitantes (-40%) en la población de ambos departamentos, Itapúa y Alto Paraná. Esto hace pensar que en dichos departamentos empieza a notarse la tendencia a la desaceleración demográfica debido a que ya no se encuentran terrenos de cultivo.



Fuente: DGEEC

Figura 2-1 Evolución Demográfica Según los Departamentos



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 2-2 Comparación con los Valores del Pronóstico Anterior (Población)

(2) Situación Económica

Durante 5 años, desde el año 2006 hasta el 2010, el PIB del Paraguay ha aumentado 1,24 veces (el promedio de la tasa de crecimiento anual es del 5,6%). Observando el PIB según las actividades industriales, la industria primaria empieza a ocupar un porcentaje muy importante y, especialmente, el sector agrícola llega a ocupar el 27% de la totalidad. La tasa de crecimiento del PIB de dicho sector ha experimentado un aumento enorme en los últimos 5 años, siendo 1.5 veces más alta.

Tabla 2-1 Evolución del PIB (Valor de 1994)

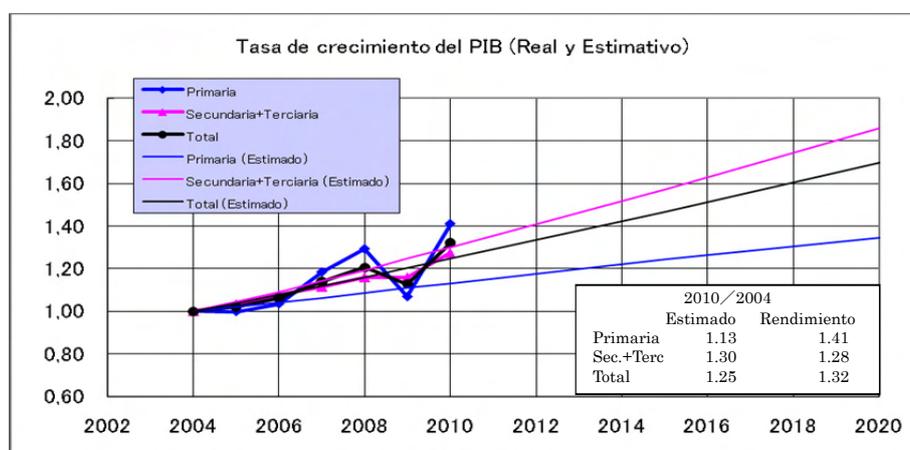
(Unidad: Un millón de Guaraníes)

Segmento de la Industria	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	2010 /2006	Porción (%)	
									2006	2010
Agricultura	2.838.870	2.684.907	2.717.962	3.372.656	3.726.784	2.795.088	4.108.780	1,51	22,2	27,0
Ganadería	857.751	987.244	1.092.327	1.022.313	1.089.038	1.141.311	1.238.323	1,13	8,9	8,1
Forestal	285.285	304.685	310.778	318.548	331.502	317.248	269.660	0,87	2,5	1,8
Pesca	13.439	13.641	13.845	13.984	14.124	14.335	13.762	0,99	0,1	0,1
Subtotal de la Industria Primaria	3.995.346	3.990.477	4.134.913	4.727.500	5.161.448	4.267.983	5.630.525	1,36	33,8	37,0
Minería	16.415	17.695	17.306	17.912	18.808	19.372	20.398	1,18	0,1	0,1
Industria	2.198.170	2.256.894	2.314.015	2.285.359	2.330.018	2.311.687	2.473.556	1,07	18,9	16,2
Construcción	589.487	616.014	594.454	637.254	707.352	721.499	816.737	1,37	4,9	5,4
Subtotal de la Industria Secundaria	2.804.072	2.890.603	2.925.775	2.940.525	3.056.178	3.052.558	3.310.691	1,13	23,9	21,7
Electricidad	264.501	271.945	295.061	312.469	323.406	338.929	360.960	1,22	2,4	2,4
Transporte	613.244	626.774	675.035	739.164	779.818	697.937	753.772	1,12	5,5	4,9
Comercio y Finanzas	2.826.106	2.893.268	3.061.078	3.220.254	3.352.284	3.238.306	3.591.945	1,17	25,0	23,6
Servicios Administrativos	1.025.517	1.105.104	1.154.456	1.189.090	1.230.708	1.417.775	1.589.762	1,38	9,4	10,4
Subtotal de la Industria Terciaria	4.729.370	4.897.092	5.185.630	5.460.977	5.686.216	5.692.948	6.296.438	1,21	42,3	41,3
Total	11.528.788	11.778.172	12.246.317	13.129.002	13.903.842	13.013.489	15.237.655	1,24	100,0	100,0

*: Estimación

Fuente: BCP

Cuando se observa la evolución del PIB, estableciendo el del año 2004 en 1,00, los resultados reales son más altos que el valor estimado en el Estudio de Factibilidad del año 2006, exceptuando la caída del año 2009.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 2-3 Comparación con los Valores Estimados Anteriormente (PIB)

(3) Evolución de la Producción Total Agrícola

1) Resumen

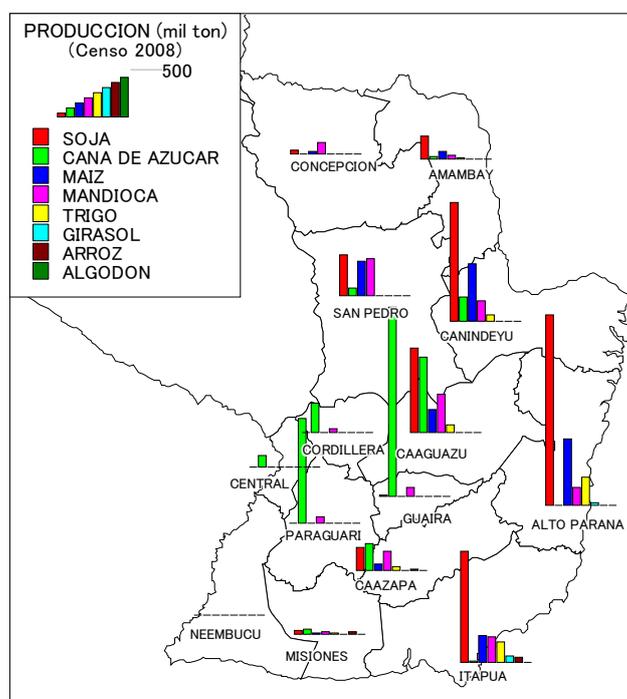
La producción de los principales productos agrícolas del Paraguay tiene tendencia a incrementarse, exceptuado el algodón. Los productos que muestran un incremento en los años de 2005 a 2011, más que en los años de 2000 a 2005, son la soja y el maíz. Especialmente, el maíz ha aumentado 2.85 veces su producción. Cuando se hace la comparación de los valores obtenidos con los valores estimados en el Estudio de Factibilidad del 2006, la producción de soja es tal como se había estimado; sin embargo, la producción de maíz y trigo muestra un valor enormemente superior al que se había estimado anteriormente. Esto hace pensar que el cultivo de maíz y trigo se ha promovido como segunda cosecha de soja, debido a la subida de los precios del mercado.

Los principales lugares productores de soja se encuentran en los departamentos de Itapúa, Alto Paraná, Canindeyú, Caaguazú, Amambay y San Pedro, que corresponden a la Región Oriental y al norte del Paraguay. En dichos departamentos, como segunda cosecha posterior a la soja, se cultivan el maíz y el trigo. Por el contrario, en los departamentos de Guairá, Paraguari y Cordillera, situados en el centro del país, se produce una gran cantidad de caña de azúcar y mandioca, siendo muy escasa la producción de soja, maíz y trigo.

Tabla 2-2 Tasa de Crecimiento de la Producción

	Vol.de Produccion (1.000 ton/año)			Tasa de Crecimiento		
	2000	2005	2010	2005/2000	2010/2005	2010/2000
Soja	2.980	3.988	7.460	1,34	1,87	2,50
Caña Azucar	2.245	3.583	5.131	1,60	1,43	2,29
Maiz	647	1.090	3.109	1,68	2,85	4,80
Algodón	247	198	15	0,80	0,08	0,06
Trigo	231	800	1.402	3,46	1,75	6,07

Fuente: MAG



Fuente: MAG

Figura 2-4 Producción de los Principales Productos por Departamentos

(4) Problemas de los Pequeños Agricultores

Según el censo de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos del Paraguay (2002), alrededor del 48% de la población nacional, de unos 6 millones de habitantes, vive en áreas rurales. Igualmente, según el censo de 2004, los productos de los agricultores de dichas áreas ocupan el 40% de la exportación total del país y representan el 27,2% del PIB. Especialmente, la Región Oriental, donde habita el 97% de la población total, es muy apta para realizar actividades de producción agrícola, y para producir los principales productos de exportación, tales como la soja, el trigo, etc., formando zonas productivas que sostienen la economía del país. Por otra parte, en la misma región se encuentran también agricultores de pequeña escala (en adelante, se denominarán “pequeños agricultores”), que viven alrededor de los grandes agricultores y cuentan con una superficie de cultivo inferior a 20ha para dedicarse a los cultivos tradicionales, como mandioca, maíz, algodón, etc. Según un estudio realizado recientemente por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), mientras que el PIB per cápita de los grandes productores es de 12.000US\$, el de los pequeños productores alcanza sólo 360US\$; y esta diferencia está aumentando año tras año, convirtiéndose en un problema social. Entre los problemas con que se enfrentan los pequeños agricultores, se pueden citar los siguientes: Se dedican a producir cultivos tradicionales con menor rentabilidad (mandioca, maíz, algodón, etc.); no cuentan con sistemas de financiamiento oportunos con bajo interés; no tienen conocimientos sobre la manera de aprovechar la tierra, las técnicas de cultivo y el sistema de distribución para la venta; por fin, no funcionan suficientemente los servicios públicos para la asistencia técnica y la divulgación de técnicas. Los pequeños agricultores ocupan más del 80% de la población agrícola, por lo que la solución de dichos problemas es una tarea muy importante para el Paraguay con vistas a realizar la reducción de la pobreza.

2.2 Situación Actual del Tráfico

(1) Estado de Mejoramiento de las Infraestructuras del Tráfico

1) Carreteras

La longitud total de las carreteras en Paraguay ha aumentado un 10%, aproximadamente, en comparación con la que se estimó en el estudio anterior. El desglose de este aumento es: 4% en las rutas nacionales, 22% en las rutas departamentales y 10% en las rutas municipales, aproximadamente. Por lo tanto, las rutas departamentales y municipales muestran un incremento muy notable. Según los tipos de pavimentación, las carreteras asfaltadas y pavimentadas con hormigón ocupan un 33%, y las carreteras empedradas muestran un enorme incremento, con un 418%. Se considera que las mejoras de los caminos rurales realizadas mediante el Programa de Mejoramiento de Caminos Rurales (Fase I) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (PG-P14) de JICA han dado lugar al incremento enorme de las carreteras departamentales empedradas.

En la tabla 2-3 se indican la clasificación de las carreteras y la longitud total según cada tipo de pavimentación.

Tabla 2-3 Clasificación de las Carreteras, Longitud Total de las Carreteras Según los Tipos de Pavimentación y Tasa de Crecimiento

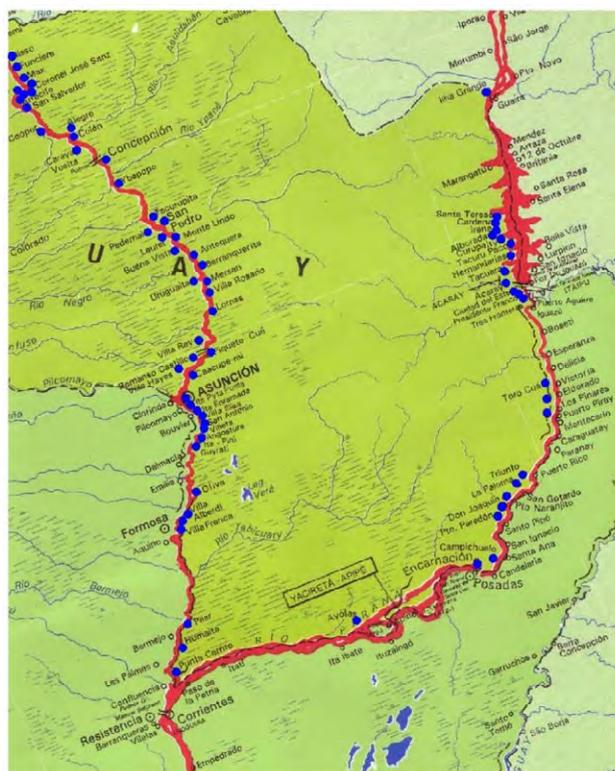
Año	Pavimentada		Pavimentada (empedrado)		No Pavimentada		Total		Crecimiento
	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	
Nacional	3.153	3.984	12	71	6.382	5.855	9.547	9.910	3,8
Departamental	469	871	196	599	4.818	5.200	5.483	6.670	21,6
Vecinal	21	*1) 5	69	768	14.038	14.707	14.129	15.480	9,6
TOTAL	3.643	4.860	277	1.438	25.239	25.762	29.159	32.060	9,9
Tasa (%)	12,5	15,1	1,2	4,5	86,3	80,4	100,0	100,0	-
Tasa de Crecimiento (%)	33,4		519,1		2,1		9,9		-

Nota) Se considera que el *1) se ha reducido debido a la manera de clasificación de las carreteras departamentales y municipales.

Fuente: MOPC, JUNIO 2010.

2) Puertos

Los puertos situados a lo largo del río Paraná y del río Paraguay son tal como se indica en la figura 2-5, existiendo varios puertos en los alrededores de Asunción y Ciudad del Este. Igualmente, existen numerosos puertos en la orilla opuesta de Argentina. Asimismo, los puertos objeto del presente Estudio son tal como se indica en la tabla 2-4. En cuanto al puerto de Campichuelo, quedó fuera del servicio debido a la subida del nivel de agua después de la obra de ampliación de la represa Yacyreta, y actualmente se está construyendo un nuevo puerto a 400m aguas arriba.



Fuente: ANNP

Figura 2-5 Ubicación de Puertos

3) Ferrocarril

El servicio ferroviario en el Paraguay se encuentra actualmente suspendido. El ferrocarril argentino de la ciudad de Encarnación, que realizaba el único servicio para la exportación, se ha quedado también fuera de uso desde octubre del año pasado, debido a las inundaciones parciales originadas por el agua de la represa de Yacyreta.

Tabla 2-4 Situación General de los Puestos Objeto del Estudio

Nombre del puerto	Tres Fronteras	Trocuá	Dos Fronteras	Triunfo	La Paloma	Don Joaquín	Paredón
Propietario	OTS S.A.	TOROCUA Terminal de Embarque S.A.(TOTEMSA)	Puertos del Sur SA	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Cargill Agropecuaria SACI	Trans Agro S.A.	Gical S.A.
Empresa administrativa	Martin Arturo Gimenez	- ídem -	Martin Arturo Gimenez	Diagro S.A.	- ídem -	Osmar Herebia	- ídem -
Superficie	19.5 ha	7 ha	19 ha	6 ha	43 ha	22 ha	6 ha
Máximo transporte durante el período pico	200 vehículos / día	120 vehículos / día	80 vehículos / día	70 vehículos / día 2,000ton / día	240 vehículos / día	150 vehículos / día 4,050ton / día	120 vehículos / día
Productos / Cantidad de importación y exportación anual							
Soja	200.000 ton	106.000 ton	200.000 ton	100.000 ton	160.000 ton	195.000 ton	90.000 ton
Aceite de soja	200.000 ton	-	-	-	-	-	-
Borra de soja	700.000 ton	-	-	-	-	-	2.000 ton
Trigo	-	-	10.000 ton	-	46.000 ton	81.000 ton	50.000 ton
Mafz	-	-	60.000 ton	-	-	-	-
Combustible (importación)	50.000 ton	-	-	-	-	-	-
Período pico	de enero a mayo	de febrero a junio	de febrero a junio	de enero a febrero	de febrero a mayo	de febrero a junio	de enero a abril
Zona de despacho principal	Alto Paraná	Alto Paraná, Itapúa (lado norte)	Itapúa-Alto Paraná	Itapúa-Alto Paraná	Itapúa, Asociación del lago sur	Itapúa, Alto Paraná	Itapúa
Estado de caminos de acceso	Camino empedrado y camino de tierra	Camino de tierra Mantenimiento periódico	Camino de tierra roja Intransitable durante las lluvias	Camino empedrado Condiciones buenas	Proceso de empedrado Dificultad de tránsito durante el período de pico	14km de camino empedrado 2km de camino de grava	6 km de camino empedrado 5km de camino de grava

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

(2) Estado Actual del Tráfico

Observando el tráfico en los diferentes peajes administrados por el MOPC, el peaje de Ypacarai es el punto con más tráfico, registrando diariamente alrededor de 6.000 vehículos en una dirección, seguido por el peaje de Remanso con 4.000 vehículos aproximadamente. En comparación con el tráfico registrado en el año 2003, el tráfico actual se ha incrementado en todos los peajes, excepto en el de Cerrito. Especialmente en Acceso Sur y Cerro Fresco, ha aumentado el tráfico a más del doble durante los 7 años. Asimismo, en los peajes de Iruña y Trinidad, situados en la Ruta No 6, que mantiene una relación con el presente Estudio, hay un tráfico de 700 y 1.600 vehículos en una dirección, respectivamente, lo cual significa un incremento del 30 al 40% en comparación con el tráfico de 2003.

Tabla 2-5 Tráfico en los Diferentes Peajes

(Unidad: vehículo/día, tráfico en una dirección)

Peaje	Año 2010	Año 2003	Tasa de crecimiento
Ypacarai	5.919	5.578	6,1%
Remanso	3.529	2.644	33,5%
Ybyrato	2.195	1.277	71,9%
Coronel Oviedo	2.356	2.318	1,6%
Villa Florida	837	506	65,4%
Cerrito	405	412	-1,7%
Ciudad del Este (Iruña)	663	509	30,3%
Encarnación (Trinidad)	1.561	1.100	41,9%
Coronel Bogado	1.101	610	80,5%
Tacuara	622	520	19,6%
Acceso Sur	1.586	791	100,5%
Cuero Fresco	334	162	106,2%
Emboscada	1.888	-	-
25 de Diciembre	1.339	-	-
Pozo Colorado	221	-	-

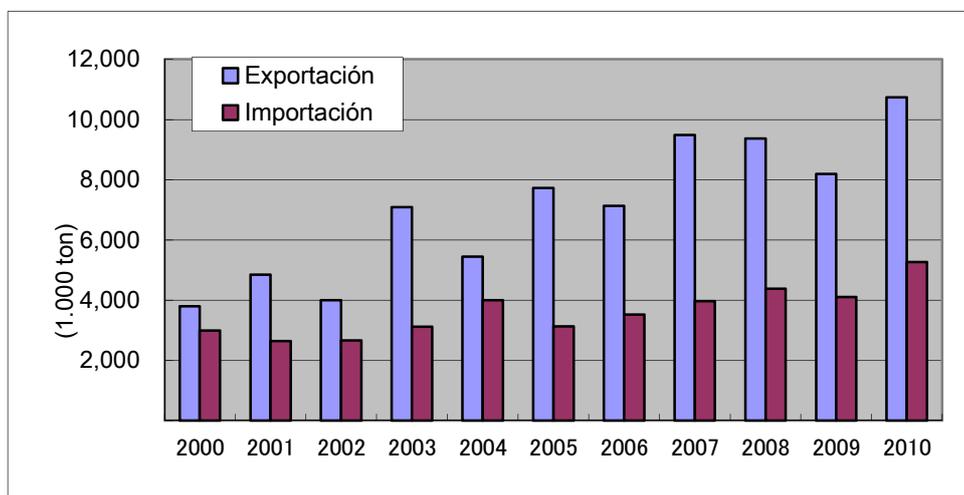
Fuente: MOPC

2.3 Estructura de la Exportación e Importación en el Paraguay

(1) Tendencia de la Exportación e Importación en el Paraguay

1) Evolución del Volumen de Exportación e Importación

Tanto la exportación como la importación muestran una tendencia a aumentar, destacándose especialmente el incremento de la exportación. Esto se debe a que está aumentando la demanda internacional de cereales, que son los productos principales de exportación.

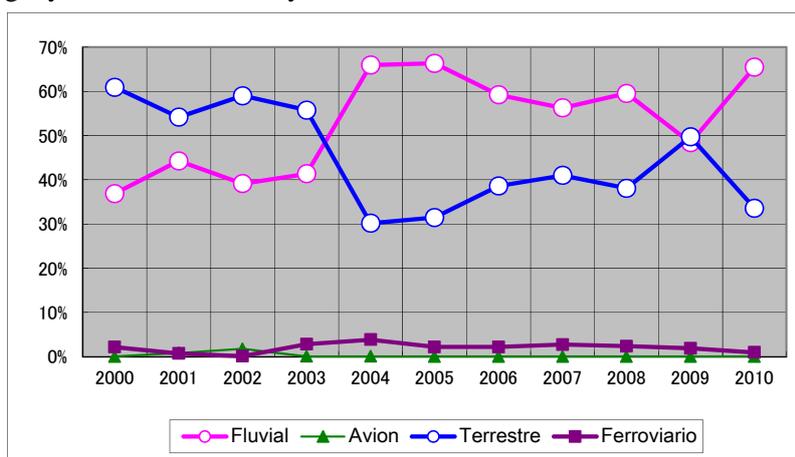


Fuente: BCP

Figura 2-6 Evolución de la Exportación e Importación

2) Medios de Transporte

En cuanto a los medios de exportación, el porcentaje del transporte fluvial supera el del transporte terrestre por camiones desde el año 2004, ya que alrededor del 60 al 70% del transporte corresponde al fluvial. Por otra parte, el transporte ferroviario ocupa un porcentaje muy pequeño, siendo sólo del 1% en 2010. El transporte terrestre desde la Ciudad del Este hacia Brasil registra el 13%, y desde la Ciudad de Asunción hacia Argentina el 9%. El transporte fluvial por el río Paraná ocupa el 21%, y por el río Paraguay el 46%, siendo mayor el uso del este último.



Fuente: BCP

Figura 2-7 Evolución del Volumen de Exportación Según los Diferentes Medios

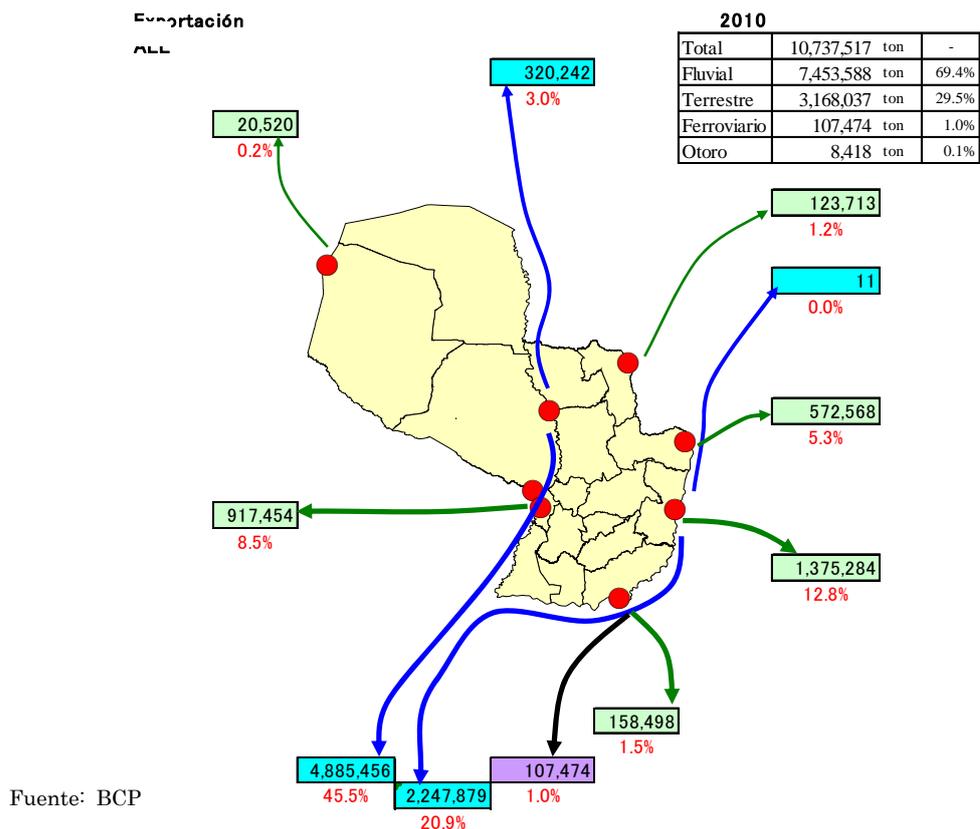
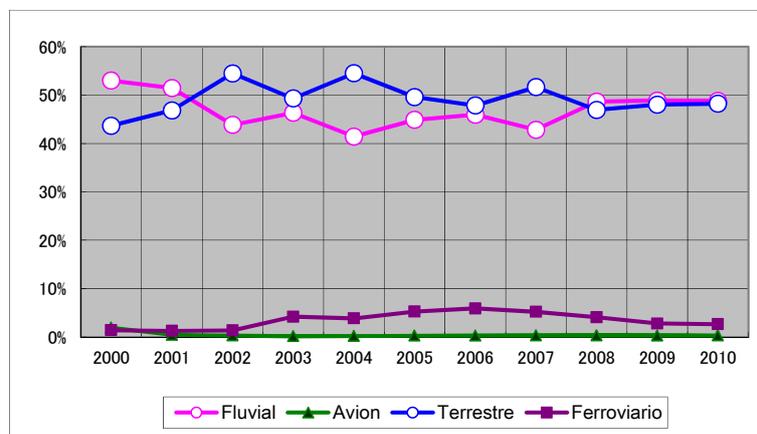


Figura 2-8 Volumen de Exportación Según los Diferentes Medios (año 2010)

En cuanto al medio de importación, no hay apenas diferencia entre el transporte terrestre y el transporte fluvial, ocupando cada uno casi el 50%. El uso del transporte ferroviario está disminuyendo año tras año, siendo del 3% en 2010.

El transporte terrestre por camiones desde Brasil hacia la Ciudad del Este registra el 17%, y desde Argentina hacia la ciudad de Asunción el 22%; y al contrario de la exportación, resulta mayor el porcentaje del transporte desde Argentina. En cuanto al transporte fluvial, el uso del río Paraná es del 1%, y el del río Paraguay 46%, siendo rotundamente mayor el uso del segundo. Esto se debe a que el río Paraná se utiliza principalmente para la exportación de cereales, por lo que no hay muelles para desembarcar las mercancías.



Fuente: BCP

Figura 2-9 Evolución del Volumen de Importación Según los Diferentes Medios

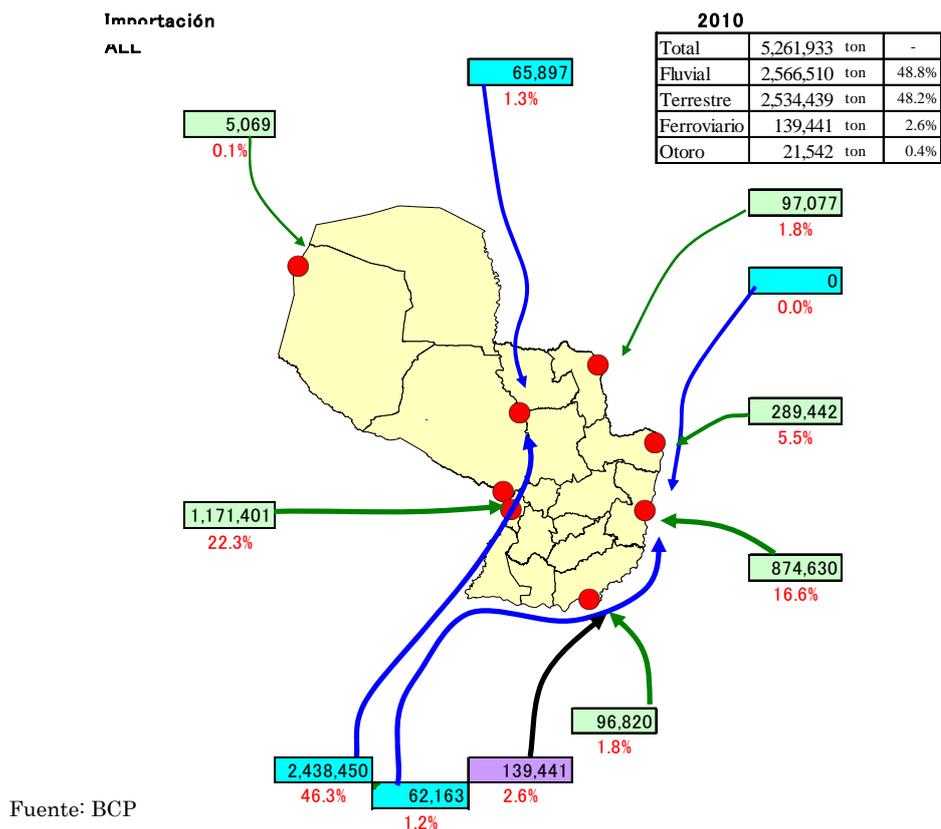


Figura 2-10 Volumen de Importación Según los Diferentes Medios (Año 2010)

(2) Características de la Exportación e Importación por Productos

El 95% de la soja se En las figuras desde 2-11 hasta 2-15 se muestran los medios y rutas de transporte por productos principales.

- exporta utilizando los ríos, correspondiendo el 71% al río Paraguay, y el 24% al río Paraná. Desde el punto de vista de la ubicación de los lugares de producción, el uso del río Paraná debería tener más ventajas, sin embargo, resulta mayor el uso del río Paraguay. En cuanto a este fenómeno, se pueden considerar factores tales como la baja fiabilidad de las rutas de transporte hasta los puertos y la falta de almacenes, puertos y barcos, entre otros (refiérase a la figura 2-11).
- En cuanto a la exportación del trigo, las vías fluviales destacan ligeramente sobre las vías terrestres. Utilizando las vías terrestres (transporte por camiones), se exportan las mercancías desde la Ciudad del Este y Salto del Guairá hacia Brasil. En cuanto a las vías fluviales, se exportan las mercancías a Uruguay utilizando el río Paraguay, en un porcentaje del 21% y el río Paraná en el porcentaje muy similar del 22%. Se considera que el trigo producido en los departamentos de Alto Paraná y de Itapúa se transporta por el río Paraná (refiérase la figura 2-12).

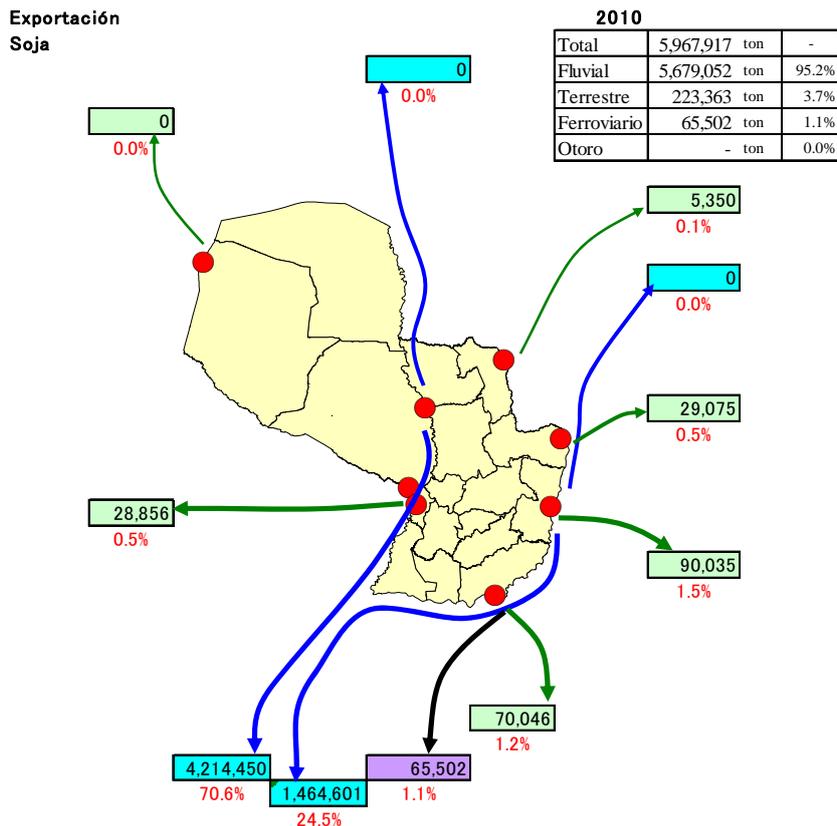


Figura 2-11 Rutas de Exportación (Soja)

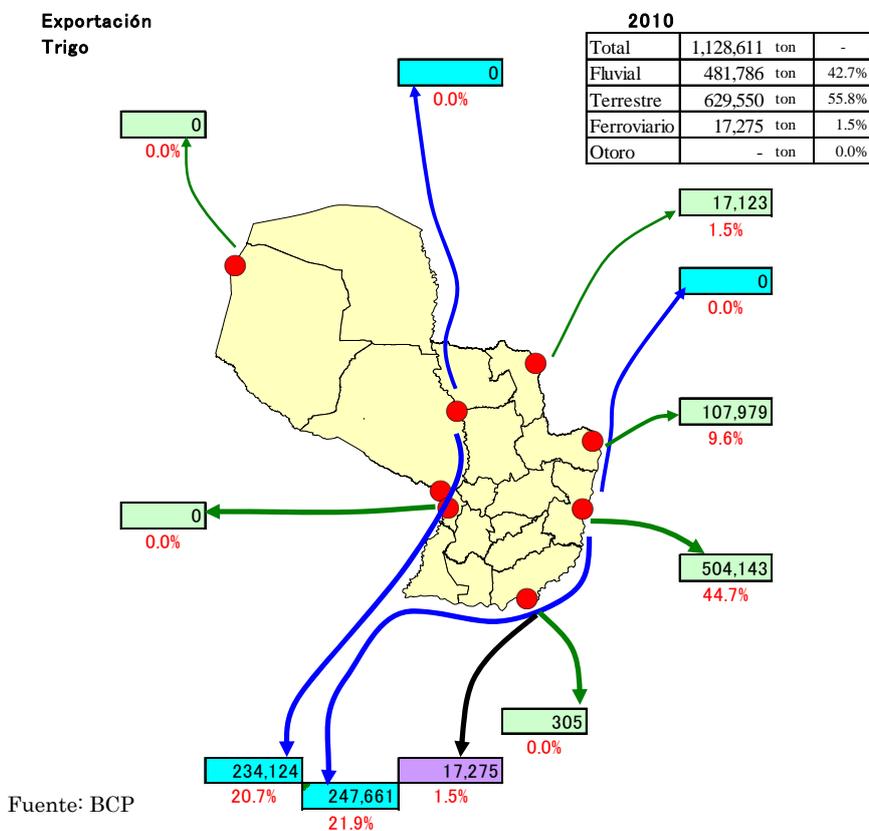


Figura 2-12 Rutas de Exportación (Trigo)

- En cuanto a la exportación del maíz, las vías fluviales son más utilizadas, correspondiendo el 32% a las vías terrestres, y el 68% a las vías fluviales, y sin transporte ferroviario. Las mercancías se exportan principalmente a Brasil, Argentina y Uruguay. Se utilizan los camiones para transportar las mercancías desde la Ciudad del Este y Salto del Guairá hacia Brasil, y para la exportación a Argentina y Uruguay se cuenta con las vías fluviales, utilizando principalmente el río Paraguay. Se considera que los productos de los departamentos de Itapúa y Alto Paraná se exportan a Brasil por camiones, y los productos de otras regiones a Uruguay y Argentina mediante el río Paraguay (refiérase a la figura 2-13).

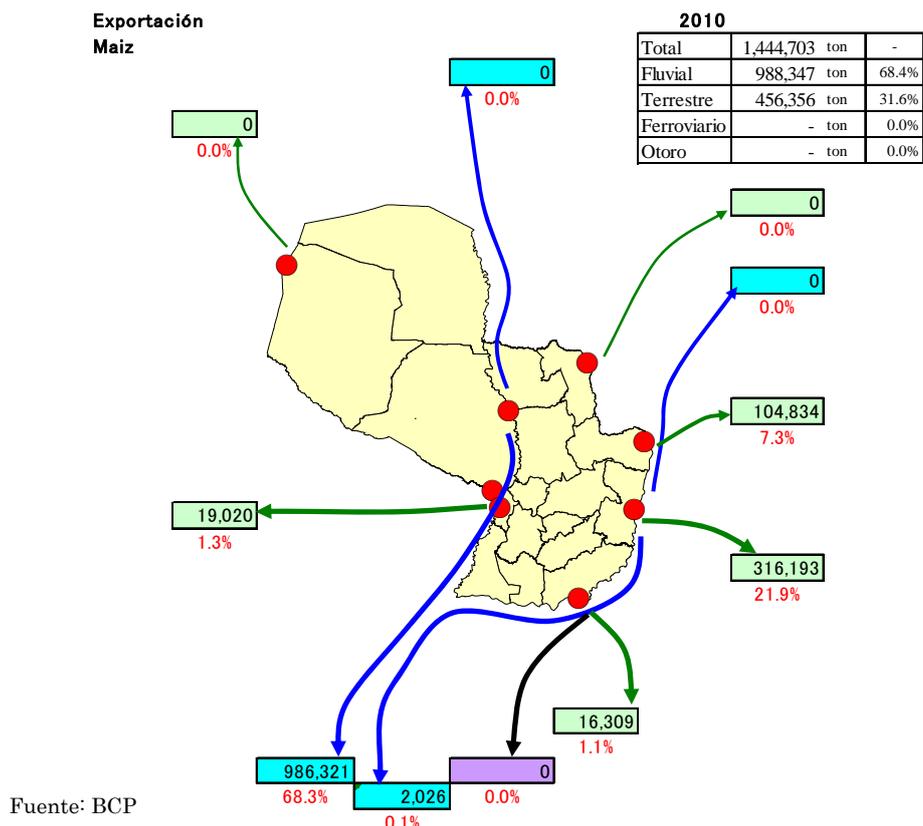


Figura 2-13 Rutas de Exportación (Maíz)

- El 95% del petróleo (crudo y gasolina) se importa por vías fluviales, utilizando principalmente el río Paraguay, para ser transportado hasta las refinerías situadas en las cercanías de Asunción. Los principales países para la importación del petróleo son Argentina y Brasil, y recientemente está aumentando la importación también desde Venezuela (refiérase la figura 2-14).
- En lo que se refiere a la importación de fertilizantes, el 88% utiliza las vías terrestres. El 70% corresponde a los camiones y el 18% a los trenes. La importación desde Brasil es la más grande, siendo transportadas las mercancías por camiones o bracos, y para la importación desde Argentina y Uruguay se utilizan los trenes (refiérase a la figura 2-15).

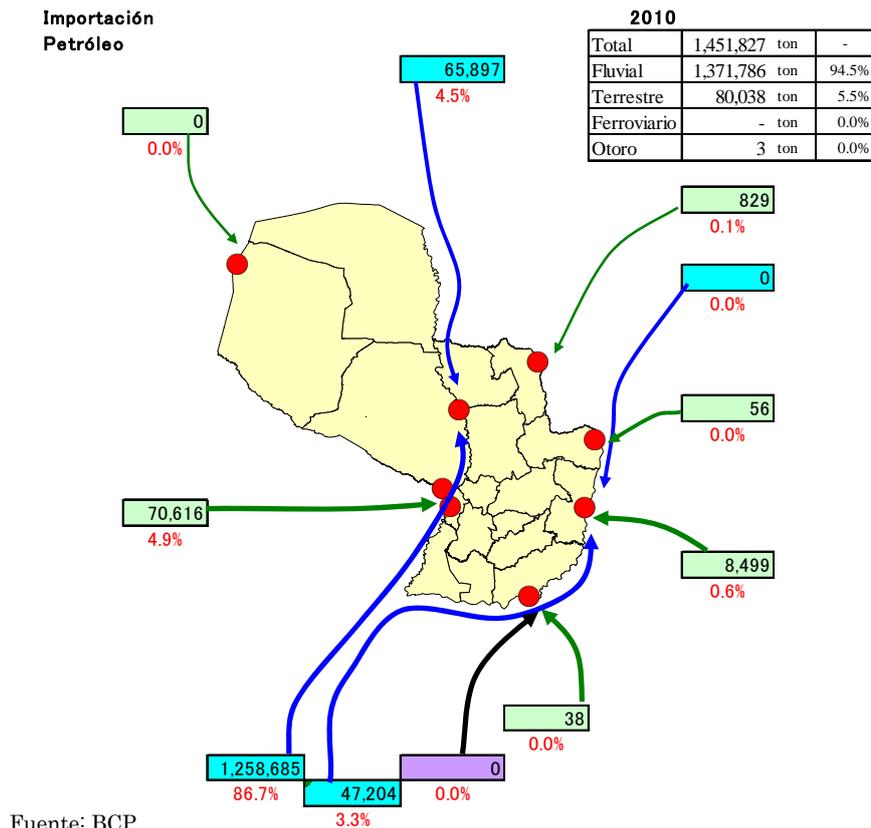


Figura 2-14 Rutas de Importación (Petróleo)

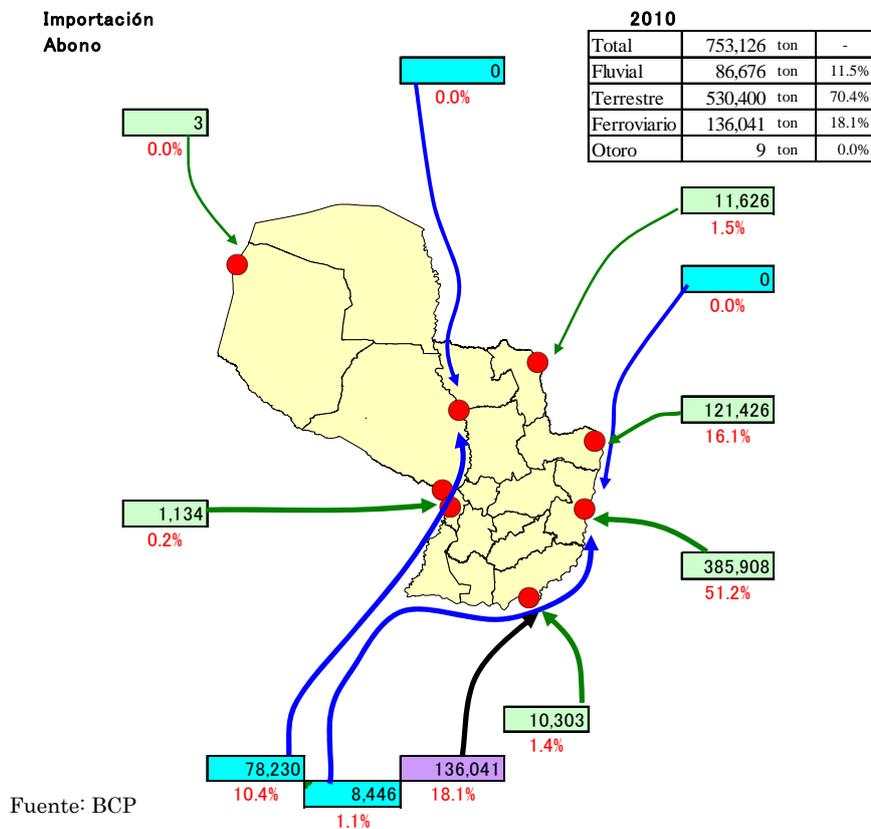


Figura 2-15 Rutas de Importación (Fertilizantes)

2.4 Sistema de Control y Administración de las Carreteras y Puertos

(1) Carreteras

1) Demarcación de Control y Mantenimiento

Las carreteras del Paraguay se clasifican en rutas nacionales, departamentales y municipales. Dentro del MOPC existen la Dirección de Vialidad, que controla las rutas nacionales, y la Dirección de Caminos Vecinales, que administra las rutas departamentales y municipales. Asimismo, el MOPC supervisa las 17 oficinas regionales, mediante las cuales realiza el mantenimiento de las vías. Algunos departamentos cuentan con una organización que realiza el mantenimiento por su propia cuenta, aunque en la mayoría de los casos reales solicitan a dichas oficinas el trabajo de mantenimiento. En resumen, en el Paraguay existen rutas nacionales, departamentales y rurales que miden un total de 32.000km (en la actualidad de 2010), y el MOPC realiza el mantenimiento de la mayoría de dichas rutas.

En cuanto al mantenimiento vial, merece especial mención el hecho de que se ha puesto en marcha el Programa de Mejoramiento, Gestión y Mantenimiento de la Red Vial (GMANS), planteado mediante el apoyo del Banco Mundial desde el año 2008. GMANS es un proyecto de gestión y mantenimiento cuyo objetivo consiste en mejorar el mantenimiento y servicio de las carreteras pavimentadas, tratándose de un sistema de contratación de empresas privadas para mejorar las redes viales pavimentadas hasta un nivel determinado y mantener el nivel de pavimentación mediante los fondos del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (Anteriormente, se contaba sólo con el apoyo del Banco Mundial, pero actualmente el BID también participa en este programa.)

En la tabla 2-6 se indica el estado de avance de GMANS, y en la figura 2-16 se muestra los lugares de ejecución.

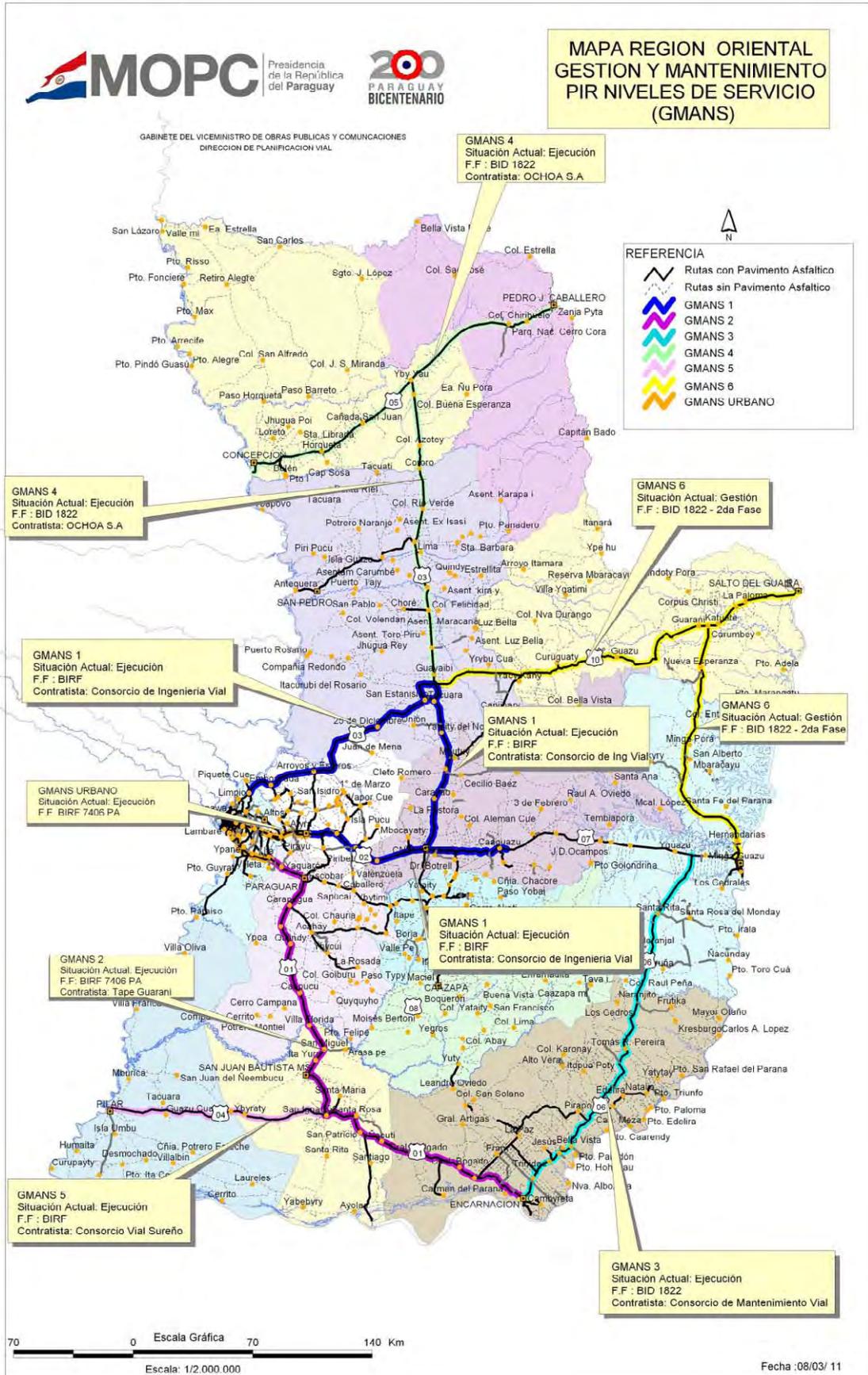
Tabla 2-6 Estado de Avance de GMANS

GMANS	Mejoramiento vial	Mantenimiento
1	En proceso de ejecución	—
2	En proceso de ejecución	—
3	Finalizado	Empezó desde agosto de 2011.
4	Finalizado	Empezó desde agosto de 2011.
5	Finalizado	Empezó desde septiembre de 2011.
6	—	—
Urbano	En proceso de ejecución	—

Fuente: MOPC

2) Sistema de Peaje (Por Contrato de Concesión)

En las rutas nacionales del Paraguay se cobra la tarifa correspondiente a cargo de los beneficiarios, en lo cual no hay ningún cambio desde antes. Sin embargo, dicha tarifa es tratada como ingreso del Estado, por lo que no se puede destinar directamente al mejoramiento de las carreteras. Actualmente, en la Ruta No 7 existen 2 puntos donde se recauda la tarifa mediante un sistema de concesión a una empresa privada (se aprovecha la tarifa recaudada para las obras de mejoramiento y mantenimiento vial), y se plantea la aplicación de dicho sistema también a las Rutas No 1, No 2 y No 7; lo cual se encuentra pendiente de la aprobación del Parlamento.

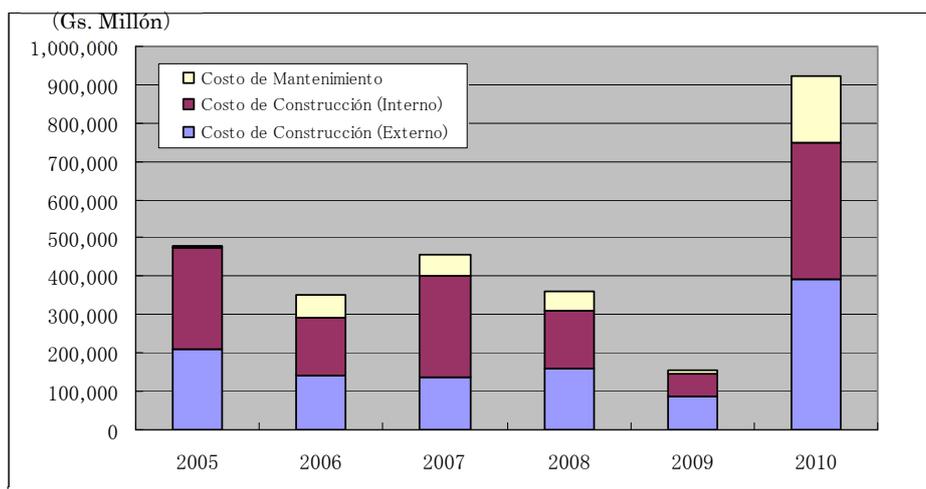


Fuente: MOPC

Figura 2-16 Estado de Avance de GMANS y Lugares de Ejecución

3) Presupuesto Vial

La fuente financiera para las carreteras proviene de los fondos nacionales y de los créditos de las organizaciones internacionales. El presupuesto vial varía enormemente según los años fiscales, y la ejecución del mismo también depende en gran medida del estado financiero. En cuanto al costo de construcción de carreteras, se cuenta con los fondos nacionales y los créditos extranjeros, de valor casi igualado. En lo que se refiere al costo de mantenimiento, existe una tendencia a incrementarse en los últimos años.



Fuente: MOPC

Figura 2-17 Evolución del Presupuesto de la Dirección de Vialidad del MOPC (Monto Ejecutado)

(2) Puertos

El mejoramiento y mantenimiento de los puertos y rutas de navegación se realiza por la Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP), que está bajo el control del MOPC. Sin embargo, en cuanto a los puertos, se está llevando adelante la privatización a partir de la aprobación de la administración privada en 1994. Desde agosto de 2001, los puertos privados están operados con la aprobación de la Dirección de Marina Mercante, dependiente del MOPC; y para tal efecto se han establecido las normas de mejoramiento de las instalaciones portuarias privadas.

2.5 Políticas, Planes y Sistemas Relacionados

(1) Plan de estrategia económica

El Gobierno del presidente Fernando Lugo, fundado en agosto de 2008, ha venido realizando el desarrollo nacional de acuerdo con el Plan Estratégico Económico y Social 2008-2013, como política del Gobierno para el desarrollo, sin establecer ningún plan de desarrollo nacional. Según dicha política, los temas importantes y prioritarios son el desarrollo económico, desarrollo social, modernización de la estructura administrativa, impulsión de la independencia judicial, fortalecimiento de la competitividad, reforma agrícola, reducción de la pobreza, lucha contra la corrupción, etc.

El mejoramiento del Corredor de Exportación, que es objeto del presente Estudio, no solamente tiene un papel muy importante para lograr el fortalecimiento de la competitividad de los productos

agrícolas, indispensables para el desarrollo económico del Paraguay, sino que es también altamente significativo para el desarrollo social de las áreas que se extienden a lo largo de dicho corredor. Asimismo, las áreas objeto del Estudio son los mejores graneros del Paraguay, encontrándose numerosos pequeños agricultores (pobres), por lo que se espera que el mejoramiento del Corredor de exportación tenga una función muy importante también para la reducción de la pobreza. En otras palabras, dicho mejoramiento guarda coherencia con los numerosos sectores importantes del Plan Estratégico Socioeconómico arriba mencionado, razón por la cual se considera que la necesidad de dicho mejoramiento es sumamente alta desde el punto de vista de los planes superiores.

(2) Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA)¹

Esta iniciativa, adoptada en la Primera Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno realizada en el año 2000, tiene por objeto mejorar la competitividad de la economía de los países sudamericanos y promover el desarrollo socioeconómico de los mismos, mediante la integración y modernización de las infraestructuras de los 12 países regionales. Los proyectos de la IIRSA que tienen relación con el presente Estudio son los siguientes:

1) Proyecto de Construcción del Segundo Puente de la Amistad

Como uno de los principales proyectos de desarrollo del trópico de Capricornio por parte de la IIRSA, se está impulsando el Proyecto de Construcción del Segundo Puente de la Amistad. La institución responsable de este proyecto es el Departamento Nacional de Infraestructura de Transporte (DNIT) del Ministerio de Transporte de Brasil. Según el cronograma, tenía que haberse terminado el diseño detallado en diciembre del año pasado, la licitación de las obras en febrero de este año, y comenzando las obras desde el pasado mes de junio. Sin embargo, hubo algunos cambios en el diseño detallado, y en el momento de mayo de 2011 ni siquiera se había celebrado la licitación, aunque se prevé comenzar las obras dentro de este año.

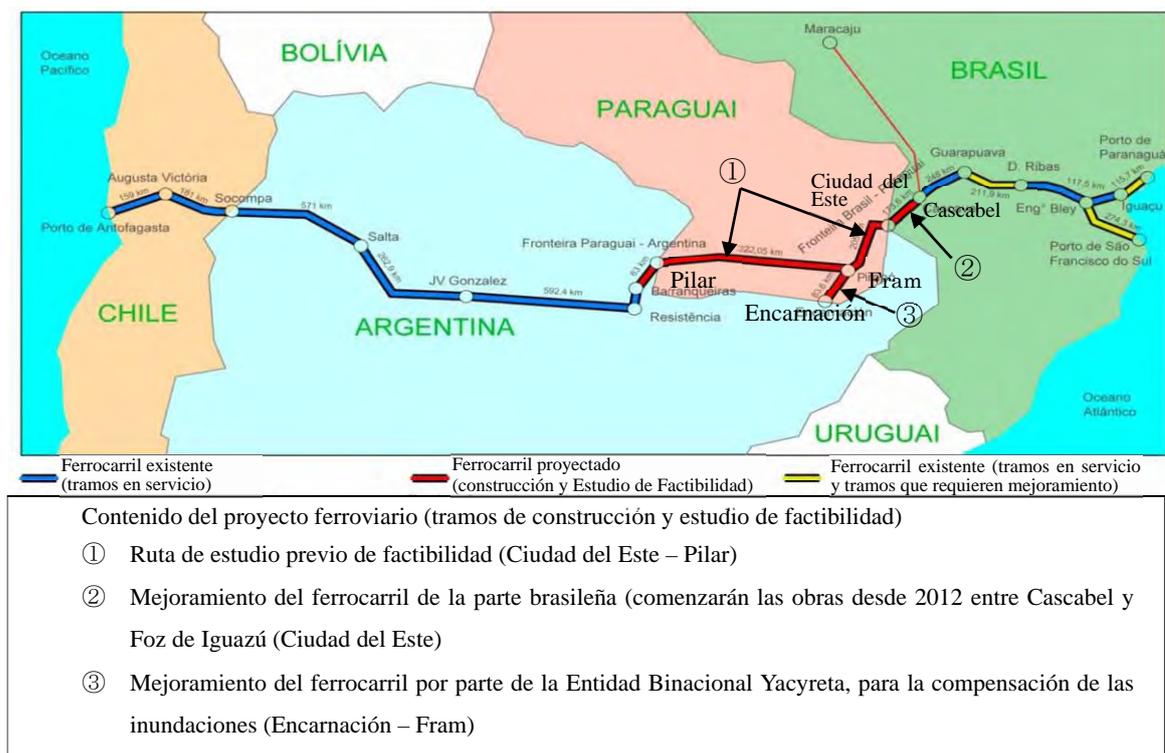
Por otra parte, en cuanto al Proyecto de Mejoramiento del Camino de Acceso al Segundo Puente de la Amistad, que deberá realizar la parte paraguaya, el estudio de factibilidad y el diseño detallado comenzaron, con los fondos del BID, desde febrero de 2001, y finalizarán en diciembre del presente año. El presupuesto para las obras de mejoramiento aún no se ha definido, pero parece ser que se utilizarán la financiación de FORCEN o los fondos de la Represa de Itaipú.

En la figura 2-18 se muestra el plano del proyecto del camino de acceso al segundo puente de la Amistad.

2) Desarrollo del Eje de la Hidrovía Paraguay - Paraná

Se trata del eje de norte a sur que pasa por el centro de los 3 Ejes: Eje Interoceánico Central, Eje de Capricornio y Eje MERCOSUR-Chile, que atraviesan el continente sudamericano. Los objetivos principales de este eje consisten en el mejoramiento de las instalaciones hidroviales, especialmente de los ríos La Plata y Paraguay, que corren de norte a sur, y el mejoramiento de los caminos que comunican con las instalaciones portuarias. Actualmente, se han planteado algunos proyectos relacionados, dentro de los cuales está incluido el mejoramiento de los caminos de acceso a los puertos ubicados a lo largo del río Paraná, que son objeto del presente Estudio, así como también de los caminos que comunican con los mismos.

¹ IIRSA: Initiative for Integration of Regional Infrastructure in South America



Fuente: MOPC

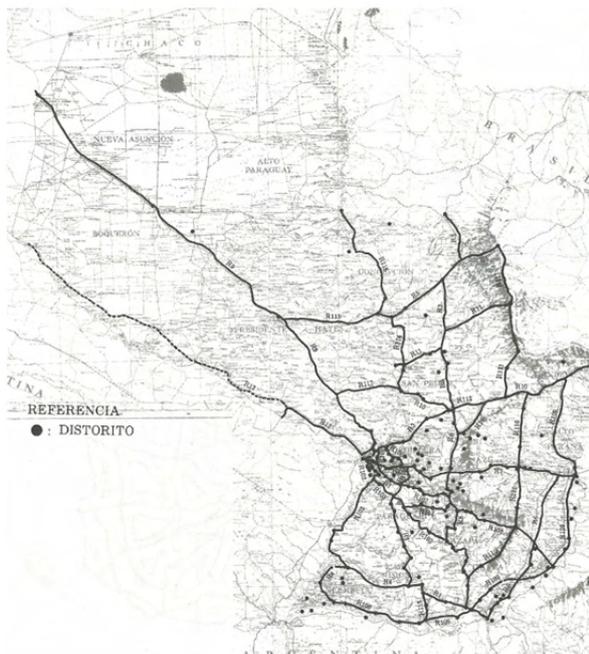
Figura 2-19 Proyecto de Construcción de Ferrocarril

(3) Plan de mejoramiento del MOPC

Como plan maestro de las redes viales del MOPC, existe el Estudio del Plan Maestro del Transporte Nacional (ETNA). Este estudio se elaboró por JICA en 1992 con el objeto de establecer un marco para el mejoramiento de las infraestructuras de transporte a largo y mediano plazo, el cual constituye la base del mejoramiento de los proyectos viales actuales (refiérase a la figura 2-20).

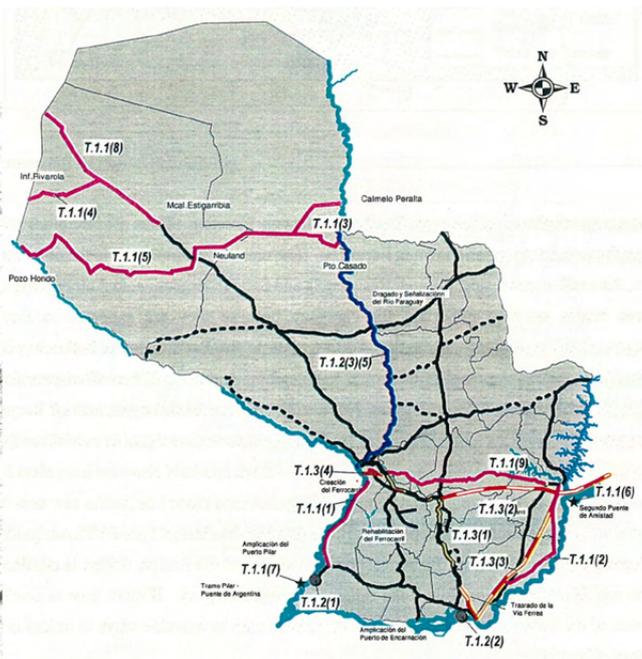
Al igual que dicho plan, el Estudio sobre el Desarrollo Económico de la República del Paraguay (EDEP) elaborado por JICA en 2000 tenía por objeto indicar explícitamente la dirección que debía seguir el desarrollo económico del Paraguay, teniendo en cuenta el MERCOSUR, así como elaborar un Plan de Acciones concretas hasta el año 2006, aproximadamente.

El fomento de la exportación, en particular, era indispensable para el desarrollo de la economía del Paraguay, razón por la cual recomendaba el mejoramiento del Corredor de Exportación, que incluye el presente Proyecto (refiérase a la figura 2-21).



Fuente de datos: Estudio del Plan Maestro del Transporte Nacional (1992)

Figura 2-20 Plano de la red de las Carreteras Principales del Paraguay



Fuente de datos: Estudio sobre el Desarrollo Económico (2000)

Figura 2-21 Mapa de Ubicación del Proyecto de Corredor de Exportación

En la figura 2-22 se indican los proyectos urgentes de mejoramiento por el MOPC, dentro de los cuales están incluidos los proyectos en el camino en la ribera del río Paraná y en los caminos de acceso a los puertos, siendo prioritarios en el MOPC.



Fuente: MOPC

Figura 2-22 Mapa de los Proyectos del MOPC

2.6 Confirmación de la Necesidad e Importancia del Proyecto

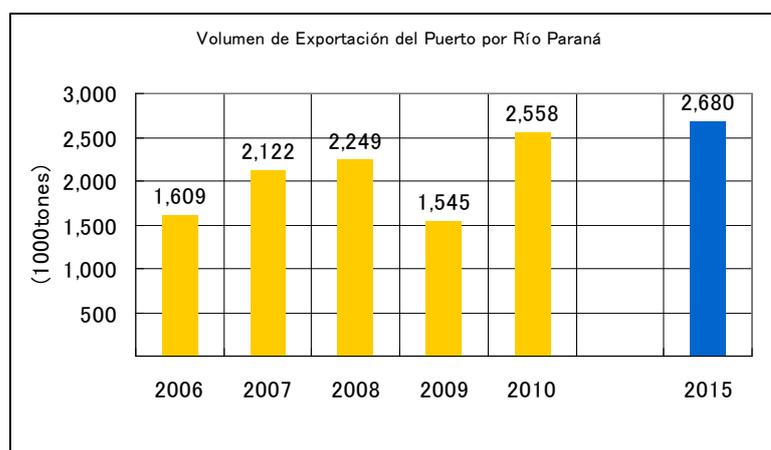
Teniendo en cuenta la situación y tendencia de las áreas analizadas hasta ahora, se puede confirmar la necesidad e importancia del proyecto en cuestión (Corredor de Exportación) desde los siguientes puntos de vista:

(1) Medidas para el aumento de la producción agrícola.

En los últimos 10 años, de 2000 a 2010, la producción de los principales productos agrícolas ha aumentado enormemente: 2,5 veces la producción de la soja, 4,8 veces la del maíz y 6,07 veces la del trigo. Todos estos valores, excepto el de la soja, han superado en gran medida los estimados en el anterior estudio de factibilidad, mostrando una fuerza locomotora en la economía del Paraguay. Por otra parte, los principales lugares de producción de dichos productos están situados en los graneros de los departamentos de Itapuá y Alto Paraná, razón por la cual se puede afirmar que es sumamente alta la necesidad de mejoramiento del Corredor de Exportación que pasa por dichos graneros.

(2) Medidas para el incremento de la importancia del transporte fluvial

De acuerdo con el incremento de la producción de granos, la exportación a través del río Paraná está igualmente aumentando. La figura 2-21 indica la evolución del volumen de exportación mediante el río Paraná desde 2006 hasta 2010, mostrando también que dicha exportación ha aumentado 1,59 veces durante dicho período, con una tasa de incremento medio anual del 12%. Además, el volumen de la exportación en 2010 coincide casi con el estimado para 2015 por el anterior estudio de fiabilidad de 2006. Por lo tanto, se puede decir que la importancia de la exportación mediante el río Paraná, o en otras palabras, la necesidad de mejoramiento del Corredor de Exportación es más alta que en el momento del año 2006.



Fuente de datos: CAPECO 2006-2010 y valor estimado para 2015

Figura 2-23 Evolución de la Exportación Mediante el río Paraná

(3) Medidas para el caso en que los caminos quedan intransitable por lluvias

Algunos tramos de los caminos departamentales y regionales quedan cerrados por razones de mantenimiento en el caso de lluvias. Además, existen otros tramos que no son clausurados pero prácticamente quedan intransitables por los efectos de las lluvias. El número de días lluviosos en el Área del Estudio es de 6 a 9 días al mes en promedio, excepto los meses de julio y agosto. Los caminos quedan intransitables esos días, traduciéndose en la demora de transporte e incremento del costo de transporte. Por lo tanto, es sumamente alta la necesidad de mejorar las condiciones de los corredores de exportación para que sean transitables todo tiempo.

(4) Medidas para los pequeños agricultores

La toma de medidas para los pequeños agricultores, que ocupan más del 80% de la población agrícola, es muy importante para lograr la reducción de la pobreza en el Paraguay. El mejoramiento del Corredor de Exportación permitirá el envío de mercancías de manera estable e independiente de las condiciones meteorológicas, y la reducción de distancia y tiempo hasta los lugares de gran consumo, así como contribuirá al apoyo de los pequeños agricultores. Los productos que producen dichos agricultores son cultivos tradicionales (mandioca, maíz, algodón, etc.), cuya rentabilidad es baja. Para producir productos de alta rentabilidad como soja, se requiere satisfacer condiciones tales como el mejoramiento de las infraestructuras, especialmente de las carreteras, aseguramiento de la cantidad y calidad de productos, exactitud del tiempo de entrega, etc. Sin embargo, se puede decir que el bajo nivel del citado mejoramiento impide el cumplimiento de tales condiciones. El mejoramiento del Corredor de Exportación permitirá satisfacer todas estas condiciones, dando a los pequeños agricultores la posibilidad de cultivo de la soja. En este sentido, se considera que servirá para solucionar los problemas de dichos agricultores.

3. Situación Sobre las Rutas Objeto del Proyecto

3.1 Estado de Mantenimiento de las Rutas Objeto

(1) Estudio sobre el estado actual de los caminos

Comparando con el momento del estudio anterior, se ha avanzado bastante en las obras de mejoramiento, habiendo sido pavimentados los caminos de tierra en una longitud de 40km, aproximadamente (empedrado o asfaltado). Especialmente, el camino de acceso al puerto de Tres Fronteras fue asfaltado por completo, razón por la cual quedará excluido de las rutas objeto de mejoramiento.

Tabla 3-1 Resultado del Estudio Sobre el Estado Actual de los Caminos

Tramo objeto	Tramo	Punto inicial	Punto final	Longitud total (km)	Resultado del Estudio de Factibilidad de 2006			Resultado del presente Estudio			
					Camino de tierra	Camino empedrado	Camino asfaltado	Camino de tierra	Camino empedrado	Camino asfaltado	
Corredor Principal	M-1	Natalio	Río Tembey	12.1	5.3	6.8	0.0	5.3	6.8	0.0	
	M-2	Río Tembey (incl.puente)	Ao. Gurapay	23.9	23.9	0.0	0.0	23.9	0.0	0.0	
	M-3	Ao. Gurapay	Conexión	23.3	23.3	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	
	M-4	Conexión	Río Yacuyguazu	13.0	13.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	
	M-5	Río Yacuyguazu (incl.puente)	Río Ñacunday	24.8	24.8	0.0	0.0	24.8	0.0	0.0	
	M-6	Río Ñacunday (incl. puente)	Los Cedrales	43.0	43.0	0.0	0.0	43.0	0.0	0.0	
	M-7	Los Cedrales	Presidente Franco	7.4	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	7.4	
	M-8	Presidente Franco	Ciudad del Este	10.1	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0	10.1	
	Subtotal				157.6	133.3	24.3	0.0	133.3	6.8	17.5
Camino de acceso a los puertos	PAR-1	Ruta No. 6	Pt. Campichuelo	19.7	19.3	0.4	0.0	19.3	0.0	0.4	
	PAR-2		Pt. Paredón	11.0	6.6	4.4	0.0	0.0	11.0	0.0	En proceso de obra de empedrado
	PAR-3	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Don Joaquín	16.8	16.0	0.0	0.8	3.9	12.1	0.8	
	PAR-4		Pt. Paloma	10.5	10.5	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	En proceso de obra de empedrado
	PAR-5		Pt. Triunfo	11.8	9.4	2.4	0.0	0.0	11.8	0.0	
	PAR-6		Pt. Dos Fronteras	5.7	5.7	0.0	0.0	5.7	0.0	0.0	
	PAR-7		Pt. Torocua	8.7	8.7	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0	
	PAR-8		Pt. Tres Fronteras	7.9	1.2	0.7	6.0	0.0	0.0	7.9	
	Subtotal				92.1	77.4	7.9	6.8	37.6	45.4	9.1
Conexión de Ruta N° 6 con el Camino Regional	C-1		Ruta No. 6	Frutika	24.8	0.0	24.8	0.0	0.0	24.8	0.0
	C-2	Frutika	Camino en la ribera del Río Paraná	29.6	29.6	0.0	0.0	29.6	0.0	0.0	
	Subtotal				54.4	29.6	24.8	0.0	29.6	24.8	0.0
Total				304.1	240.3	57.0	6.8	200.5	77.0	26.6	

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

(2) Estado de la rehabilitación de las estructuras

En el estudio anterior sobre el estado de rehabilitación de las estructuras viales existentes, se juzgó la necesidad de puentes y conductos rectangulares. Se han confirmado los puntos abajo indicados respecto a las 32 estructuras contempladas en la figura 3-1 (2 estructura son nuevas).

- Cambio del estado de la estructura vial existente por la reconstrucción, etc.
- Salubridad de la estructura vial existente, que se aprovechará de nuevo.
- Cambio del estado de los alrededores del lugar de construcción.
- Existencia de lugares que necesitan la construcción de una nueva estructura vial.

En la tabla 3-2 se muestran los detalles sobre el cambio del estado y la salubridad. Desde el momento del estudio anterior, han sido rehabilitados 8 puentes y ha sido arrastrado 1 puente.

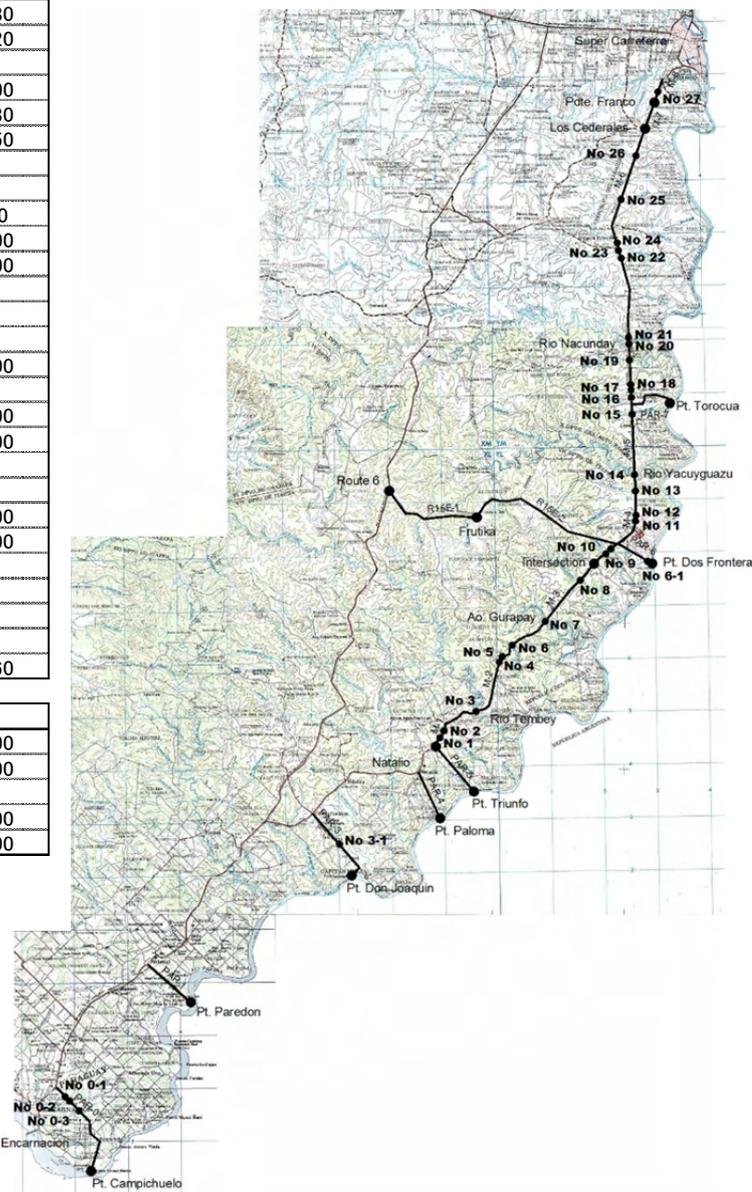
Ruta Costanera del Rio Paraná

N°	Estación	Tipo	Longitud
1	3+250	B/C	2-4,50x2,85x11,80
2	5+553	B/C	2-4,50x2,85x13,20
3	12+093	Br	70,00x8,50
4	22+768	B/C	1-3,00x3,00x17,00
5	23+623	B/C	1-3,00x3,00x13,80
6	27+777	B/C	2-4,50x2,80x11,50
7	35+989	Br	48,00x8,50
8	47+616	Br	48,00x8,50
9	55+137	B/C	2-4,50x2,80x9,90
10	56+642	B/C	2-3,50x3,00x16,00
11	64+430	B/C	2-4,50x3,00x16,00
12	64+562	Br	20,00x10,00
13	70+447	Br	20,00x10,00
14	72+250	Br	75,00x10,00
15	83+566	B/C	2-4,50x3,00x16,00
16	88+291	Br	15,00x10,00
17	89+425	B/C	2-4,00x3,00x16,00
18	90+000	B/C	1-3,50x3,00x16,00
19	94+240	Br	20,00x10,00
20	97+048	Br	100,00x10,00
21	99+782	B/C	1-3,50x3,00x16,00
22	111+462	B/C	2-3,50x3,00x16,00
23	114+575	Br	20,00x10,00
24	117+337	Br	16,00x8,00
25	126+177	Br	25,70x8,00
26	134+683	Br	15,00x10,00
27	146+413	B/C	2-2,00x2,00x21,60

Ruta Acceso a Puertos

N°	Estación	Tipo	Longitud
0-1	2+635	B/C	2-4,00x3,00x16,00
0-2	3+223	B/C	2-3,00x3,00x16,00
0-3	6+088	Br	15,00x10,00
3-1	8+711	B/C	2-4,00x3,00x16,00
6-1	5+650	B/C	1-2,50x2,50x16,00

Br Puente
B/C Cajón de Hormigón Celular



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 3-1 Estructuras Objeto del Estudio

Tabla 3.2 Resultado del Estudio de las Estructuras Viales Existentes

	Basin No	Estación No	Nombre del río	Estudio anterior(2006 F/S)			Estudio presente(2011)		
				Tipo de estructura	Materia	Condición	Tipo de estructura	Materia	Condición
Ruta Costanera del Rio Paraná	1	3+250	Aro. Pai Curuzu(1)	P.	Hormigón	Bueno	P.	Hormigón	Bueno
	2	5+553	Aro. Pai Curuzu(2)	C/R	Hormigón	Bueno	C/R	Hormigón	Bueno
	3	12+093	Rio Tembey	P.	Hormigón	Bueno	P.	Hormigón	Bueno
	4	22+768	M-2-1	C/R	Hormigón	Bueno	C/R	Hormigón	Bueno
	5	23+623	M-2-2	C/R	Hormigón	Bueno	C/R	Hormigón	Bueno
	6	27+777	Aro. San Rafael	C/R	Hormigón	Bueno	C/R	Hormigón	Bueno
	7	35+989	Aro. Guarapay	P.	Hormigón	Bueno	P.	Hormigón	Bueno
	8	47+616	Aro. Yhaca Guazu	P.	Hormigón	Bueno	P.	Hormigón	Bueno
	9	55+137	Aro. Alegre	no existente			no existente		
	10	56+642	Aro. Cure-Ky	no existente			no existente		
	11	64+430	Aro. Emilia	P.	Madera	Normal	P.	Hormigón	Bueno
	12	64+562	Aro. San Juan	P.	Madera	Normal	P.	Hormigón	Bueno
	13	70+447	Aro. Yhaca-Mi	C/R	Hormigón	Bueno	C/R	Hormigón	Bueno
	14	72+250	Rio Yacuy Guazu.	P.	Madera	Poor	F/P.	Pontón	Normal
	15	83+566	Aro. Diamante	P.	Madera	Normal	P.	Madera	Normal
	16	88+291	Aro. Imperial	P.	Hormigón	Normal	P.	Hormigón	Normal
	17	89+425	Aro. Imperial Afluen.1	P.	Madera	Normal	P.	Madera	Normal
	18	90+000	Aro. Imperial Afluen.2	P.	Madera a	Normal	P.	Madera	Normal
	19	94+240	Aro. Carpincho	P.	Madera	Normal	P.	Madera	
	20	97+048	Rio Nacunday	P/F	Pontón		P/F	Pontón	Normal
	21	99+782	Rio Nacunday Afluente	P.	Madera	Normal	P.	Madera	Bueno
	22	111+462	Aro. Pira Pyta Afluen.1	P.	Madera	Normal	P.	Hormigón	Normal
	23	114+575	Aro. Pira Pyta	P.	Madera	Normal	P.	Madera	Bueno
	24	117+337	Aro. Pira Pyta Afluen.2	P.	Hormigón	Bueno	P.	Hormigón	Bueno
	25	126+177	Aro. Y-Tuti	P.	Hormigón	Bueno	P.	Hormigón	Bueno
	26	134+683	Aro. Yta Coty	P.	Madera	Poor	P.	Hormigón	Bueno
	27	146+413	M-7-1	P.	Hormigón	Bueno	P.	Hormigón	Bueno
Ruta Acceso a Puertos	1-1	2+635	Aro. Maestora	P.	Madera	Normal	P.	Hormigón	Bueno
	1-2	3+223	Aro. Pe	P.	Madera	Normal	P.	Hormigón	Bueno
	1-3	6+088	Aro. Curi-Y	P.	Hormigón	Bueno	P.	Hormigón	Bueno
	3-1	8+711	Aro. Pora	P.	Madera	Normal	C/R	Hormigón	Bueno
	6-1	5+650	Aro. Cure-ky	P.	Acero I-Beam	Normal	P.	Acero I-Beam	Normal

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

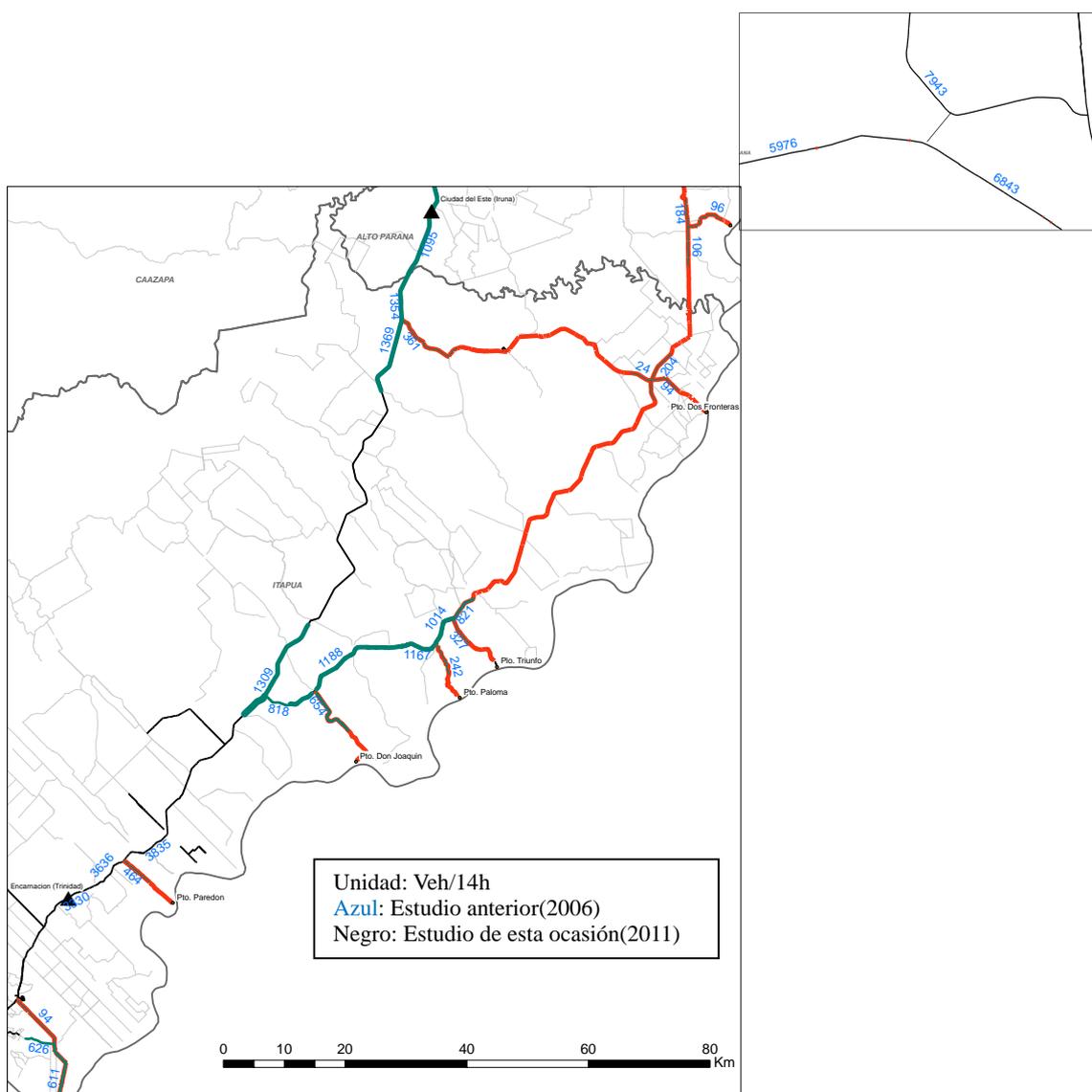
P: Puentes, C/R: Conductos Rectangulares, P/F: Puente Flotante  Con reparación

3.2 Tráfico en las Rutas Objeto del Estudio

En la figura 3-2 y tabla 3-2 se muestra el tráfico de las rutas objeto del estudio. En los alrededores del punto de comunicación con la Ruta N° 6, que procede del puerto Paredón, se registra un tráfico de 3.600 a 3.800 vehículos/14 horas; en los puntos ramales de la Ruta No.6, de 800 a 1.200 vehículos/14horas; en las cercanías de Natalio, de 180 a 200 vehículos/14horas; y en las cercanías del puerto de Tres Fronteras, de 6.000 a 8.000 vehículos/14horas.

La proporción de los camiones respecto a la totalidad del tráfico es del 21 a 28% en los puntos ramales de la Ruta Nacional. Esta proporción es alta en las cercanías de Natalio, alcanzando del 38 al 48%. En cambio, es baja en las cercanías del puerto de Tres Fronteras, situándose en el 6%.

En comparación con el resultado del año 2005, el tráfico en las rutas objeto del presente estudio ha aumentado en un 30% en los puntos ramales de la Ruta N° 6, y se ha visto un enorme aumento en las cercanías del puerto de Tres Fronteras, habiéndose registrado un porcentaje entre 130 y 320%.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 3-2 Resultado del Estudio Sobre el Tráfico (Todos los Vehículos)

Tabla 3-3 Resultado del Estudio Sobre el Tráfico (Veh/14h)

Punto Estudio	Dirección	Volumen en 2011					Volumen en 2005	% de Cambio
		Vehículos Livianos	Colectivo	Camión	Total	% de Camión		
P2 Campichuelo	N	92	0	2	94	2%	60	57%
	E	27	0	6	33	18%	50	-34%
	S	473	73	65	611	11%	272	125%
	W	484	73	69	626	11%	310	102%
P3 Paredón	N	2.682	186	967	3.835	25%	2.317	66%
	E	373	5	86	464	19%	334	39%
	S	2.534	183	919	3.636	25%	2.207	65%
	W	287	4	30	321	9%	254	26%
P4 R6xNewRd	N	813	57	439	1.309	34%	1.034	27%
	E	637	22	159	818	19%	697	17%
	S	1.322	73	570	1.965	22%	1.675	17%
P5 Don Joaquín	N	636	2	190	828	23%	398	108%
	E	914	21	253	1.188	21%	932	27%
	S	510	1	143	654	22%	637	3%
	W	934	22	258	1.214	21%	743	63%
P6 Paloma	E	777	32	268	1.077	25%	824	31%
	S	57	0	185	242	76%	107	126%
	W	804	32	331	1.167	28%	927	26%
P7 Triunfo	N	70	0	14	84	17%	66	27%
	E	574	22	225	821	27%	646	27%
	S	237	10	80	327	24%	204	60%
	W	725	28	261	1.014	26%	824	23%
P8 R6xR15	N	846	57	451	1.354	33%	1.076	26%
	E	258	0	103	361	29%	349	3%
	S	850	57	462	1.369	34%	1.055	30%
P9 Dos Fronteras	N	121	0	83	204	38%	-	-
	E	55	0	39	94	41%	-	-
	S	83	0	53	136	41%	-	-
	W	15	0	9	24	39%	-	-
P10 Trocuá	N	93	2	89	184	48%	-	-
	E	21	0	75	96	78%	-	-
	S	84	2	20	106	19%	-	-
P11 Tres Fronteras	N	7.200	235	508	7.943	6%	1.908	316%
	E	6.077	305	461	6.843	7%	2.024	238%
	W	5.279	384	313	5.976	5%	2.568	133%

(Las cifras en las franjas oscuras indican el tráfico en los caminos de acceso a los puertos.)

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

4. Estudio Sobre el Plan de Rutas

4.1 Condiciones de Diseño

(1) Normas viales y velocidad de diseño

1) Camino en la ribera del río Paraná

- Este camino conecta con las instalaciones portuarias existentes ubicadas a lo largo del río Paraná, y tiene una función que permite la administración efectiva de los puertos.
- Es un camino troncal que comunica los departamentos de Canindeyú, Alto Paraná e Itapúa.
- Es un camino que enlaza con la Carretera Interoceánica del Eje de Capricornio de la IIRSA.

Teniendo en cuenta dichas características, la velocidad de diseño será de 100km/h, aplicando una norma de diseño casi igual a la de las rutas nacionales del Paraguay.

2) Camino de conexión de la Ruta N° 6 con el Camino Regional

Este camino fue propuesto en el Estudio General del Tráfico Nacional de 1992, para conectar la ciudad de Asunción con el departamento de Itapúa pasando por los departamentos de Paraguari, Guaria y Caazapá. El tramo objeto del proyecto es muy importante, ya que comunica el departamento de Caazapá, lugar subdesarrollado de la Región Oriental del Paraguay, con los puertos situados a lo largo del río Paraná, por lo que se aplicará una velocidad de 80km al igual que en las rutas nacionales.

3) Caminos de acceso a los puertos

Cada camino de acceso al puerto tiene una longitud aproximada de 20km, por lo que la velocidad no influye apenas en la reducción del tiempo. Por otra parte, por estos caminos deben transitar una gran cantidad de camiones para exportar los cereales, así como también deben funcionar como vías de servicio al casco urbano de las diferentes ciudades portuarias. Teniendo en cuenta todo esto, se considera razonable aplicar una velocidad de 50km/h como velocidad de diseño del camino de acceso. Sin embargo, en los caminos asfaltados existe una tendencia a incrementarse la velocidad y en Paraguay se transita normalmente a una velocidad de 80km/h. En vista de esta situación, como valor de diseño, se aplicará una velocidad de 80km/h. No obstante, en los tramos donde las condiciones topográficas son severas o en los tramos que cruzan el casco urbano, dicha velocidad será de 50km/h.

(2) Norma de estructura geométrica

En cuanto a la norma de estructuras geométricas, se utilizará en principio la norma de AASHTO. En la tabla 4-1 se muestra la lista de criterios de la estructura geométrica.

Tabla 4-1 Norma de Estructura Geométrica

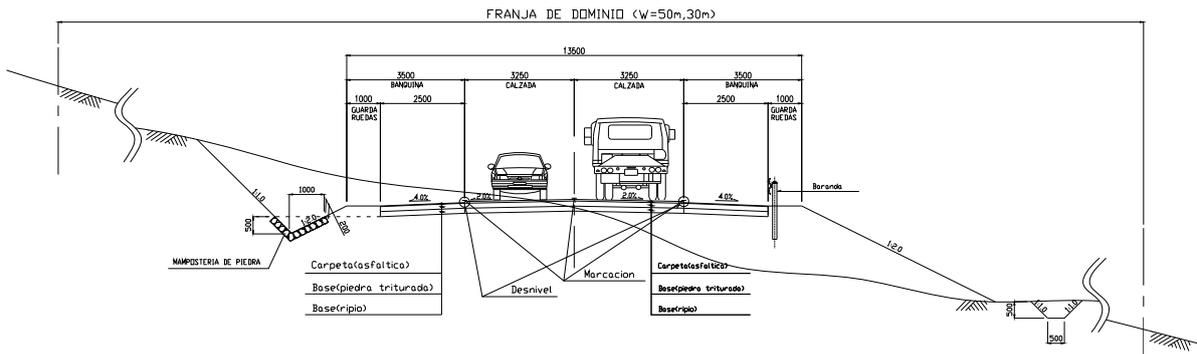
Parámetro	Unidad	Camino en la ribera del río Paraná	Camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional	Aplicación
Velocidad de Diseño	km/h	100	80	
Radio de curvatura mínima	M	360	210	
Pendiente máxima	Planicie	%	3	4
	Colina	%	4	5
	Montaña	%	6	7
Radio de curvatura vertical mínima	Cumbre	m	52	26
	Valle	m	45	30

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

4.2 Secciones Transversales del Camino

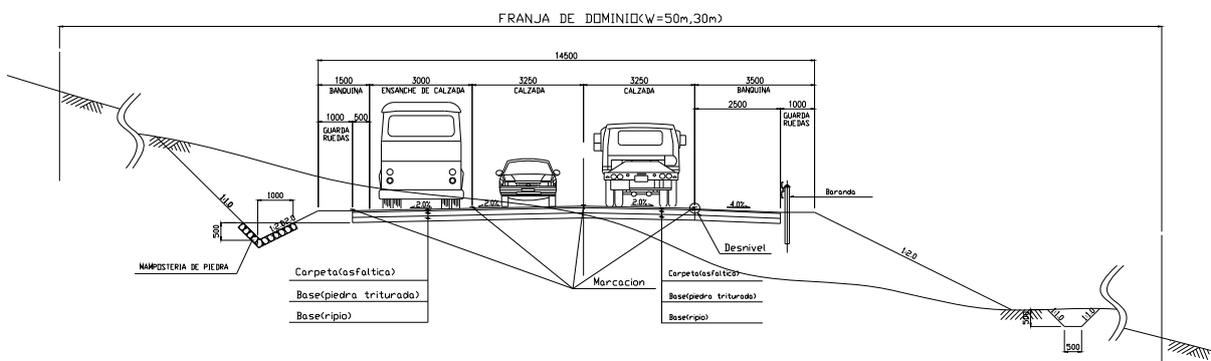
En el Paraguay se utilizan normalmente las secciones transversales abajo indicadas para las rutas nacionales o rutas de categoría similar. Aunque estas secciones son relativamente más pequeñas que la norma de AASHTO, se tomarán como referencia las mismas al elaborar el diseño, en consideración a la coherencia con otros caminos y al aspecto económico.

- Carril: 3,25m de ancho y 2,0% de pendiente transversal
- Banquina: 2,50m de ancho y 4,0% de pendiente transversal
- Puente: 10,0m de ancho total, 8,0m de ancho de la calzada y 1,0m de ancho de la protección de los bordes



Nota: El ancho de la franja de dominio público será de 50m para el camino en la ribera del río Paraná y 30m para otros caminos.
 Fuente: Equipo de Estudio de la

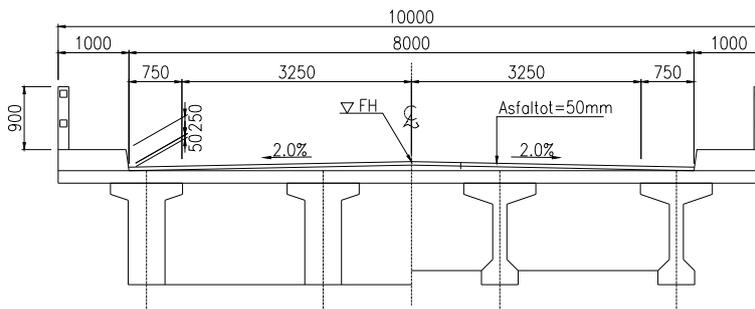
Figura 4-1 Secciones Transversales Estándar



Nota: Para los caminos de acceso la transitabilidad constante y la seguridad son factores más importantes que la comodidad del recorrido, por lo que no se construirán carriles adicionales, teniendo en cuenta el aspecto económico.

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 4-2 Secciones Transversales de los Carriles Adicionales



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 4-3 Secciones Transversales del Puente Nuevo

4.3 Estudio Sobre las Rutas Alternativas

En el estudio anterior ya se había terminado la selección de rutas, sin embargo, en el presente Estudio se han incluido nuevos puntos de control, razón por la cual se ha realizado un estudio sobre las rutas alternativas en los tramos objeto del proyecto.

(1) Camino en la ribera del río Paraná

1) Tramo con extensión de la línea de transmisión eléctrica

El tramo abajo indicado coincide con la línea de transmisión eléctrica de 220KV, y por razones de seguridad y mantenimiento, a ambos lados de dicha línea existen zonas con un ancho de 25m respectivamente, 50m en total, controladas por la ANDE. En dicho tramo existen las siguientes restricciones:

- Se permite cultivar los productos agrícolas, pero se prohíbe construir estructuras.
- Se permite construir caminos. (Se permite también extender la línea de transmisión eléctrica dentro de la franja de dominio para la construcción del camino.)
- Se debe asegurar una distancia superior a 9,0m entre la línea de transmisión eléctrica y la superficie del camino.

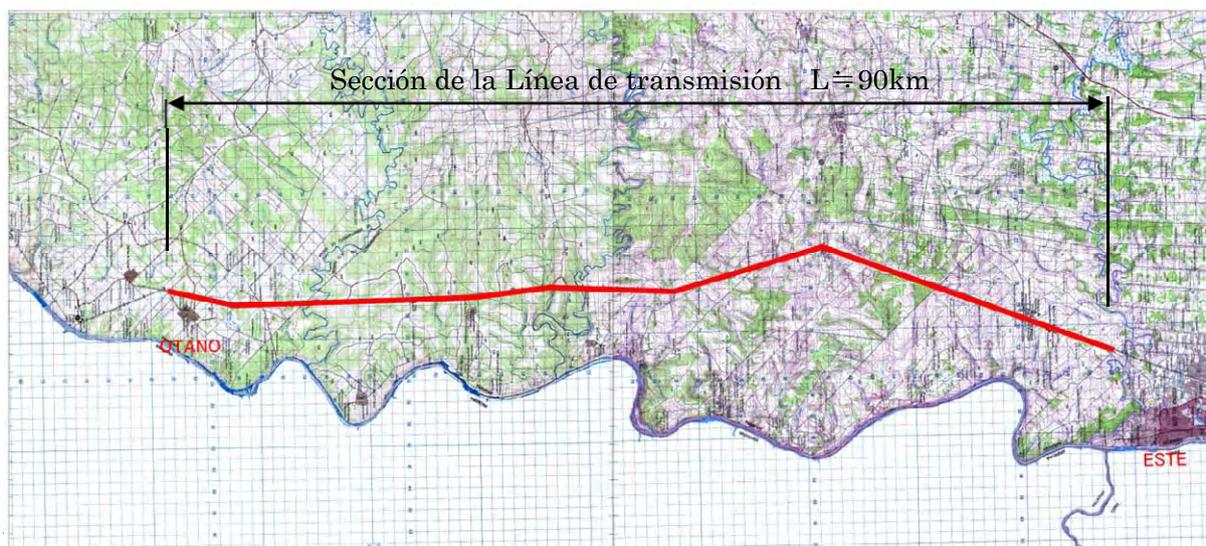
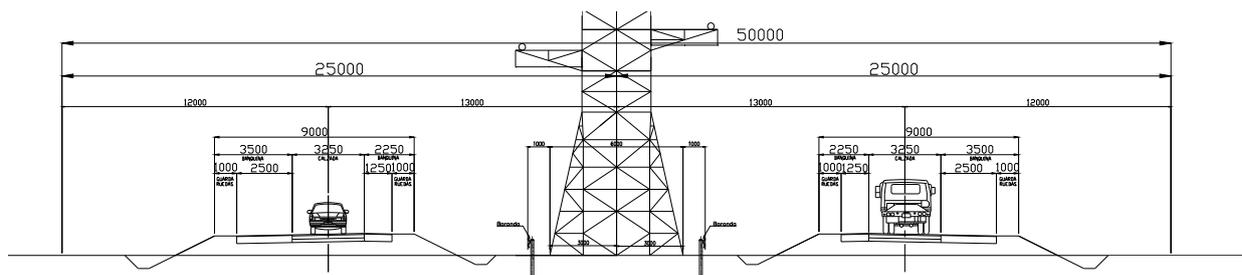


Figura 4-4 Tramo con Extensión de la Línea de Transmisión Eléctrica

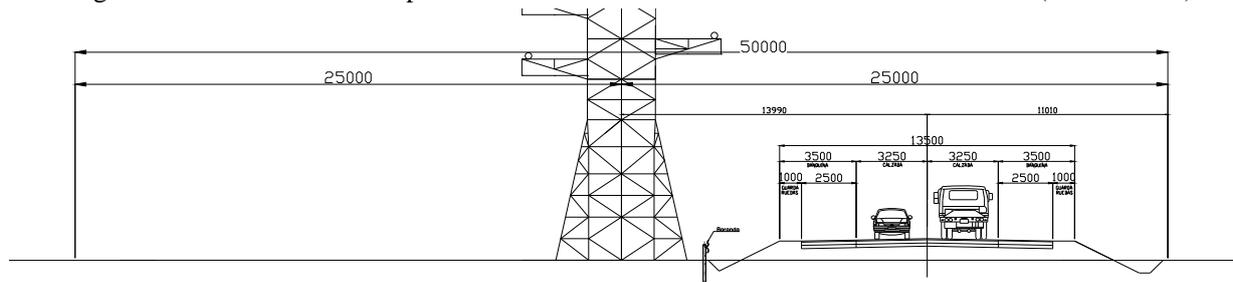
El tramo con un margen total de 50m de ancho a lo largo de la línea de transmisión eléctrica ya tiene varias restricciones por la ANDE, razón por la cual la expropiación del terreno para la construcción del camino resultará bastante fácil. Una vez estudiadas las 3 alternativas abajo indicadas, de acuerdo con la manera de mejoramiento del camino, se ha adoptado la alternativa 2 “plan de aprovechar el terreno de la línea de transmisión eléctrica” (sólo un lado).

- Primera alternativa: Plan de aprovechar el terreno de la línea de transmisión eléctrica (ambos lados)
- Segunda alternativa: Plan de aprovechar el terreno de la línea de transmisión eléctrica (sólo un lado)
- Tercera alternativa: Plan de aprovechar parcialmente el terreno de la línea de transmisión eléctrica

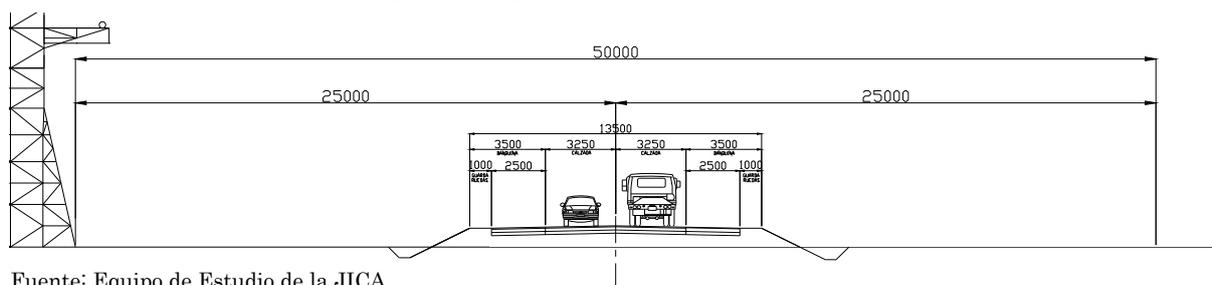
- Primera alternativa: Plan de aprovechar el terreno de la línea de transmisión eléctrica (ambos lados)



- Segunda alternativa: Plan de aprovechar el terreno de la línea de transmisión eléctrica (sólo un lado)



- Tercera alternativa: Plan de aprovechar parcialmente el terreno de la línea de transmisión eléctrica



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 4-5 Plan Tentativo Sobre las Secciones Transversales

Tabla 4-2 Estudio Comparativo Sobre los Tramos con Extensión de la Línea de Transmisión Eléctrica

Ítem	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> Se considera que la expropiación de terrenos resultará relativamente fácil, ya que el camino se construye aprovechando los terrenos administrados por la ANDE. 	<ul style="list-style-type: none"> Se piensa que la expropiación de terrenos es relativamente fácil, ya que el camino se construye aprovechando los terrenos administrados por la ANDE. La ampliación funcional del camino resultará fácil, ya que hay un sitio similar en el lado opuesto atravesando las torres de transmisión. 	<ul style="list-style-type: none"> Debido a que no hay restricciones en los terrenos para la construcción del camino, se puede trazar el plan de construcción con mayor libertad. La ampliación funcional del camino resultará fácil, ya que no hay objetos que se interpongan dentro de los terrenos para la construcción del camino.

Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe desviar el camino hacia las zonas habitadas para no causar impacto sobre las torres de la ANDE en los tramos donde se requiere hacer cortes de tierra o terraplenes. • Las calzadas están separadas según cada sentido, por lo que se requiere construir un carril para dar la vuelta y otro para adelantamiento con un determinado intervalo. • El costo del proyecto será el más alto, ya que la superficie del camino que se construye será la más amplia. 	<ul style="list-style-type: none"> • En los tramos donde se requiere hacer cortes de tierra o terraplenes, se deben tomar las mismas medidas que en la alternativa 1, sin embargo, existe menor influencia que en la alternativa 1, ya que se construye el camino sólo en un lado. 	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los terrenos objeto de expropiación no pertenecen a la ANDE, por lo que es posible que se requiera un tiempo mayor para los trámites.
Evaluación	△	○	△

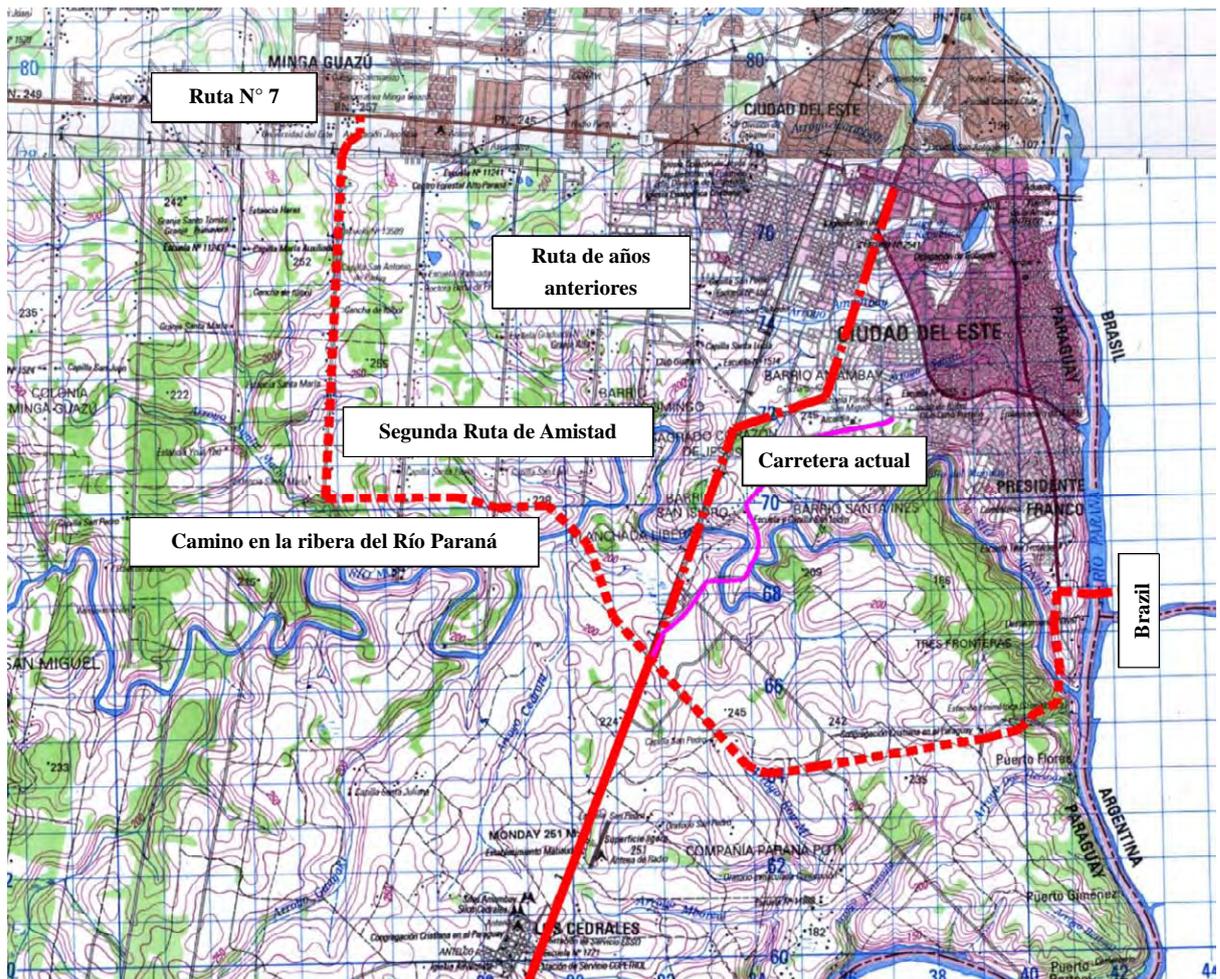
Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

2) Ruta dentro de Ciudad del Este

Actualmente, se encuentra en proceso de planificación la construcción de un camino que comunica con el segundo puente de la Amistad. Tal como se muestra en la figura de abajo, según el plan original, la segunda ruta de la Amistad, después de cruzar el río Paraná desde Brasil, pasa por la ciudad desviándose enormemente hacia el sur, para conectarse con la Ruta No 7, y cruza finalmente con el Corredor de Exportación en el sur del río Monday, que corre en las afueras de Ciudad del Este.

En el estudio anterior, todavía no estaba determinado oficialmente el plan de la segunda ruta de la Amistad, por lo que el camino en la ribera del río Paraná tenía acceso hasta la Ruta No 7. Una vez realizado el presente estudio, se ha decidido que dicho camino se extenderá hasta el punto de conexión con la segunda ruta de la Amistad por las siguientes razones:

- Se espera un gran tráfico de camiones en el camino en la ribera del río Paraná, por lo que si el mismo pasa por el centro de la ciudad, causará un gran impacto al medio ambiente de los alrededores.
- Si el camino pasa por el centro de la ciudad, se requieren varios trámites para la expropiación de terrenos y traslado de los habitantes, razón por la cual aumentará el costo del proyecto y surgirán numerosos problemas para la ejecución del proyecto.
- Los camiones pueden acceder a la Ruta N° 7 o Brasil utilizando la segunda ruta de la Amistad.
- Los vehículos pequeños pueden acceder a Ciudad del Este utilizando la ruta actual que se conecta.

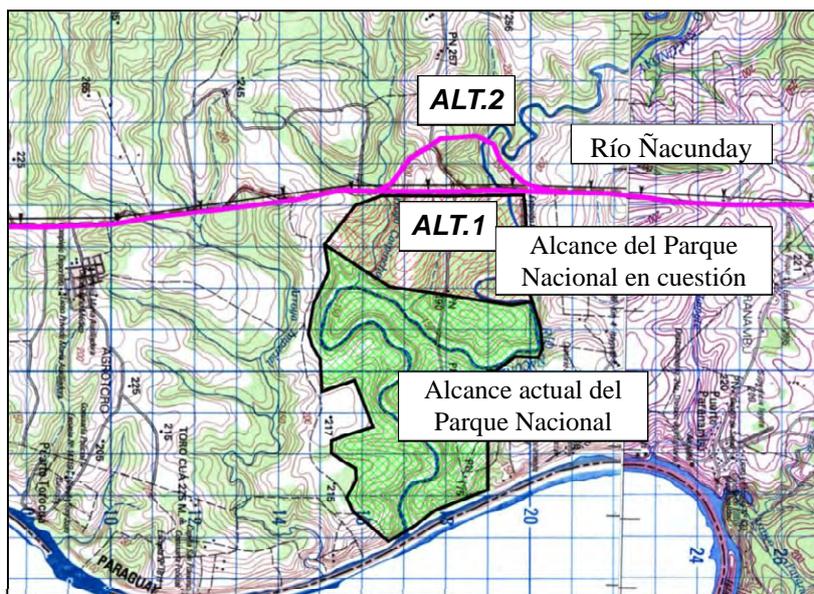


Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 4-6 Alternativa de la Ruta en el Sector del Este

3) Tramo de Ñacunday

A través del estudio ambiental realizado en esta ocasión, se ha aclarado que existe un plan de ampliar el Parque Nacional hacia aguas arriba del río Ñacunday, tal como muestra la figura de abajo. Por lo tanto, en cuanto al tramo en cuestión, con vistas a la protección del medio ambiente, después de revisar la alternativa 1, que fue planteada en el estudio anterior, se ha decidido optar por la alternativa 2 para desviarse hacia el oeste y esquivar así el ámbito del Parque Nacional.

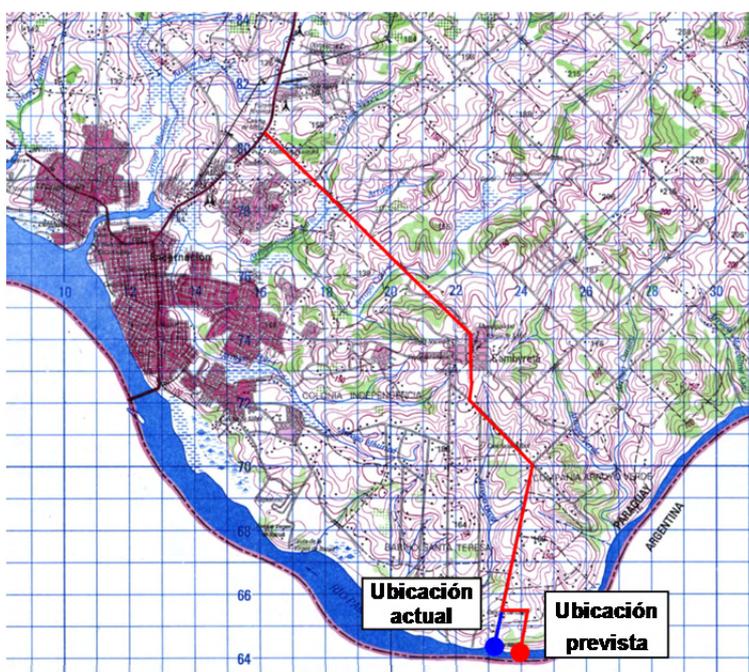


Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 4-7 Alternativa de la Ruta de Ñacunday

(2) Camino de acceso al puerto

El puerto de Campichuelo se trasladará a unos 400 metros aguas arriba de la ubicación actual, ya que se inundará cuando se complete la obra de la Represa de Yacyreta. Por lo tanto, el camino de acceso al puerto Campichuelo, cuyo plan de construcción fue elaborado en el estudio anterior, sufrirá algunas modificaciones en la conexión con dicho puerto, tal como muestra la figura 4-8.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 4-8 Alternativa de la Ruta de Campichuelo

4.4 Estudio Sobre las Estructuras Viales

(1) Lineamiento sobre el plan de mejoramiento de los puentes

En las rutas objeto del Proyecto existen 32 lugares, indicados en la tabla 3-2, que necesitan estructuras de desagüe (alcantarilla tipo caja) mayores de 2m de longitud. En 2 lugares, de entre los 32, deberá instalarse una estructura nueva. En cuanto a dicha estructura, se ha elaborado el plan de mejoramiento de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Se aprovecharán al máximo los puentes existentes. Se aprovecharán de manera efectiva los puentes existentes con ancho de calzada superior a 7,0m ($3,25 \times 2 + 0,25 \times 2$). Los puentes con ancho de calzada inferior a 7,0m serán aprovechados ampliando el ancho, siempre que los mismos se encuentren en buenas condiciones.
- Todos los puentes de madera serán reemplazados por completo.
- En los lugares donde se encuentran instaladas las estructuras existentes, se colocarán otras que tengan la misma capacidad de flujo o una capacidad superior.
- La dimensión de las estructuras (sección de flujo, etc.) será determinada de acuerdo con el análisis hidráulico e hidrológico.
- Los puentes cuya reconstrucción se considere deseable por la posición de las estructuras, estado de conducción del agua, etc., serán reconstruidos.

(2) Plan de mejoramiento de puentes

De acuerdo con los lineamientos arriba indicados, se ha elaborado el plan de mejoramiento de los 32 puentes objeto del proyecto (refiérase a la tabla 4-3).

Tabla 4-3 Lista del Plan de Mejoramiento de Puentes

	Cuenca Núm	Núm	Nombre de Río	Área (ha)	Longitud (m)	Descarga máxima(m ³ /s)			T.H.M(m ³ /s)			Nota
						10años	25años	50años	10años	25años	50años	
Camino en la ribera del Río Paraná	1	3+250	Aro.Pai Curuzu(1)	1.310	5.300	42	50	57	35	46	59	
	2	5+553	Aro.Pai Curuzu(2)	850	4.300	28	33	17	23	30	39	
	3	12+093	Río.Tembey	116.140	153.700	348	407	465	253	362	465	
	4	22+768	M-2-1									
	5	23+623	M-2-2									
	6	27+777	Aro. San Rafael	1.140	3.500	48	57	65	37	30	61	
	7	35+989	Río.Guarapay	32.840	48.700	214	263	296	185	263	338	
	8	47+616	Aro.Yhaca Guazu	23.770	35.700	190	226	262	161	230	294	
	9	55+137	Aro.Alegre	2.240	7.900	65	78	89	55	74	99	
	10	56+642	Aro.Cure-Ky	1.160	4.700	47	56	64	36	52	67	
	11	64+430	Aro.Emilia	2.466	8.250	70	84	95	59	84	107	
	12	64+562	Aro.San Juan	8.660	18.700	130	152	173	110	156	200	
	13	70+447	Aro.Yhaca-Mi	6.810	19.600	106	126	143	92	131	168	
	14	72+250	Río.Yacuy Guazu	73.000	117.500	256	329	365	217	309	397	
	15	83+566	Aro.Diamante	2.250	6.300	75	90	102	62	88	112	
	16	88+291	Aro.Imperial	3.940	14.300	91	106	122	76	107	136	
	17	89+425	Aro.Imperial Afluen.1	1.750	8.300	55	66	74	46	65	83	
	18	90+000	Aro.Imperial Afluen.2	370	3.400	24	29	33	17	22	31	
	19	94+240	Aro.Carpincho	5.580	15.100	106	126	142	89	126	163	
	20	97+048	Río.Nacunday	243.820	237.600	366	488	610	304	436	760	*1)
	21	99+782	Río Nacunday Afluyente	490	3.400	28	33	38	20	29	37	
	22	111+462	Aro.Pira Pyta Afluen.2	1.390	5.400	45	54	61	37	53	67	
	23	114+575	Aro.Pira Pyta	16.730	25.900	159	192	218	137	196	251	
	24	117+337	Aro.Pira Pyta Afluen.3	3.550	9.800	76	91	103	65	92	118	
	25	126+177	Aro.Y-Tuti	9.310	14.200	112	135	154	100	142	182	
	26	134+683	Aro.Yta Coty	7.210	14.900	94	112	130	84	120	153	
	27	146+413	M-7-1									
Caminos de acceso a Puertos	1-1	2+635	Aro.Maestora	1.350	5.900	63	72	78	37	52	67	
	1-2	3+223	Aro.Pe	920	3.400	43	49	53	31	43	57	
	1-3	6+088	Aro.Curi-Y①	6.700	16.900	141	162	177	96	136	176	
	3-1	8+711	Aro.Pora	1.850	6.600	64	73	80	47	68	87	
	6-1	5+650	Aro.Cure-ky	860	102.000	13	15	16	9	13	17	

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

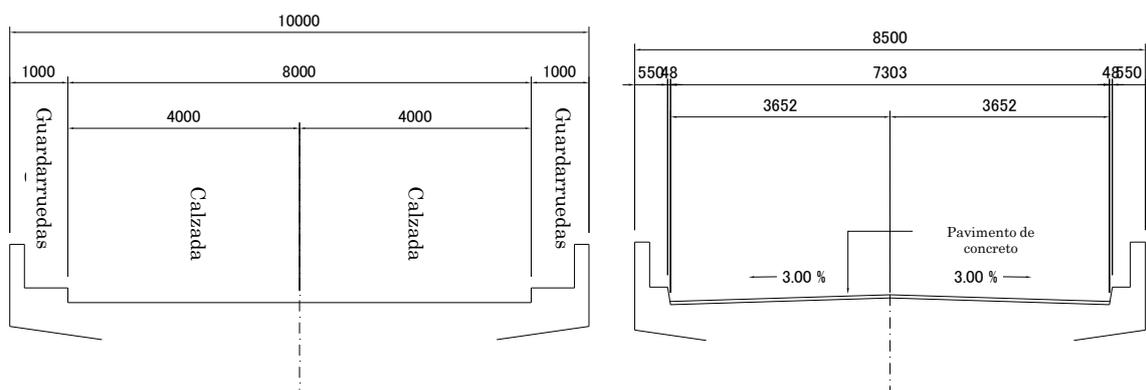
(3) Establecimiento de las condiciones de diseño

1) Normas de diseño aplicables

En el Paraguay se está preparando un manual sobre la planificación de vialidad. Hasta ahora el diseño se sometía a AASHTO, por lo que en el presente estudio se aplicará la misma norma.

2) Sección transversal del puente

Tras las discusiones con el MOPC, la sección transversal del puente ha quedado como sigue:



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 4-9 Sección Estándar del Puente

Figura 4-10 Sección Transversal del Puente Reutilizable

3) Carga viva de diseño

En Paraguay se aplica "HS20-44" estipulado en AASHTO para la carga viva de diseño. En este país, el peso bruto permitido para los vehículos es de 49,5TN; sin embargo, la carga por eje es de 100kN, aproximadamente, por lo que se empleará "HS20-44" de AASHTO para el diseño de estructuras. No obstante, en el momento de hacer un diseño detallado, se necesita aplicar la carga viva de diseño estipulada en el manual para proyectos de carreteras, que se encuentran en proceso de estudio.

5. Pronóstico del Tráfico Futuro

5.1 Establecimiento de Marco Socioeconómico

(1) Población

En base a los datos de la población desde 2000 hasta 2009, el Gobierno del Paraguay ha estimado la población futura del país por departamentos, sexos y edades, mediante el método de análisis Cohort. La población nacional del Paraguay será de 7 millones de habitantes en 2015, y 7,5 millones en 2020. El departamento de Central es el que muestra la tasa de crecimiento más alta entre todos los departamentos, mientras que el departamento de Alto Paraná, objeto del proyecto, muestra una tasa más alta que el promedio nacional.

Tabla 5-1 Población Futura por Departamentos

	2000	2005	2010	2015	2020	2015 /2010	2020 /2010
Asunción	513,405	519,647	518,222	511,523	500,665	0.99	0.97
Concepción	186,666	189,749	190,464	189,083	185,535	0.99	0.97
San Pedro	331,955	346,564	357,251	364,275	367,229	1.02	1.03
Coordillera	242,158	260,248	276,945	291,971	304,680	1.05	1.10
Guairá	185,858	192,530	197,030	199,490	199,807	1.01	1.01
Caaguazú	453,037	469,910	480,786	486,331	486,419	1.01	1.01
Caazapá	145,728	149,399	151,288	151,570	150,157	1.00	0.99
Itapúa	470,084	504,736	535,512	561,418	581,246	1.05	1.09
Misiones	105,014	111,438	116,953	121,537	124,943	1.04	1.07
Paraguarí	231,650	236,945	239,576	239,665	236,968	1.00	0.99
Alto Paraná	585,131	670,072	753,658	833,703	907,668	1.11	1.20
Central	1,414,788	1,722,691	2,068,066	2,450,360	2,863,314	1.18	1.38
Ñeembucú	79,581	82,188	83,833	84,539	84,203	1.01	1.00
Amambay	118,474	122,874	125,341	125,989	124,846	1.01	1.00
Canindeyú	143,228	163,610	183,668	203,073	221,178	1.11	1.20
Pte. Hayes	85,171	94,532	103,436	111,886	119,617	1.08	1.16
Boqueron	42,382	49,809	57,752	66,125	74,777	1.14	1.29
Alto Paraguay	11,955	11,708	11,339	10,866	10,297	0.96	0.91
Total	5,346,265	5,898,650	6,451,120	7,003,404	7,543,549	1.09	1.17

Fuente: PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD, SEGÚN LOS DEPARTAMENTOS, 2000-2020 (STP/ Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos)

(2) Tasa de crecimiento económico futuro

Según la tendencia desde 2005, la industria primaria principalmente ha experimentado un crecimiento muy rápido. Por lo tanto, en base al PIB desde 2005 hasta 2010 (exceptuado 2009), y de acuerdo con la regresión lineal y la regresión exponencial (curva de la tasa de crecimiento), se ha hecho una estimación del PIB futuro hasta 2020. Como resultado, el crecimiento económico según la regresión lineal será del 3,9% durante el período de 10 años, desde 2011 hasta 2020; y según la regresión exponencial, del 5,7%. Según el Estudio de Desarrollo Económico del Paraguay elaborado en 2000, se estima en un 6% el crecimiento económico anual hasta 2020, por lo que en el presente estudio se establece el marco futuro del PIB utilizando la curva de la tasa de crecimiento según la regresión exponencial.

Tabla 5-2 Tasa de Crecimiento Económico Anual

Crecimiento económico anual (%)	Regresión lineal	Regresión exponencial
2000 – 2005	2,89	2,89
2006 – 2010	5,62	5,62
2000 – 2010	4,08	4,08
2011 - 2020	3,92	5,72

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

5.2 Pronóstico Sobre el Flujo de Mercancías

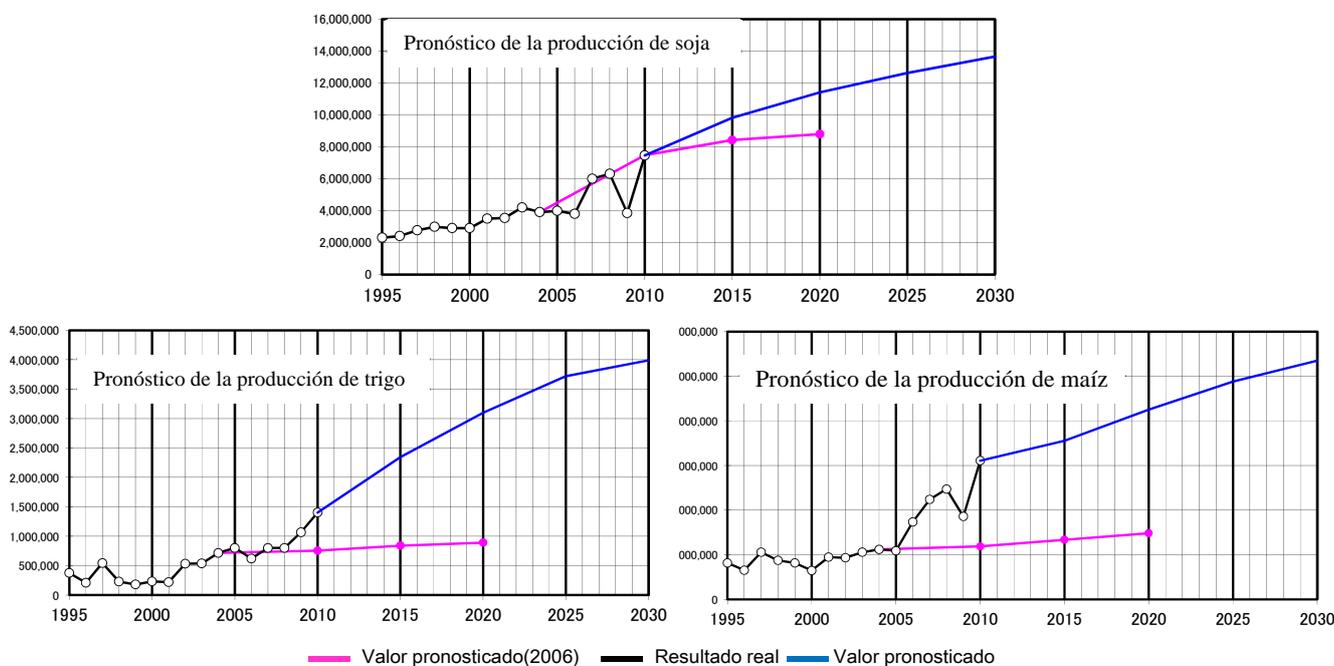
(1) Pronóstico sobre la producción de los principales productos agrícolas

Soja: Se ha estimado la producción de soja mediante la multiplicación de la superficie cultivada por el rendimiento del cultivo. La producción total estimada es de 11.410 mil toneladas en 2020, que corresponde a 1,53 veces más de las 7.460 mil toneladas de 2010 (1,30 veces más de las 8.800 toneladas del pronóstico anterior).

Trigo: Se ha estimado la producción de trigo mediante el mismo cálculo arriba indicado. La producción total estimada es de 3.100 mil toneladas en 2020, que corresponde a 2,2 veces más de las 1.400 mil toneladas de 2010 (3,5 veces más de las 890 mil toneladas del pronóstico anterior).

Maíz: Se ha estimado la producción de maíz mediante el mismo cálculo arriba indicado. La producción total estimada es de 4.250 mil toneladas en 2020, que corresponde a 1,37 veces más de las 3.110 mil toneladas de 2010 (2,9 veces más de las 1.480 mil toneladas del pronóstico anterior).

Maíz: Se ha estimado la producción de maíz mediante el mismo cálculo arriba indicado. La producción total estimada es de 4.250 mil toneladas en 2020, que corresponde a 1,37 veces más de las 3.110 mil toneladas de 2010 (2,9 veces más de las 1.480 mil toneladas del pronóstico anterior).



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 5-1 Pronóstico de la Producción por Años

5.3 Pronóstico de la Demanda Futura de Tráfico

(1) Tráfico que utiliza los caminos objeto del proyecto

Respecto al tráfico que circula por los caminos objeto del proyecto, existen el tráfico local, que aprovechan actualmente los vecinos que habitan a lo largo de los mismos, y el tráfico del transporte de cereales, que transporta los productos de exportación hasta los puertos del río Paraná.

Una vez que se hayan mejorado los caminos objeto del proyecto, se contará también con una parte del tráfico que actualmente utiliza la Ruta No 6, el cual se denominará “tráfico convertido”, y con el “tráfico desarrollado”, que se generará de acuerdo con el avance del desarrollo de los nuevos caminos.

En el presente estudio se realizará una estimación de la demanda futura de tráfico respecto al tráfico local, tráfico de transporte de cereales y tráfico convertido.

(2) Método y resultado del pronóstico

1) Tráfico local

El tráfico local del año 2020 se ha calculado así: el valor del resultado del estudio del tráfico menos el valor del tráfico relacionado con el transporte de cereales, multiplicado por la proporción del tráfico diurno-nocturno y por la tasa de crecimiento del tráfico.

2) Tráfico convertido

Para obtener el tráfico convertido del año 2020 se ha realizado lo siguiente: Primeramente, se ha calculado el tráfico de OD (origen destino) de 2020, restando del tráfico actual de la lista de OD (elaborada por el estudio de tráfico realizado en los peajes de Iruña y Trinidad de la Ruta No 6), el tráfico relacionado con el transporte de cereales, para ser multiplicado por la tasa de crecimiento del tráfico. Luego de esto, se ha utilizado una fórmula modelo que muestra la tasa de conversión de los caminos objeto del proyecto a la Ruta No 6, se ha calculado el tráfico convertido de 2020.

El tráfico que utilizará el peaje en 2020 se estima en 6.600 vehículos por día, de entre los cuales el tráfico objeto de conversión es de 1.400 vehículos diarios, que podrán llegar antes a su destino por los caminos objeto del proyecto que utilizando la Ruta No 6. Finalmente, el tráfico que se convierte realmente se estima en 1.000 vehículos por día, que corresponden al 16% de la totalidad del tráfico.

Tabla 5-3 Tráfico Convertido de la Ruta No 6 a los Caminos Objeto del Proyecto en 2020

(Unidad: vehículo / día)

	Vehículo de uso particular	Autobús	Camión con dos ejes	Camión con más de tres ejes	Remolque	Total
Tráfico que utiliza el peaje	4.910	210	350	560	610	6.640 -
Tráfico objeto de conversión	920	120	90	130	170	1.430 (21%)
Tráfico convertido	690	80	70	90	110	1.040 (16%)

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

3) Tráfico del transporte de cereales

Una vez mejorados los caminos objeto del proyecto, se puede pensar que el transporte de cereales exportados hasta ahora a través del río Paraguay, empiece utilizar el río Paraná, cuyo precio de transporte resultará más barato.

En el presente estudio, se ha elaborado un modelo de selección del río, teniendo en cuenta el costo del transporte terrestre de la soja y el trigo, desde los lugares de producción hasta los puertos ubicados en los dos ríos, y el costo de transporte fluvial, desde dichos puertos hasta Buenos Aires. En cuanto al maíz, su gran mayoría se está exportando utilizando el río Paraguay, por lo que se considera que continuará la misma tendencia también en el futuro.

Se ha realizado un pronóstico para el año 2020 en base a dicho modelo, según el cual se supone que 600 mil toneladas de soja y 200 mil toneladas de trigo, que se exportan a través del río Paraguay, pasarán al río Paraná, gracias al servicio que ofrecerán los caminos objeto del proyecto. Asimismo, haciendo un cálculo de conversión de las toneladas anuales en unidades de vehículo por día, cuando se habiliten dichos caminos, el tráfico que se convierta al río Paraná experimentará un aumento de unos 300 vehículos por día.

Tabla 5-4 Cantidad Convertida de Cereales en 2020

(Unidad: millones de toneladas por año)

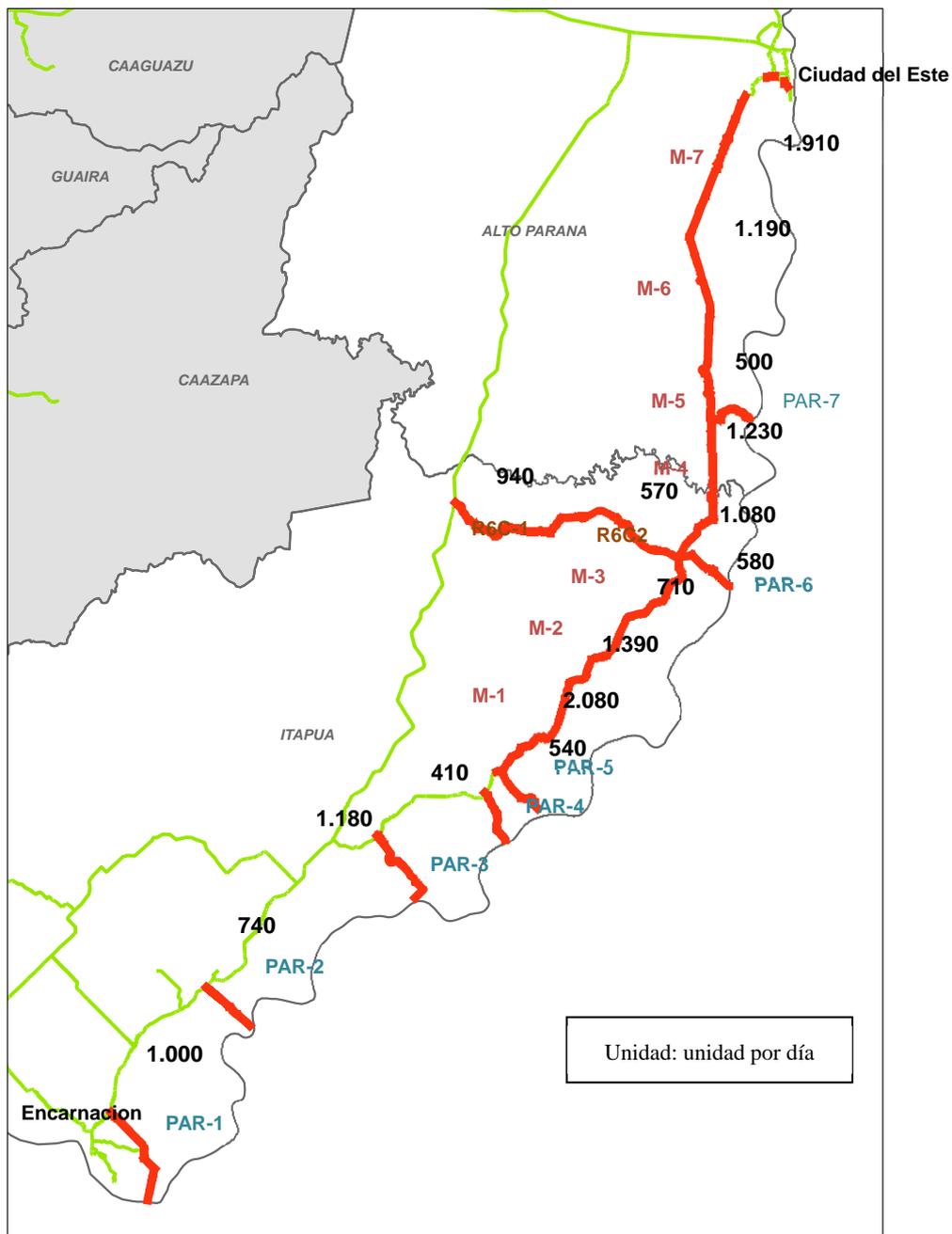
		A través del río Paraguay	A través del el río Paraná	Volumen de conversión
Soja	Con mejoramiento	7,4 (80%)	1,8 (20%)	0,6
	Sin mejoramiento	6,8 (74%)	2,4 (26%)	
Trigo	Con mejoramiento	0,8 (35%)	1,5 (65%)	0,2
	Sin mejoramiento	0,6 (28%)	1,7 (72%)	

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

4) Tráfico por tramos

A continuación se indica el tráfico por tramos en 2020, que es la suma del tráfico local, tráfico convertido y tráfico de transporte de cereales.

El número de vehículos que utilizará el camino en la ribera del río Paraná en 2020 será de 700 a 2.100 por día; el camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional, de 600 a 900 vehículos por día; y los caminos de acceso a los puertos, de 400 a 1.200 vehículos por día.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 5-2 Tráfico Según los Tramos en 2020

6. Consideraciones Ambientales y Sociales

6.1 Trasfondo del Estudio Sobre las Consideraciones Ambientales y Sociales

En el Estudio de Factibilidad anterior, se subcontrató una firma consultora local para realizar el Estudio de Evaluación Inicial de Impacto Ambiental (IEE). Posteriormente, el MOPC elaboró un cuestionario ambiental básico de acuerdo con dicho estudio, que se entregó a la Secretaría del Ambiente (SEAM), quien juzgó la necesidad de realizar la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) por el MOPC, como propietario del Proyecto.

El MOPC contrató a una firma consultora local, Consorcio Elintec, para la realización de dicha evaluación (EIA), cuyo informe se completó en septiembre de 2009. En casos normales, dicha evaluación debería haberse presentado a la audiencia pública, y luego emitido a la SEAM para someterse a su juicio. Sin embargo, hasta ahora no se ha convocado ninguna audiencia ni se ha enviado el informe de evaluación a la SEAM, ya que después de haber transcurrido cinco años desde que se realizó el último Estudio de Factibilidad, puede haber cambios en las rutas, estructuras viales y otros detalles del plan de mejoramiento vial.

No obstante, según el resultado de screening (tamizado), que se mencionará más abajo, se ha clasificado el proyecto en la categoría B, sin ningún cambio al respecto desde el estudio anterior.

6.2 Estudios Sobre la Situación Ambiental y Social, Problemas para Implementar el Proyecto y Medidas a Tomar

En la tabla 6-1 se resumen los puntos problemáticos identificados mediante el estudio contratado, exploración local, entrevistas con las instituciones relacionadas, etc.

Tabla 6-1 Estudio Sobre los Problemas Actuales y las Medidas a Tomar

Ítem	Situación actual	Medidas
(1) Relación con el ambiente natural	Queda vegetación no sólo en los ríos que cruzan las rutas previstas, sino también en las quebradas que son afluyentes de dichos ríos. Normalmente, estos lugares son el hábitat de animales pequeños.	Se debe minimizar la destrucción de la vegetación en los puntos que cruzan las quebradas, y colocar alguna estructura (camino ecológico) por donde puedan pasar los animales sin peligro.
(2) Relación con el Parque Nacional de Ñacunday	El Parque Nacional de Ñacunday se ampliará hasta los alrededores del punto donde la línea de alta tensión de la ANDA cruza el río Ñacunday. La cuenca de este río tiene una naturaleza abundante como para convertirse en un lugar turístico muy prometedor. Como alternativa, existe una ruta que pasará todo recto por debajo de dicha línea y otra que se desviará enormemente pasando a lo largo del camino existente.	Se propone la ruta que se desvía del Parque Nacional.
(3) Seguridad del tráfico	En el Paraguay se observan varias carreteras troncales con bordes no pavimentados. Se requiere hacer el diseño de la estructura de pavimentación teniendo en cuenta la seguridad de las motocicletas, bicicletas y peatones. Se debe pensar también en las zonas de estacionamiento de los camiones de largo recorrido.	Los bordes deberán ser pavimentados desde el punto de vista de la seguridad del tráfico. Los tramos que pasan por el centro de la ciudad deberán contar con aceras pavimentadas. Asimismo, se necesita asegurar zonas de estacionamiento a una distancia determinada (por ejemplo, 20m) para permitir que descansen los conductores.
(4) Relación con la sociedad local	Existe la posibilidad de enrarecer la relación entre las carreteras troncales, por donde pasan los vehículos de transporte con alta velocidad, y los asentamientos agrícolas o los vecinos que viven en los alrededores.	Se prestará atención a los puntos abajo indicados, para enlazar el mejoramiento de las carreteras troncales con el desarrollo de los asentamientos locales. 1) Venta de productos locales en las zonas de estacionamiento. 2) Instalación de estaciones de servicio. 3) Construcción de caminos ramales hasta los asentamientos. 4) Desarrollo de recursos turísticos. 5) Fortalecimiento de coordinación con las ciudades de los alrededores.
(5) Existencia de campamentos de agricultores que solicitan una reforma agraria	Existen agricultores que levantan campamentos por debajo de la línea de alta tensión de la ANDA, cerca del río Ñacunday, ocupando el terreno de la ANDA a modo de manifestación. Estos agricultores están solicitando a la INDERT una reforma agraria, formando una asociación de 3 mil familias de agricultores.	La INDERT, responsable de la reforma agraria, deberá solicitar a la gobernación y municipalidad, que son los gobiernos locales, un estudio sobre la solución del problema, así como hacer trabajos preparativos para que el MOPC no tenga problemas futuros en el momento de la expropiación de los terrenos.
(6) Expropiación de terrenos	Se considera que entre Natalio y Mayor Otaño, situados en las cercanías del camino en la ribera del río Paraná, no habrá grandes problemas en cuanto a la expropiación e compensación. Sin embargo, en los alrededores de la ciudad de Mayor Otaño, donde se construirán nuevos tramos, pueden ocurrir	Las estructuras viales deberán acomodarse dentro del ancho de los terrenos existentes (50m o 30m) en la medida de lo posible, para minimizar la adquisición de terrenos y compensación correspondiente. Asimismo, se deberá discutir suficientemente con los gobiernos locales y los habitantes afectados

	<p>dichos problemas. Los terrenos por debajo de la línea de alta tensión son propiedad de la ANDA, por lo que el MOPC deberá comprar los terrenos a la misma al construir caminos nuevos. En los tramos del camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional, se requiere hacer un estudio sobre la adquisición de terrenos en los alrededores de FRUTIKA. En cuanto a los caminos de acceso a los puertos, se deberá hacer un estudio de los tramos que pasan por el centro de las diferentes ciudades.</p>	<p>para el logro de una solución de buena fe.</p>
--	---	---

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

6.3 Cronograma para la Obtención de la Licencia Ambiental

Se debe obtener la Licencia Ambiental de la SEAM no sólo para los proyectos del MOPC, sino también para todos los proyectos que requieran la evaluación de impacto ambiental. En la tabla 6-2 se muestran el proceso y cronograma para obtener dicha licencia.

Tabla 6-2 Procedimientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales

Procedimiento de Medioambiente	2011												2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudio de Factibilidad(SAPROPF)																								
EIA(Final)																								
Preparacion de RIMA																								
Publicacion de RIMA																								
Audencia Publica																								
Aprovacion de SEAM																								
Declaracion de Impacto Ambiental																								
Licencia Ambiental																								

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

6.4 Apoyo para la Elaboración del Plan de Traslado de Habitantes y Adquisición de Terrenos

(1) Situación sobre la propiedad de los terrenos de los caminos existentes

1) Camino en la ribera del río Paraná y camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional

- En la década de los 70 se realizó el mejoramiento de los caminos sin expropiar los terrenos. En algunos casos, no existen documentos que certifiquen el derecho de propiedad, a pesar de tenerse el derecho de uso.
- En el mapa del catastro hay demarcación con los terrenos de los caminos actuales, sin embargo, se desconocen los propietarios.
- En los tramos extendidos de la línea de transmisión eléctrica de la ANDE, hay derecho de uso perpetuo en favor de la ANDE, sin embargo no hay derecho de propiedad.

2) Caminos de acceso a los puertos

- Existe la posibilidad de que los municipios sean propietarios de los terrenos cuando se realiza el mejoramiento de los caminos.
- Se deben adquirir los terrenos según las necesidades, confirmando las concesiones.

Es decir, existe la posibilidad de que los terrenos actuales de los caminos sean adquiridos gratuitamente; sin embargo, se requiere que los propietarios de los terrenos viales sean partes públicas, por lo que, en principio, se intentará expropiar los terrenos.

(2) Concepto básico para la adquisición de terrenos

El alcance de la adquisición de terrenos o la franja de dominio, en principio, se basará en el Derecho de Paso (ROW, por sus siglas en inglés). El ancho previsto del ROW para los caminos objeto del proyecto es de 50m para el camino en la ribera del río Paraná, y de 30m para otros caminos. No obstante, los caminos existentes tienen establecidos, por tradición, sus anchos para la franja de dominio en 20m para las áreas rurales y 16m para las áreas urbanas. Por lo tanto, el alcance de terrenos a adquirir para cada camino se establece como sigue:

- Camino en la ribera del río Paraná: 50m
- Camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional: 20-50m
- Camino de acceso al puerto: 16-30m

(3) Costo para el traslado de habitantes / adquisición de terrenos

Se han confirmado los factores de localización utilizando los datos del estudio in situ, diseños viales, mapas, etc., para determinar el alcance de los terrenos a adquirir. El número de terrenos que presentan problemas y el número de terrenos a adquirir son tal como se indican a continuación.

<p>【Número de terrenos con problemas: 26】</p> <ul style="list-style-type: none"> -Camino en la ribera del río Paraná: 9 -Camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional: 12 -Camino de acceso al puerto: 5 	<p>【Número de terrenos a adquirir: 1.810 en total】</p> <ul style="list-style-type: none"> -Totalidad de terreno: 268 -Terreno parcial: 1.542
---	---

Se ha calculado el valor de compensación por los bienes perjudicados de acuerdo con el costo de readquisición, cuyo resultado es tal como se indica a continuación.

- Costo para la adquisición de terrenos: 11.356 mil US\$.
- Compensación por la pérdida / traslado de los habitantes: 800 mil US\$

Es decir, se espera un máximo de 12.156 mil US\$, que corresponde a un 4% del costo total del proyecto, que se indica más abajo.

(4) Cronograma para realizar el traslado de los habitantes y la adquisición de terrenos

En cuanto al cronograma para realizar el traslado de los habitantes y la adquisición de los terrenos, se plantean los procesos indicados en la tabla 6-3. Se requiere crear, dentro de la Dirección de Vialidad de MOPC, una oficina de promoción del Proyecto, conformada por los miembros de la

Unidad de Bienes Inmobiliarios (UBI) y el Departamento de Avalúo Oficial (DAO), etc. para establecer un método de expropiación de terrenos en relación con el Proyecto, el cual debe ser sometido a la aprobación del Parlamento. Luego de esto, se contratará una firma consultora externa para realizar un estudio de los terrenos y viviendas. De acuerdo con el resultado obtenido, se llevará a cabo la negociación y la transferencia del derecho de la tierra.

En cuanto a los trámites correspondientes, el MOPC cuenta con experiencia por otros proyectos del Banco Mundial o BID, y también por la elaboración del plan de acción para reasentamiento y rehabilitación, PARR (RAP, por sus siglas en inglés), con una comprensión correcta sobre la necesidad del mismo, por lo que se considera que dicho ministerio podrá cumplir debidamente con los procedimientos requeridos.

Tabla 6-3 Cronograma de Ejecución

	Año												Año												Año											
	2012												2013												2014											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Censo poblacional / Fecha de corte																																				
2 Promulgación de la Ley de Expropiación(Tierra)																																				
3 Levantamiento Catastral de Propiedades y Mejorares afectadas *(1)																																				
4 Verificación y Tasación de Propiedades y Mejoras *(2)																																				
5 Dictamen Jurídico de la Asesoría Jurídica del MOPC																																				
6 Autorización de la Indemnización y Transferencia de Título por Resolución Ministerial																																				
7 Verificación de Título de Propiedad en la Escribana Mayor de Gobierno																																				
8 Transferencia del Título de Propiedad al MOPC																																				
9 Pago de Indemnización por el MOPC																																				
10 Liberación total de propiedades y Mejorares*(3) afectadas de Derecho de vía a favor del MOPC																																				

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

7. Diseño Básico

7.1 Diseño Básico de los Caminos

En lo que se refiere a la alineación vial, se ha dividido el proyecto en 16 tramos, que se muestran abajo, habiéndose sometido cada uno de dichos tramos a un estudio para determinar la alineación horizontal y longitudinal.

División	Principio	Fin	Dist(km)
M-1	Natalio	Río Tembey	
	0 + 0.000	12 + 93	12.1
M-2	Río Tembey (incl. Puente)	Ao. Grapay	
	12 + 93	35 + 989	23.9
M-3	Ao. Grapay	Intersección	
	35 + 989	59 + 315	23.3
M-4	Intersección	Río Yacuy Guazu	
	59 + 315	72 + 285	13.0
M-5	Río Yacuy Guazu (incl. Puente)	Río Ñacunday	
	72 + 285	97 + 56	24.8
M-6	Río Ñacunday (incl. Puente)	Los Cedrales	
	97 + 56	140 + 72	43.0
M-7	Los Cedrales	Prte. Franco	
	140 + 72	147 + 0	6.9
PAR-1	Ruta No.6	Pt. Campichuelo	
	0 + 0	19 + 50	19.1
PAR-2	Ruta No.6	Pt. Paredon	
	0 + 0	11 + 0	11.0
PAR-3	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Don Joaquin	
	0 + 0	16 + 750	16.8
PAR-4	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Paloma	
	0 + 0	11 + 830	11.8
PAR-5	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Triunfo	
	0 + 0	11 + 870	11.9
PAR-6	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Dos Fronteras	
	0 + 0	6 + 360	6.4
PAR-7	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Trocua	
	0 + 0	8 + 720	8.7
C-1	Ruta No.6	Frutika	
	0 + 0	24 + 800	24.8
C-2	Frutika	Camino en la ribera del Río Paraná	
	24 + 800	54 + 430	29.6

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

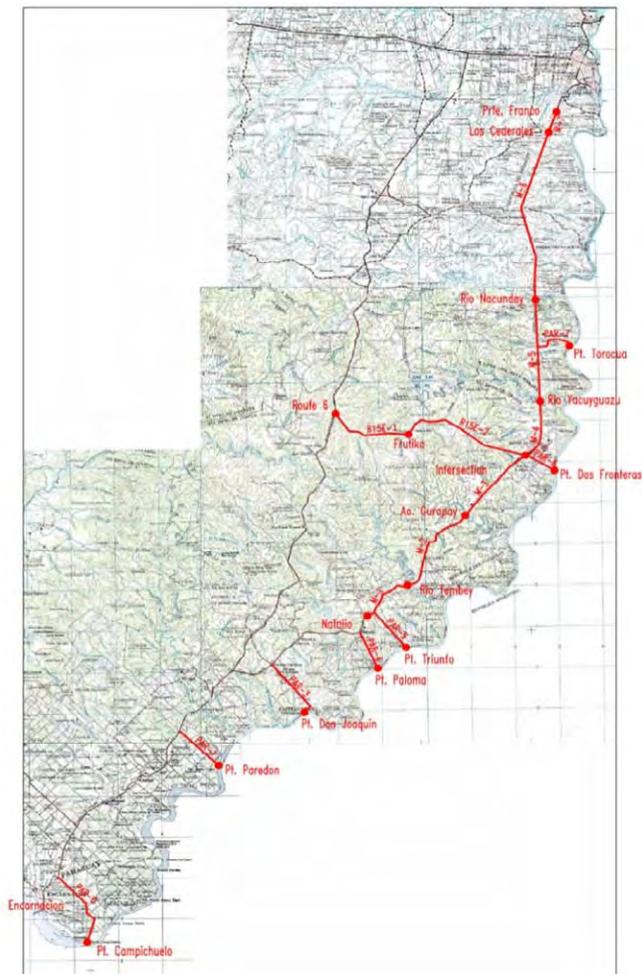


Figura 7-1 División de Tramos

(1) Camino en la ribera del río Paraná

1) Departamento de Itapúa (tramo entre M-1 y M-3)

En cuanto a la alineación horizontal, se ha decidido, en principio, ajustar a la alineación del camino existente por las siguientes razones:

- Resulta más fácil realizar el proyecto, ya que se requieren menos terrenos a ser adquiridos.
- Las estructuras existentes (puentes y conductos rectangulares) pueden ser utilizadas suficientemente en el futuro.

Con respecto a los tramos que no pueden satisfacer la velocidad de diseño ($V=100\text{km/h}$) en los caminos existentes, se ha decidido cambiar la alineación aplicando un radio de curvatura que

cumpla la norma.

Por otra parte, con respecto a la conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional en el tramo M-3, se ha decidido no utilizar el camino actual, sino hacer pasar el camino al lado de las comunidades de Otaño y López.

En lo que se refiere a la alineación longitudinal, se ha decidido, en principio, ajustar a la alineación del camino existente teniendo en cuenta en los siguientes puntos:

- Se debe minimizar el impacto a las zonas habitadas.
- Se deben aprovechar al máximo las estructuras existentes.

En cuanto a los tramos muy inclinados (máxima inclinación longitudinal: $I = 6,0\%$), que no pueden satisfacer las normas en los caminos existentes, se ha decidido cambiar la inclinación por otra más suave, de manera que satisfaga la norma de la velocidad de diseño ($V=100\text{km/h}$).

2) Departamento de Alto Paraná (tramo entre M-4 y M-7)

La alineación horizontal ha sido planeada teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- En el plan vial del tramo correspondiente, se deben utilizar los terrenos cuyo derecho de uso se permite a la ANDA
- En caso de que el corte de la tierra o terraplén afecte a las torres de transmisión, se debe establecer una alineación que se desvíe del área destinada al Parque Nacional.
- En el sur del río Ñacunday, se debe establecer una alineación que se desvíe del área destinada al Parque Nacional.
- En el paso del río Ñacunday, se debe establecer una alineación que cruce el río en ángulo recto para que resulte más corto el puente.

En cuanto a la alineación longitudinal, se ha decidido, en principio, ajustar a la alineación del camino existente teniendo en cuenta en los siguientes puntos:

- Se debe establecer una alineación longitudinal que se someta al terreno actual en la medida de lo posible.
- Con respecto al río Ñacunday, se ha establecido la alineación longitudinal en base a la altura del diseño básico de la estructura.

En cuanto a los tramos muy inclinados (máxima inclinación longitudinal: $I = 6,0\%$), que no pueden satisfacer las normas en los caminos existentes, se ha decidido cambiar la inclinación por otra más suave, de manera que satisfaga la norma de la velocidad de diseño ($V=100\text{km/h}$).

Por otra parte, en el tramo M-7 el camino ya se encuentra mejorado con pavimentación asfáltica, formando una alineación tanto horizontal como longitudinal muy suave. Por lo tanto, se utilizará el camino existente, realizando el mejoramiento del revestimiento y de los arcenes.

(2) Camino de conexión de la Ruta N° 6 con el camino regional (R6C-1 - R6C-2)

La alineación horizontal se ha planeado, en principio, ajustándola a la alineación del camino existente por las siguientes razones:

- El camino R6C-1 ya se encuentra mejorado con pavimentación empedrada, por lo que la

alineación se ajustará a la del camino existente, en la medida de lo posible, para lograr una reducción del costo.

- En cuanto al camino R6C-2, resulta más fácil incluirlo en el proyecto, desde el punto de vista de expropiación de terrenos, si se puede ajustar la alineación horizontal a la del camino existente.
- En cuanto a los tramos existentes con curvas cerradas (radio mínimo de curvatura: $R=210m$), que no pueden satisfacer las normas, se cambiará el radio de curvatura, de manera que satisfaga la norma de la velocidad de diseño ($V=80km/h$).

La alineación longitudinal se ha planeado teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- En el diseño longitudinal del camino R6C-1, la inclinación actual ya forma una alineación suave, por lo que se respetará, en principio, la misma alineación. (La inclinación longitudinal satisface la norma de la velocidad de diseño, $V=80km/h$.) (máxima inclinación longitudinal: $I=7,0m$)
- El camino R6C-2 se ajustará a la alineación longitudinal del camino existente, para minimizar el impacto a las zonas habitadas.
- En cuanto a los tramos muy inclinados (máxima inclinación longitudinal: $I = 7,0\%$), que no pueden satisfacer las normas, se cambiará la inclinación por otra más suave, de manera que satisfaga la norma de la velocidad de diseño ($V=80km/h$).
- El punto final del camino coincide con el punto de cruce con el camino en la ribera del río Paraná, por lo que se debe mantener la coherencia en cuanto a la altura.

(3) Caminos de acceso a los puertos

Existen en total 7 caminos de acceso a los puertos, y todos tienen el punto de partida en el camino en la ribera del río Paraná o en la Ruta N° 6, y el punto final en la entrada de cada puerto. Estos caminos, excepto los indicados abajo, son de tierra sin pavimentación.

Par-2 (Pt. Paredón): Todo el camino se encuentra empedrado.

Par-3 (Pt. Don Joaquín): Casi la totalidad del camino se encuentra empedrado.

Par-4 (Pt. Paloma): Todo el camino se encuentra empedrado.

Par-5 (Pt. Triunfo): Todo el camino se encuentra empedrado.

La alineación horizontal se ha planeado, en principio, ajustándola a la alineación del camino existente, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Resulta más fácil incluirlos en el proyecto, desde el punto de vista de expropiación de terrenos, si se puede ajustar la alineación horizontal a la de los caminos existentes.
- En cuanto a los tramos existentes con curvas cerradas (radio mínimo de curvatura: $R=70m$), que no pueden satisfacer las normas, en principio, se cambiará el radio de curvatura para que satisfaga la norma de la velocidad de diseño ($V=80km/h$). Sin embargo, en los tramos con condiciones topográficas severas o en las áreas del casco urbano, la velocidad de diseño será de $50km/h$.

La alineación longitudinal se ha planeado, en principio, ajustándola a la alineación del camino

existente, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- La alineación longitudinal se ajustará a la del camino existente para minimizar el impacto a las zonas habitadas.
- En cuanto a los caminos ya empedrados especialmente, se respetará el diseño de los caminos existentes en la medida de lo posible, para reducir el costo de obras.
- En cuanto a los tramos muy inclinados (máxima inclinación longitudinal: $I = 10,0\%$), que no pueden satisfacer las normas, se cambiará, en principio, la inclinación para que satisfaga la norma de la velocidad de diseño ($V=80\text{km/h}$). Sin embargo, en los tramos con condiciones topográficas severas (donde se generan varios cortes de tierra o terraplén), la velocidad de diseño será de 50km/h .
- La altura del punto de partida y final deberá ajustarse a la altura actual del camino en la ribera del río Paraná, que está incluido en el proyecto, y de los respectivos puentes.

(4) Instalaciones complementarias

1) Instrumentos de seguridad

① Instalación de vallas de seguridad

Las vallas de seguridad serán instaladas en los siguientes lugares:

- Los tramos donde la diferencia de altura respecto al suelo actual es grande en los tramos terraplenados (diferencia superior a $2,0\text{m}$, aproximadamente)
- Los tramos donde el camino se construye muy cerca de la torre de transmisión eléctrica. En este caso, las vallas se colocarán rodeando dicha torre.
- Otros tramos donde se encuentran estructuras que requieren protección muy cerca del camino.

② Instalación de señales de tráfico o marcas

Las señales de tráfico y marcas serán instaladas de la siguiente forma:

- Se colocarán señales de restricciones, como límite de velocidad, paso de peatones, etc., en una disposición adecuada.
- Se colocarán señales de guía, como dirección al destino, distancia, peaje, etc., en una disposición adecuada.
- Se colocarán señales de alerta como cruce, curva, etc., en una disposición adecuada.
- Se colocarán las marcas de línea central, franja de arcén, etc.

2) Instalaciones de control de tráfico

Se instalarán estaciones para pesar la carga de los camiones a fin de evitar la sobrecarga, y puestos de peaje para el mantenimiento de las vías.

3) Establecimiento de franjas de estacionamiento

Se establecerán franjas de estacionamiento para los vehículos averiados y descanso de los conductores, con un intervalo aproximado de 1km .

4) Establecimiento de carriles para el tráfico lento

La reducción de velocidad de los camiones en las pendientes provoca una disminución de la capacidad de tráfico y pérdida de seguridad y comodidad. Por lo tanto, en los tramos pendientes, donde los vehículos pesados disminuyen su velocidad a menos de 50km/h, será instalado un carril para tráfico lento, a fin de excluir los vehículos pesados del carril principal, como método para asegurar la propia capacidad, seguridad y comodidad.

5) Estación de servicio vial

Se refiere a un establecimiento en la carretera para descansar y promover la industria local. Cuenta con 3 funciones que son, ofrecer un lugar de descanso, donde los usuarios de la carretera pueden comer y hacer compras; un lugar para emitir información a los usuarios de la carretera y a la población local; y un lugar para promover la coordinación y colaboración entre las diferentes comunidades periféricas a este establecimiento. Se considera deseable construir este tipo de establecimiento.

6) Estudio sobre el camino ecológico

Se colocará una estructura (conducto tubular) que permita el paso de los animales para evitar la separación con su hábitat y los accidentes con los vehículos y bicicletas en los tramos que cruzan las zonas forestales, a fin de lograr un camino con vistas a la convivencia y armonía con el medio ambiente local.

7.2 Diseño de Pavimentación

(1) Condiciones de diseño

1) Resistencia del suelo

En el estudio anterior se realizó la prueba de California Bearing Ratio (CBR) en 2 lugares de ambas orillas del río Ñacunday y del río Yacuy Guazu, respectivamente; 4 puntos en total. A continuación se indica el resultado de dicha prueba.

- En ambas orillas del río Ñacunday se obtuvo un valor de 4,9 de CBR.
- En ambas orillas del río Yacuy Guazu se obtuvo un valor de 9,12 de CBR.

Según el resultado de dicha prueba, se ha decidido establecer la tasa de diseño CBR en 5.

2) Materiales utilizados en cada capa

Se utilizarán los materiales comúnmente usados en el Paraguay, que son los siguientes:

- Capa superficial o básica: Mezcla de asfalto
- Capa firme superior: Piedras machacadas con ajuste del tamaño granular
- Capa firme inferior: Piedras machacadas “Crusher run”

3) Otras condiciones

- Fiabilidad: 90
- CBR de diseño: 5%
- Índice de Serviciabilidad Presente Po (Valor inicial): 4,5Pt (Valor final): 2,5
- Período de análisis: 20 años

- Tasa de crecimiento de tráfico: Se establece en 5,93%.
- Se aplicará el método de superficie hacia abajo a la capa superficial del arcén, cuyo espesor será de 3cm.

(2) Composición de pavimentación

En base a las condiciones arriba indicadas se ha establecido la composición de pavimentación, cuyo resultado se muestra en la tabla 7-1.

Tabla 7-1 Lista de Composición del Pavimento

Nombre del tramo	Proyecto ESAL (Millones de ESAL)	Superficie	Base	Subbase	Grosor del pavimento	Tipo
M-1	2,939	10	25	35	70	Tipo1
M-2	2,115	10	25	30	65	Tipo2
M-3	1,524	10	25	30	65	Tipo2
M-4	3,818	15	25	25	65	Tipo4
M-5	3,671	15	25	25	65	Tipo4
M-6	3,230	15	25	25	65	Tipo4
M-7	6,005	15	25	30	70	Tipo5
C-1	4,444	15	25	25	65	Tipo4
C-2	4,885	15	25	25	65	Tipo4
PAR-0	1,114	10	20	30	60	Tipo3
PAR-1	1,068	10	20	30	60	Tipo3
PAR-3	2,945	10	25	35	70	Tipo1
PAR-4	3,039	10	25	35	70	Tipo1
PAR-5	0,526	10	20	20	50	Tipo6
PAR-6	4,319	15	25	25	65	Tipo4
PAR-7	3,640	15	25	25	65	Tipo4

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

7.3 Diseño del Sistema de Drenaje del Camino

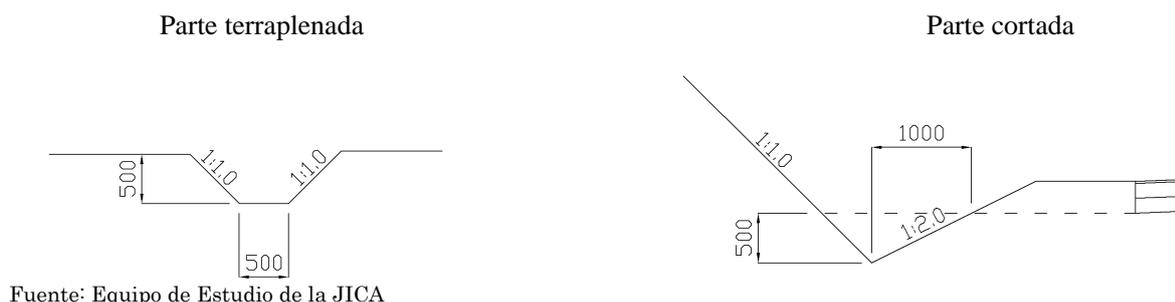
En cuanto al drenaje, se ha estudiado un sistema de drenaje en dirección transversal (conducto tubular) y otro en dirección longitudinal (zanja lateral en el extremo inferior).

(1) Sistema de drenaje en dirección longitudinal

El sistema de drenaje en dirección longitudinal se clasifica en los siguientes tipos:

- Zanja lateral de tierra en el extremo inferior (tramos de terraplén o corte de tierra)
- Zanja lateral de piedras en el extremo inferior (cerca del punto final)

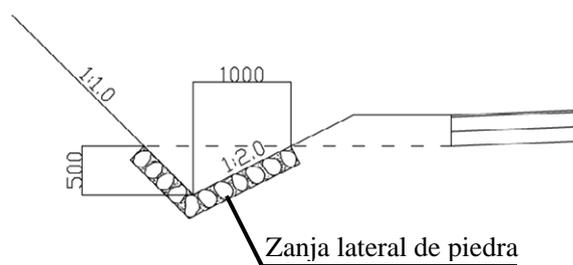
Se ha diseñado la zanja lateral de tierra en el extremo inferior como sigue:



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 7-2 Configuración de la Zanja Lateral de Tierra en el Extremo Inferior

En la parte próxima al punto final de drenaje aumentan el caudal y la velocidad de flujo, siendo posible que se produzca erosión, por lo que se optará por la zanja lateral de piedras para fortalecer la resistencia.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 7-3 Configuración de la Zanja en las Cercanías del Punto Final de Drenaje

(2) Sistema de drenaje en dirección transversal

El conducto tubular tiene una sección pequeña, siendo difícil obtener una suficiente cantidad de desagüe, según el plano utilizado para el diseño. Por lo tanto, se cambiarán, en principio, los conductos tubulares identificados en el estudio de inventario vial. Se aplicará un diámetro de 1,0m, que es el máximo utilizado actualmente, para dejar holgura, ya que resulta difícil hacer el mantenimiento cuando se reduce la sección debido a la sedimentación de arena y tierra. En las partes hundidas del plan en dirección longitudinal, aparte de los lugares donde se encuentran los tubos de drenaje, serán instalados los nuevos conductos tubulares. En la tabla 7-2 se muestra el número de los conductos tubulares instalados en cada tramo.

Tabla 7-2 Lista de los Conductos Tubulares

Sección	Principio	Fin	Diámetro de los tubos	Número de instalaciones
M-1	Natalio	Río Tembey	φ1.0	3
M-2	Río Tembey (incl.puente)	Ao. Gurapay	φ1.0	7
M-3	Ao. Gurapay	Conexión	φ1.0	9
M-4	Conexión	Río Yacuyguazu	φ1.0	9
M-5	Río Yacuyguazu (incl.puente)	Río Ñacunday	φ1.0	11
M-6	Río Ñacunday (incl. puente)	Los Cedrales	φ1.0	18
M-7	Los Cedrales	Presidente Franco	φ1.0	1
PAR-1	Ruta No. 6	Pt. Campichuelo	φ1.0	7
PAR-2	Ruta No. 6	Pt. Paredón	φ1.0	11
PAR-3	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Don Joaquín	φ1.0	10
PAR-4	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Paloma	φ1.0	8
PAR-5	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Triunfo	φ1.0	8
PAR-6	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Dos Fronteras	φ1.0	7
PAR-7	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt. Torocua	φ1.0	5
C-1	Ruta No. 6	Frutika	—	0
C-2	Frutika	Camino en la ribera del Río Paraná	φ1.0	19

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

7.4 Diseño Básico de Estructuras

(1) Selección del tipo de puente

En cuanto a los puentes pequeños con una longitud inferior a 30m, se aplicarán los tipos indicados en la tabla 7-3, ya que éstos son excelentes en cuanto al aspecto económico y a la experiencia de construcción en el Paraguay.

En lo que se refiere a los puentes con una longitud superior a 30m, se ha realizado un estudio comparativo sobre 2 puentes, del río Nacunday y del río Yacuy Guazu. Como resultado de dicho estudio, se ha decidido adoptar vigas compuestas continuas de hormigón pretensado.

Tabla 7-3 Tipo de Estructura Estándar Según la Longitud del Puente

Longitud del puente L(m)	Tipo de puente
10 metros < L < 15 metros	Puente de hormigón armado
15 metros < L < 30 metros	Puente de hormigón pretensado

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

(2) Diseño básico del puente

1) Superestructura

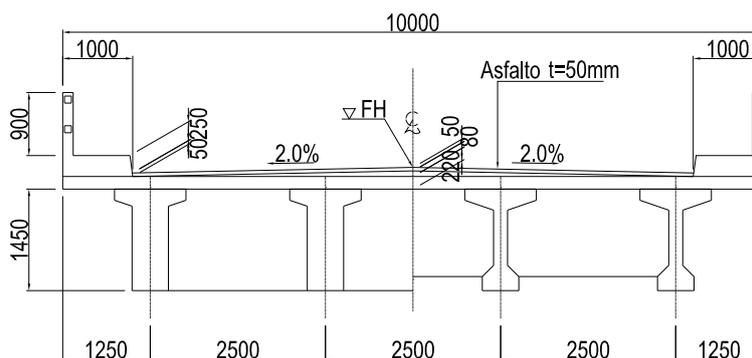
En la tabla 7-4 se muestran las superestructuras adoptadas en los diferentes puentes.

Tabla 7-4 Tipo de Superestructura

Tramo	No.	Núm. de estación	Nombre del río	Longitud (m)	Ancho (m)	Tipo de estructura
M-4	12	64+562	San Juan Stream	20,00	10,00	Viga compuesta simple PC
M-3	13	70+447	Yhaca Mi Stream	20,00	10,00	Viga compuesta simple PC
	14	72+250	Yacuy Guazu River	75,00	10,00	Viga compuesta continua PC con 3 luces
	16	88+291	Imperial Stream	15,00	10,00	Viga compuesta simple PC
	19	94+240	Carpincho Stream	20,00	10,00	Viga compuesta simple PC
M-6	20	97+048	Nacunday River	100,00	10,00	Viga compuesta continua PC con 4 luces
	23	114+575	Pira Pyta Stream	20,00	10,00	Viga compuesta simple PC
	26	134+683	Yta Coty Stream	15,00	10,00	Viga compuesta simple PC
PAR-0	32	0.0+6.2	Curi-Y Stream	15,00	10,00	Viga compuesta simple PC

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

En la figura 7-4 se muestra la sección del puente. La viga compuesta simple PC resulta más económica estableciendo una proporción de luces en 1/17. En el presente estudio, se adopta una altura de viga de 1,0, 1,15 y 1,45 metros, respectivamente, para los puentes de 15,0, 20,0 y 25,0 metros. En cuanto al número de vigas principales, se adoptan 4 vigas con intervalos de 2,35 a 2,5m para los caminos con 2 carriles (10m de ancho).



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 7-4 Sección del Puente

2) Subestructura

① Características geológicas

El suelo del lugar de construcción del puente está compuesto de limo arenoso, arcilla y rocas.

La capa de cemento se encuentra a una profundidad de 1 a 5 metros desde la superficie del suelo, y el valor N de la prueba de penetración estándar deberá ser superior a 30m.

② Tipo de cemento

Con respecto al tipo de cemento, se deberá precisar previamente la superestructura, calidad de tierra, método de construcción, etc., a fin de seleccionar el tipo de cemento más económico. En el momento actual, se considera como capa de cemento el estrato con un valor N superior a 30, teniendo en cuenta el aspecto económico, facilidad de obra, nivel freático y ancho de trabajo. En caso de que la capa de cemento se encuentre a una profundidad inferior a 4m, se emplea la

cimentación de zapatas, y cuando se encuentre a una profundidad superior a 4m, se aplica la cimentación de pilotes. Según el levantamiento catastral, la profundidad de la capa de cimiento dentro del área del presente estudio es de 4,5m, aproximadamente, por lo que se adoptará la cimentación de zapatas.

③ Estribos

En la tabla 7-5 se muestran los tipos de estribo, que se seleccionan debidamente por su altura. Estos tipos también dependen de las condiciones de la capa de cimiento, altura de los estribos y aspecto económico.

La altura prevista de los estribos será de 5 a 12 metros, por lo que se adoptarán estribos tipo T invertida.

Tabla 7-5 Tipos de Estribo y Altura Estándar de la Estructura

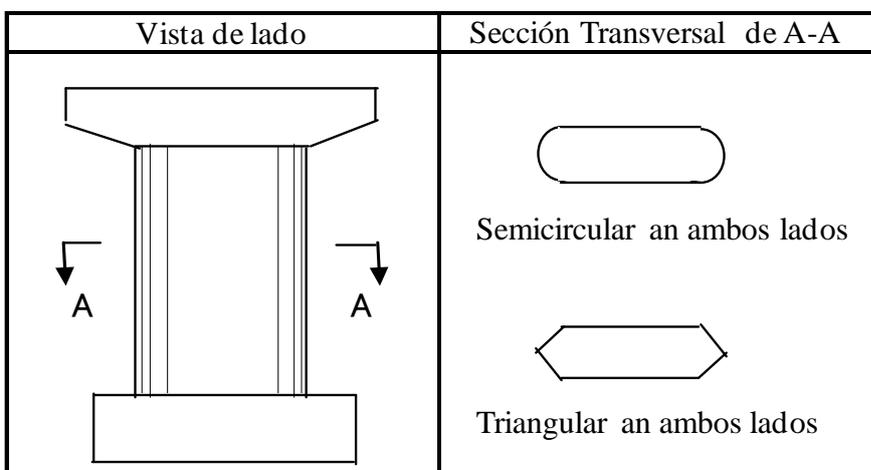
Tipo de Emplame	Altura (m)		
	10	20	30
Tipo Gravedad	■		
Tipo Semi-gravedad	■		
Tipo de Cantilever	■	■	
Tipo Contrafuerte		■	■
Tipo Marco Rígido		■	

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

④ Pilares

Ya que en el Paraguay no hay terremotos, es posible adoptar pilares pequeños. Al estudiar el tipo de pilar, además de que satisfaga la calidad requerida, es deseable contar con una estructura que presente ventajas económicas, reduciendo en lo posible la cantidad de materiales que se utilizan.

Sin embargo, los ríos Nacunday y Yachy Guazu, donde se construirán pilares en los caminos correspondientes, tienen un caudal enorme. Especialmente, en el río Nacunday han sido arrastrados algunos puentes debido a las inundaciones. Por lo tanto, como pilares de los puentes objeto del proyecto se adoptarán los de tipo pared, que se muestra en la figura de abajo, a fin de no impedir la corriente de agua.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 7-5 Tipos de Pilares

8. Elaboración del Plan de Construcción y Plan de Ejecución del Proyecto

8.1 Lineamiento Sobre la Construcción

El presente Proyecto será ejecutado con la capacidad técnica del Gobierno del Paraguay, por lo que se han establecido los siguientes principios para la construcción:

- En cuanto a los terrenos necesarios para las obras, se aprovecharán las áreas expropiadas para la construcción de caminos.
- Las obras dentro del río deberán ser planeadas de manera que se puedan realizar durante la época seca. Por otra parte, en cuanto al método de construcción, se aplicará el método de grúa montada en camión, que se emplea comúnmente en el Paraguay.
- La adquisición de materiales de construcción y el trabajo dentro del río presentan varios factores de inseguridad, por lo que se deberá tener en cuenta una holgura de tiempo en el cronograma.
- La cantidad de tierra que se maneja durante las obras es muy grande, tratándose de 9.800.000M³, aproximadamente, por lo que se deberá elaborar un plan de distribución de tierra eficiente.
- Los caminos de acceso bajo control de ANDE están actualmente en servicio para toda la gente, por lo que se planteará construir caminos de desviación cuando los controlados por ANDE estén en construcción; por lo que, en principio, no se piensa que haya interrupciones de tráfico.

8.2 Lineamiento Sobre la Adquisición de Maquinaria y Materiales de Construcción

La mayoría de los materiales de construcción pueden adquirirse en las ciudades de los alrededores de los sitios de obras. Sin embargo, en cuanto a la arena (agregados finos), resulta difícil conseguir el material de buena calidad en las cercanías de los sitios de construcción; razón por la cual se deberá adquirir en la ciudad de Encarnación. Con respecto a la maquinaria de construcción, no habrá problemas en especial, ya que las empresas constructoras disponen de sus propias máquinas en abundancia. El cemento, material principal más importante, se fabrica en el país. El asfalto y varillas de acero dependen de la importación desde Argentina y Brasil, siendo abundante la cantidad de suministro, por lo que no existe ninguna dificultad. Asimismo, los materiales de construcción especiales, como el cable de acero para hormigón pretensado, también son importados de Brasil.

8.3 Cronograma

Antes de elaborar el cronograma de las obras, se realiza la división general de las áreas de construcción tal como se indica abajo. Para la elaboración del cronograma, se ha previsto el período total de obras en 3 años y 2 meses, como máximo, en caso de contratarse al mismo tiempo las obras en las 5 áreas. En la figura 8-1 se muestra el cronograma tentativo.

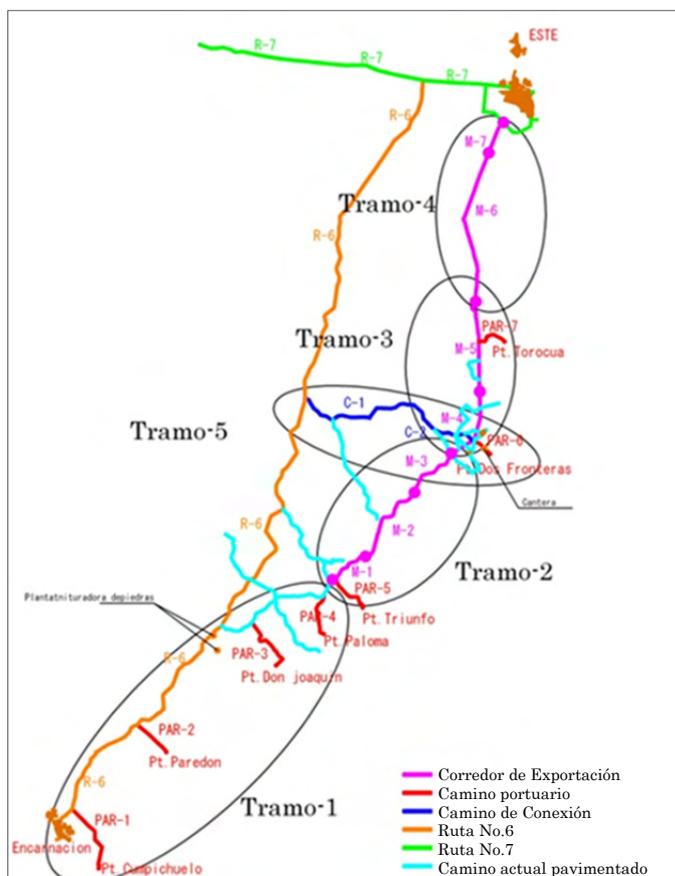
- Desde el punto de vista de la escala de cada obra, se han clasificado las áreas 2 y 3 en la escala en que pueden intervenir las grandes empresas, y las áreas 1, 4 y 5 en la escala que corresponde a la participación de las empresas pequeñas y medianas.

- Se ha hecho la división de manera que el período de cada obra resulte casi el mismo (de 2 años y 8 meses a 3 años y 2 meses).
- Se ha considerado el cruce con el Camino de Conexión de la Ruta N° 6 con el Camino Regional como punto de bifurcación de las áreas de construcción, dividiendo el norte en 2 áreas y agrupando en un área los 4 caminos de acceso al puerto del sur.
- Se ha considerado el cruce de la segunda ruta de la Amistad como punto final del Corredor de Exportación.
- Se han excluido el camino de acceso al puerto de Canindeyú y el camino de acceso al puerto de Tres Fronteras, ambos clasificados en el momento del Estudio de Factibilidad de 2006. Ha sido excluido también el tramo M-8, que ha quedado fuera del alcance del camino en la ribera del río Paraná, por haberse considerado el punto de conexión con la segunda ruta de la Amistad como punto final.

Tabla 8-1 Lista de División de las Áreas de Cnstrucción

Tramos	Sección	Inicio	Final	Longitud(km)	Total(km)	Resumen
Tramo1	PAR-1	Ruta No. 6	Pt, Campichuelo	19,1	58,7	Puente:1 C-BOX:1
	PAR-2	Ruta No. 6	Pt, Paredón	11,0		
	PAR-3	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt, Don Joaquín	16,8		
	PAR-4	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt, Paloma	11,8		
Tramo2	M-1	Natalio	Río Tembey	12,1	71,2	
	M-2	Río Tembey (incl.puente)	Ao. Gurapay	23,9		
	M-3	Ao. Gurapay	Conexión	23,3		
	PAR-5	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt, Triunfo	11,9		
Tramo3	M-4	Conexión	Río Yacuyguazu	13,0	46,5	Puente:5 C-BOX:6
	M-5	Río Yacuyguazu (incl.puente)	Río Ñacunday	24,8		
	PAR-7	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt, Torocua	8,7		
Tramo4	M-6	Río Ñacunday (incl. puente)	Los Cedrales	43,0	49,9	Puente:3 C-BOX:1
	M-7	Los Cedrales	Presidente Franco	6,9		
Tramo5	C-1	Ruta No. 6	Frutika	24,8	60,4	C-BOX:1
	C-2	Frutika	Camino en la ribera del Río Paraná	29,2		
	PAR-6	Camino en la ribera del Río Paraná	Pt, Dos Fronteras	6,4		
Total					286,7	9 puentes, 9 C-BOXes

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 8-1 Mapa de Ubicación de las Áreas Divididas

9. Cálculo del Costo Aproximado del Proyecto

Teniendo en cuenta el cambio de los precios unitarios desde el momento del Estudio de Factibilidad de 2006, se ha estimado el costo para puentes, conductos y caminos, respectivamente. Como resultado de este cálculo, se estima el costo total del proyecto en 330 millones de US\$. En la tabla 9-1 se muestra el desglose del costo total del proyecto, y en la tabla 9-2 se indica el costo del proyecto según cada año.

Tabla 9-1 Costo Aproximado del Proyecto

(Lista general de los costos del peoyecto en 2006)

(Unidad: millones US\$)

Tramo de obra	Camino en la ribera del Río Paraná	Camino de Conexión de la Ruta No.6 con el Camino Regional	Subtotal	Camino de acceso a los puentes	Total
Distancia (km)	157,6	54,4	212,0	107,6	319,6
(a) Preparación	—	—	—	—	—
(b) Movimiento de tierra	14,8	1,7	16,5	3,1	19,6
(c) Pavemento asfáltica	51,8	10,5	62,3	24,1	86,4
(d) Alcantarilla de cajio	0,6	0,0	0,6	0,3	0,9
(e) Puente	5,5	0,0	5,5	0,2	5,7
①Costo de construcción =(a)+(b)+(c)+(d)+(e)	72,1	12,2	84,3	27,8	112,1
②Servicio de ingeniería =①×13%	9,4	1,6	11,0	3,6	14,6
③Costo de tierra	1,6	0,3	1,9	0,5	2,4
④Costo de compensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
⑤Subtotal = ① + ② + ③ + ④	83,1	14,1	97,2	31,9	129,1
Costo de contingencia = ⑤×10%	8,3	1,4	9,7	3,2	12,9
Total	91,4	15,4	106,8	35,1	141,9

(Lista general de los costos del peoyecto en 2011)

(Unidad: millones US\$)

Tramo de obra	Camino en la ribera del Río Paraná	Camino de Conexión de la Ruta No.6 con el Camino Regional	Subtotal	Camino de acceso a los puentes	Total
Distancia (km)	147,0	54,4	201,4	85,6	287,0
(a) Preparación	4,8	1,2	6,0	1,5	7,5
(b) Movimiento de tierra	63,7	6,4	70,1	9,0	79,0
(c) Pavemento asfáltica	89,3	32,2	121,5	40,8	162,3
(d) Alcantarilla de cajio	1,0	0,0	1,0	0,4	1,4
(e) Puente	6,4	0,0	6,4	0,4	6,9
①Costo de construcción (a+b+c+d+e)	165,3	39,7	205,0	52,1	257,1
②Servicio de ingeniería =①×13%	21,5	5,2	26,6	6,8	33,4
③Costo de tierra	6,0	2,0	8,0	3,4	11,4
④Costo de compensación	0,0	0,7	0,7	0,1	0,8
⑤Subtotal = ① + ② + ③ + ④	192,7	47,6	240,3	62,4	302,7
Costo de contingencia = ⑤×10%	19,3	4,8	24,1	6,2	30,3
Total	212,0	52,4	264,4	68,6	333,0

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

10. Evaluación Económica

10.1 Resumen Sobre la Evaluación Económica

Se evalúa el presente Proyecto desde el punto de vista de los diferentes aspectos indicados en la figura 10-1. En la evaluación económica del punto (1) se hace la comparación entre el beneficio económico directo que se derivará del Proyecto y el costo económico (monto real de la inversión y mantenimiento) para evaluar el proyecto mediante el análisis del costo-beneficio.

Este Proyecto no es para construir carreteras de peaje. Por lo tanto, en la evaluación financiera (2) no se realiza el análisis financiero para saber hasta qué nivel se puede recuperar la inversión con el ingreso de la recaudación de la tarifa. En su lugar, se hace un estudio sobre el significado que tiene el financiamiento del Proyecto respecto a la administración financiera del Gobierno, ya que se espera contar con un crédito en yenes japoneses como fondos para el Proyecto.

En cuanto a la evaluación de impacto ambiental (3), tal como se ha mencionado en el Capítulo 6, se ha estudiado si hay algún impacto negativo para el ambiente natural y social, a fin de proponer las medidas que puedan eliminar o mitigar dicho impacto al mínimo, en caso afirmativo. En este capítulo, sin embargo, se realiza un estudio enfocando los aspectos positivos que se derivarán de modo especial del Proyecto como impactos sociales (4).



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 10-1 Punto de Vista de la Evaluación del Proyecto

10.2 Método de Evaluación

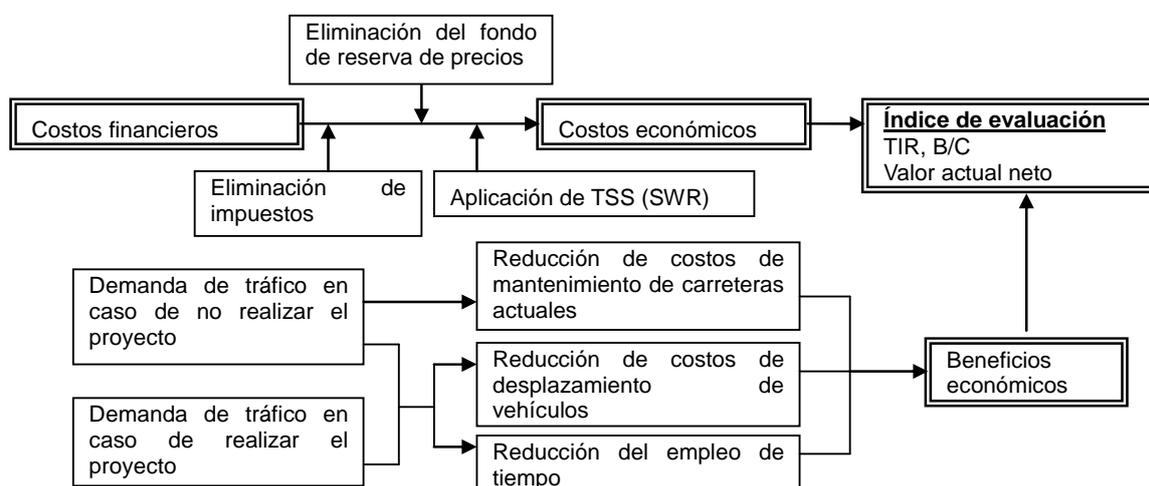
Se realiza la evaluación del Proyecto de Mejoramiento del Corredor de Exportación de acuerdo con el análisis del costo-beneficio, y desde el punto de vista del aspecto económico. El procedimiento de la evaluación es tal como se muestra en la figura 10-2.

Tanto el costo como el beneficio se miden en base al precio económico. Para este efecto, se convierte el costo del Proyecto estimado por el precio del mercado en el precio económico. Esta conversión se realiza eliminando los impuestos incluidos en el costo del Proyecto, el fondo de reserva y los gastos financieros derivados del trámite para el crédito; así mismo, aplicando la tasa de sueldo latente (SWR, por sus siglas en inglés) para el costo de mano de obra para trabajos sencillos.

Como beneficios, se enfocan los más directos que cabe esperar: (1) la reducción del costo de recorrido de los vehículos, (2) la reducción del tiempo de viaje y (3) la reducción del costo de mantenimiento vial. Para medir dichos beneficios, se hace la comparación del tráfico estimado entre ambos casos supuestos, de haberse o no haberse realizado el Proyecto. A continuación se indican las condiciones supuestas para realizar la comparación económica.

- El período del Proyecto será de 25 años a partir de la inauguración (2018-2040).

- Se establece la tasa de descuento económico en el 12%².
- En cuanto al costo de recorrido de los vehículos, se utiliza el costo de recorrido por tipos de vehículos, que estima anualmente la DINATRA³, dirección dependiente del MOPC, al igual que el Estudio de Factibilidad de JICA de 2006. Dicho costo varía según el estado de pavimentación de los caminos, y no depende del tráfico. Es decir, no se prevén congestiones de tráfico.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 10-2 Procedimiento de la Evaluación Económica

10.3 Costo Económico del Proyecto

El costo económico convertido del costo financiero, tal como se muestra en la tabla 10-1, se estima en 265 millones de US\$, que corresponden a un 80% del segundo.

Tabla 10-1 Costo Económico del Proyecto

Ítem	(1000US\$, valor de 2001)	
	Costo financiero	Costo económico
(1) Trabajos preparativos	7,489	6,133
(2) Obra de tierra	79,008	64,700
(3) Obra de pavimentación	162,342	132,942
(4) Obra de alcantarillas	1,433	1,173
(5) Obra de construcción de puentes nuevos y ampliación del ancho	6,858	5,616
a. Total	257,130	210,564
b. Costo de supervisión ((a) x 13%)	33,427	27,373
c. Costo de expropiación	11,356	11,356
d. Costo de compensación	800	800
e. Total (a-d)	302,713	250,093
f. Reserva ((e) x10%)	30,271	15,136
Suma total	332,984	265,229

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

² En el Estudio de Factibilidad de JICA realizado en 2006, se utilizaba el 11%. Sin embargo, en el informe intermedio (26 de junio de 2011), el MOPC ha indicado que se utiliza actualmente el 12%, por lo que en este estudio se aplica el 12%.

³ DINATRA: Dirección Nacional de Transporte/ Dirección General de Planificación de Transporte

10.4 Estimación de Beneficios Económicos

Como beneficios económicos que se derivarán del mejoramiento de los caminos mediante el presente Proyecto, se pueden citar los siguientes 3 aspectos: La reducción del costo de recorrido de los vehículos, la reducción del tiempo de viaje y la reducción del costo que debería necesitarse para mantenimiento si se hubieran dejado los caminos sin mejorar. Como demanda de tráfico futura, existe el tráfico por camiones, que transportan los 3 principales productos cereales de exportación desde las haciendas hasta los puertos de embarque, y el resto del tráfico de carácter general. Entre los camiones arriba indicados, podrían estar los que antes se dirigían al río Paraguay, y que luego del mejoramiento, se dirigirán al río Paraná. En cuanto a estos camiones, para la comparación del costo, no se ha tenido en cuenta el costo desde el lugar de producción hasta el puerto de embarque, sino desde el lugar de producción hasta el puerto de exportación en la desembocadura del Río de La Plata; y la diferencia entre ambos costos así estimados ha sido considerada como beneficio.

En la siguiente tabla 10-2 se resumen los beneficios económicos arriba indicados. Las cifras del año 2011 son las estimadas, que muestran los beneficios imaginarios que se habrían producido si se hubiese completado el proyecto vial en este año. Casi el 60% de la totalidad corresponde al beneficio generado por la reducción del costo de recorrido de los camiones que transportan los cereales. Dicho beneficio se distribuiría entre los productores de cereales, trasportistas y agentes comerciales, mediante las transacciones. Sin embargo, teniendo en cuenta que el precio de compraventa de los cereales se hace más competitivo, los principales beneficiarios deberían de ser los productores. De esta manera, los beneficios del mejoramiento de los caminos conducirían al incremento del ingreso de los productores, y si los productores elevan aún más su voluntad de producción, llegarán a lograrse los propios objetivos del presente Proyecto.

Tabla 10-2 Resumen de los Beneficios Económicos

(millones de US\$/año)

Tipo de beneficio		Año	
		2011	2020
Reducción del costo de recorrido	Transporte de cereales	35.4	51.9
	Otros tráficos	9.5	12.5
Reducción del costo de tiempo	Otros tráficos	9.9	13.1
Reducción del costo de mantenimiento		2.0	2.0
Total		55,2	56.8

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

10.5 Evaluación Económica

Haciendo la comparación de los costos y los beneficios, calculados en base a los precios económicos, se ha elaborado el flujo de caja. Para este efecto, se han establecido las siguientes suposiciones:

- La vida útil económica del Proyecto será de 35 años.
- El período de evaluación es más corto, siendo de 25 años a partir de la inauguración. Por lo

tanto, se ha incluido en 2042, año final de evaluación, el 28,6% del costo de proyecto (= (35-25) / 35), exceptuado el costo de terreno adquirido, que corresponde al valor residual, y el costo total de terreno adquirido, como costo a reducirse.

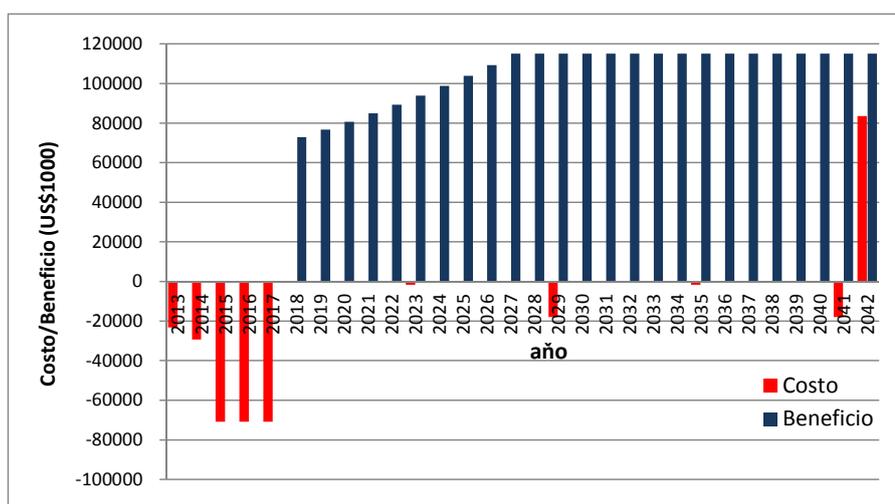
- La producción de cereales para la exportación, como la soja, etc., se acercará poco a poco al límite máximo en los departamentos de Alto Paraná y Itapúa, desplazándose el lugar productivo hacia el oeste, área que queda detrás del río Paraguay. Por lo tanto, el volumen de exportación a través del río Paraguay no podrá seguir incrementándose indefinidamente, y en este sentido, se considera que todos los beneficios llegarán a su tope en 2025.

La tasa interna de rentabilidad, que se obtiene de acuerdo con el flujo de caja arriba indicado, es alta, alcanzando el 21,7%, que supera enormemente la tasa de descuento económico del 12%, por lo que se considera que el Proyecto es factible (tabla 10.2-7). El valor neto presente supera los 200 millones de US\$, y la proporción de Beneficio-Costo (B/C) es superior a 2,0. También en el estudio del año 2006, la tasa interna de rentabilidad se estimó en 14,3%, juzgándose que el Proyecto era factible. No obstante, el resultado del presente Estudio ha superado enormemente el resultado del estudio anterior. La razón de haberse elevado así la eficiencia económica del Proyecto se debe al gran crecimiento de la producción de soja, gracias de la alza del precio internacional a partir del año 2006, modificándose la demanda futura de transporte hacia arriba.

Tabla 10-3 Índice para la Evaluación Económica del Proyecto

Índice de evaluación	Unidad	Estudio de 2006	Presente Estudio
Tasa interna de rentabilidad (IRR)	%	14.3	23.4
Valor actual neto (NPV)	1.000 US\$	33,178	274,668
Proporción de Beneficio-Costo (B/C)	—	1.32	2.35

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 10-3 Flujo de Costo y Beneficio del Proyecto

10.6 Evaluación Financiera (Estimación del Reembolso Anual)

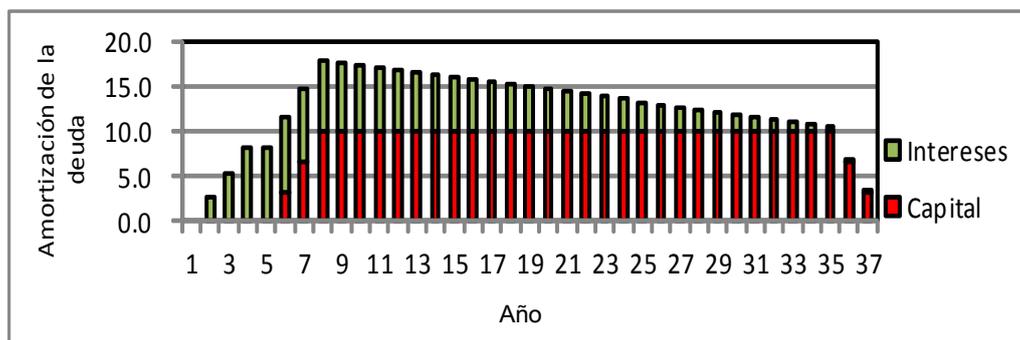
El Corredor de Exportación, en principio, no es un peaje. Por lo tanto, no se realiza la evaluación financiera para estudiar si es posible o no la recuperación de la inversión mediante el ingreso de tarifa. En este capítulo, se realiza un estudio sobre la influencia que ejercerá el egreso correspondiente al reembolso sobre el aspecto financiero del MOPC, en caso de que los recursos financieros del Proyecto sean cubiertos por los créditos, teniendo en cuenta el estado financiero del mejoramiento de los caminos en el Paraguay.

(Condiciones de estimación)

- 300 millones de US\$ del monto total del crédito.
- Crédito por un período de 3 años y 100 millones de US\$ en cada año.
- 2,7% de interés, 5 años de período de gracia y 30 años de período de reembolso.

(Resultado de estimación)

El plan de reembolso y el reembolso según cada año son tal como se indican en la figura 10-4. El reembolso promedio anual durante el período de reembolso será de 11.700.000US\$, incluido el interés, y este monto corresponde al 4,0% del presupuesto medio total de la Dirección de Vialidad del MOPC. Por lo tanto, se puede decir que el reembolso del crédito para el Proyecto no pondrá en aprietos los recursos financieros viales del MOPC, aunque todo esto dependerá del monto acumulativo de las deudas y del monto total a devolver.



Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

Figura 10-4 Ejemplo de Plan de Devolución de Deudas

10.7 Impacto Socioeconómico

Los beneficios económicos abordados en la evaluación económica son los más importantes que pueden derivarse del mejoramiento de los caminos, sin embargo, además de todo esto, existen los efectos indirectos, los impactos que afectan al desarrollo regional a largo plazo y la influencia sobre la vida diaria de los vecinos que viven a lo largo de los caminos, que se extenderán ampliamente en varios aspectos. A continuación se realiza un estudio sobre los impactos relativamente grandes, de entre los mencionados arriba.

(1) Efecto de crear empleos durante el período de mejoramiento vial

En caso del mejoramiento de los caminos, casi el 20% del costo de construcción corresponde a los costos de mano de obra, y la mitad de dichos costos son para pagar a los peones, que serán

reclutados en los alrededores de los sitios de construcción, por lo que en los municipios vecinos aumentarán las ocasiones de conseguir trabajo. En el momento de julio de 2011, el sueldo mínimo legal es de 1.685.232Gs (398US\$) por mes, que corresponde a 11.280Gs (2,7US\$) por hora. Haciendo la división del monto total de la remuneración a los peones por este sueldo mensual, el número total de mano de obra de peones a introducirse será de 809 personas por mes.

(2) Ampliación del ámbito de vida

Cuando se mejoran los caminos, se reduce el tiempo de desplazamiento, y se amplía el ámbito de vida. Para llegar a Ciudad del Este y Encarnación desde Mayor Otaño, distrito intermedio entre ambas ciudades, se tarda 4 horas, suponiendo la velocidad media de recorrido en el camino de tierra antes del mejoramiento en 25km por hora. Sin embargo, una vez mejorado el camino, suponiendo dicha velocidad en el camino pavimentado en 80km por hora, el tiempo de viaje desde Mayor Otaño hasta Ciudad del Este y Encarnación se reducirá a 1,4 horas y 2,3 horas, respectivamente. Para una comunidad rural, lugar incomunicado, que necesitaba 3 ó 4 horas para llegar a las ciudades, contando sólo con un servicio de autobús a la semana, tener conexión con las ciudades grandes, tardando una hora y algo en un autobús con servicio frecuente, supone un cambio muy importante. La mejora de acceso a los establecimientos educativos, médicos y culturales provocará diferentes cambios en la vida.

Se ha escuchado la opinión esperanzada de los habitantes, diciendo: “Hasta ahora, voy a Ciudad del Este una vez a la semana para comprar las cosas necesarias, y cruzo el río en barco para vender algunos productos en Brasil. Cuando se construya un nuevo camino, podremos viajar todos los días en autobús para ir a numerosos lugares”. Las mujeres, casi aisladas en la comunidad, sin apenas ocasiones de salir fuera, podrán tener contacto con las diferentes culturas de las ciudades grandes, aumentado el ingreso familiar. El conocer y experimentar serán el primer paso para mejorar la posición de estas mujeres.

(3) Otros impactos que se pueden imaginar

Entre los otros impactos que se se pueden imaginar, cabe indicar la promoción del desarrollo local (turismo e industria agrícola), el aumento de ocasiones de conseguir trabajo y la activación de la economía local. En lo que se refiere al turismo, se puede pensar en la invitación a turistas en coordinación con Brasil y Argentina, contando no sólo con recursos locales. Con respecto a la industria agrícola, se debería hacer un esfuerzo por la introducción y fomento de la producción de harina, aceite, abonos, insecticidas, herbicidas, etc., así como del montaje o reparación de equipos agrícolas, fabricación de componentes de dichos equipos, etc. El mejoramiento del Corredor de Exportación es uno de los requisitos para fortalecer la exportación de cereales, y para aprovechar de manera suficiente los efectos del mejoramiento vial, se requieren numerosos esfuerzos que se extienden diferentes campos.

11. Estudio Sobre el Sistema de Ejecución del Proyecto

11.1 Sistema de Ejecución del Proyecto

El presente Proyecto será implementado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). Antes de promover realmente el Proyecto, al igual que en el PG-P13, deberá conformarse la Unidad de Promoción del Proyecto. Tal como se mencionó en el Estudio de Factibilidad del año 2006, una vez decidida la ejecución del Proyecto y antes del iniciar las obras, se requiere realizar el trámite para la evaluación de impacto ambiental (EIA), expropiación de terrenos, traslado de habitantes, etc. Dicho trámite será realizado por la Unidad Ambiental y Unidad de Bienes Inmobiliarios del MOPC.

11.2 Proceso de Ejecución

Se prevé un crédito en yenes japoneses para la ejecución del Proyecto. En la tabla 11-1 se muestra el proceso de ejecución (tentativo), que se someterá a la ley del Paraguay, según la cual el consultor del diseño detallado y el consultor de supervisión de obras deben ser elegidos separadamente. Una vez finalizado el presente Estudio, se seleccionará un consultor de diseño detallado en 2012, a fin de realizar dicho diseño en 2013. Posteriormente, se seleccionarán otro consultor de supervisión de obras y la empresa consultora en 2014, para empezar las obras desde 2015.

Tabla 11-1 Período de Licitación y Otras Actividades para la Ejecución del Proyecto

	Período	Observaciones
1) Canje de Notas (C/N)	2012 (marzo o abril)	
2) Acuerdo de Crédito (A/C)	2012 (mayo o junio)	
3) Selección de consultor (diseño detallado)	De julio a diciembre de 2012	6 meses
• Elaboración y entrega de propuesta	45 días	15 días para el estudio de campo y 30 días para la elaboración
• Evaluación técnica y económica. y Acuerdo de JICA	90 días	
• Contrato / aprobación de JICA	45 días	
4) Elaboración de diseño detallado y documentos de licitación	De enero a octubre de 2013	10 meses
5) Selección de consultor (supervisión de obras)	De noviembre de 2013 a abril d 2014	6 meses (mismo desglose que para el diseño detallado)
6) Selección de empresa constructora	De mayo a diciembre de 2014	8 meses
• Examen de precalificación y evaluación. y acuerdo de JICA	45 días	
• Elaboración y entrega de propuesta	60 días	20 días para el estudio de campo y 40 días para la elaboración
• Evaluación técnica y económica. y Acuerdo de JICA	90 días	
• Contrato / aprobación de JICA	45 días	
7) Comienzo de las obras	Desde enero de 2015	

Fuente: Equipo de Estudio de la JICA

11.3 Sistema de Administración y Mantenimiento

La administración del Proyecto será realizada por el Gabinete del Viceministerio de Administración y Finanzas del MOPC, y el mantenimiento posterior a la finalización del Proyecto por el Departamento de Conservación de Rutas del MOPC.

En cuanto al presupuesto para el mantenimiento vial, hasta ahora se ha asignado alrededor del 10% del presupuesto del proyecto. Sin embargo, desde el año 2009, se ha aumentado la tasa de ejecución del presupuesto de mantenimiento vial más de 6 veces respecto a la convencional. Se puede considerar que esto se debe a la influencia de GMANS, por lo que será deseable adoptar el sistema de GMANS para el mantenimiento del presente Proyecto. Inmediatamente después de la construcción, no habrá tramos que necesiten reparación o reforzamiento, y será posible alargar la vida útil de la pavimentación mediante un mantenimiento diario y periódico, lo cual resultará en el abaratamiento de dicho mantenimiento. No obstante, en relación con el mantenimiento del presente Proyecto, en el Estudio de Factibilidad de 2006 se establecieron 2 puestos de peaje, en Natalio y Los Cedrales, verificándose la posibilidad de cubrir el costo del mantenimiento diario y periódico con la recaudación de la tarifa. En este sentido, se puede considerar que el mantenimiento después de la finalización del presente Proyecto podrá ser realizado suficientemente por el método convencional.

Tabla 11.2-2 Mantenimiento de Caminos

	Costo de mantenimiento (Gs.)		Tasa de ejecución
	Presupuesto asignado	Presupuesto ejecutado	
2009	150.000.000	90.000.000	60%
2010	178.000.000	157.000.000	88%
2011	150.000.000	110.000.000 (determinado)	73%

Fuente de datos: MOPC

12. Conclusión y Recomendaciones

12.1 Cambios Principales Desde el Momento del Estudio de Factibilidad

- En comparación con la investigación de Estudio F/S, en 2010 la población 500,000 habitantes menos en Departamento de Itapúa y Alto Paraná. Esto fue por el desarrollo de la tierra para el cultivo de esta Región, también se considera como un factor que retrasó de la mejora de los corredores de exportación. Cuando exista el corredor de exportación, puede aumentar la población de la Región por los accesos a ciudad de Encarnación y Ciudad del Este.
- La producción Agrícola en general del Paraguay se dispara en el mercado de granos, por el impacto de la mejora de las semillas, a pesar de la disminución temporal en 2009 por la sequía, rápidamente aumento más que en 2007 aumento rápidamente. Esta tasa de crecimiento está a un ritmo que va superar la proyección del estudio F/S de 2006. Y en futuro continuara la tendencia de crecimiento en Paraguay. Y en futuro continua la tendencia de crecimiento en Paraguay. Por otra parte la tasa de crecimiento está aumentando más

rápida que la hipótesis del estudio F/S de 2006.

- El volumen de exportación en Paraguay, junto con las importaciones va en aumento, en especial el volumen de exportación de granos ha aumentado significativamente. En las importaciones, transporte por Ruta y Transporte fluvial ambos llegan casi los 50%, y en las exportaciones transporte fluvial ocupa los 60% aproximadamente y el tráfico por Río está creciendo.
- Es decir, la necesidad de la mejora de corredor de exportación aumenta más que 2006 en términos de competitividad de las exportaciones, es necesario mejorar el corredor de exportación con urgencia, así continuara manteniendo la economía del Paraguay con un fuerte desarrollo económicas regionales, por tanto para los pequeños agricultores (pobreza) podría decir que es un medio eficaz para resolver el problema.
- Por la Ruta prevista, no hay muchas correcciones desde el momento del Estudio F/S del 2006, sobre la Ruta de Ciudad del Este es necesario planificar y coordinar el puente y sus vías de acceso a segundo Puente de Amistad.
- Comparación con 2006, el mejoramiento de la Ruta de acceso al puerto se ha avanzado gracias a los esfuerzos de los propios puertos, y ha aumentado el pavimento de empedrado. En términos de movilidad y comodidad a largo plazo es preferible el pavimento de asfaltado, tan pronto como sea posible necesita implementar el mejoramiento de los tramos de pavimento de empedrado (a pavimento de asfalto).
- En este estudio se descubrió que había pocos tramos de tierras asegurados para las carreteras del proyecto. Sin embargo, se pronostica que las negociaciones de compraventa de terrenos van a avanzar de forma armónica debido a que en la realidad se están utilizando como terrenos para la carretera y los residentes a lo largo de las rutas desean el acondicionamiento de las carreteras. Asimismo, hay pocos impedimentos para la transferencia en cuestión.

12.2 Conclusión y Recomendaciones

Todas las iniciativas del Corredor de Exportación objeto del presente Estudio son razonables, de modo que se recomienda la ejecución o implementación del Proyecto por las siguientes razones:

- Se trata de un proyecto que sirve para reducir la vulnerabilidad de las infraestructuras de transporte del Paraguay, cuyos componentes tienen consistencia con el plan nacional. Se puede esperar que la implementación del Proyecto contribuya a la mejora del rendimiento del transporte, aumento de la producción de mercancías para la exportación, fortalecimiento de la capacidad competitiva de la industria de exportación y, como consecuencia de todo esto, a la activación de la economía del país.
- Si se realiza la construcción y el mantenimiento posterior de manera adecuada, la tasa interna de retorno económico (EIRR) de la totalidad del Proyecto llegará a mostrar el 23,4%, por lo que el Proyecto aparece como suficientemente factible desde el punto de vista económico. Por otra parte, se puede esperar que la implementación del Proyecto

contribuya a la reducción de la pobreza del país y a la mejora de las condiciones de vida de paraguay.

(1) Promoción del mejoramiento del camino en la ribera del río Paraná y camino de conexión de la Ruta No 6 con el camino regional

- Estos caminos troncales son considerados como Caminos de Integración de la Región del Este, que forman la base de la Región Sureste del Paraguay, y se reconoce la importancia de implementar el Proyecto cuanto antes por las siguientes razones:
- Los Caminos de Integración de la Región Este del Paraguay son caminos troncales que comunican con todos los departamentos del sureste del Paraguay, y podrán contribuir a la activación de la economía local, por lo que el Proyecto resultará muy efectivo para tomar medidas contra la pobreza.
- Asimismo, estos caminos cumplen funciones como carreteras internacionales que constituyen el enlace paraguayo de la ruta transoceánica dentro del Eje de Capricornio de IIRSA (eje del Trópico de Capricornio).
- Además, con el mejoramiento de dicho camino se puede esperar la reducción del costo de transporte de las mercancías de exportación. Esto contribuirá al desarrollo de la economía del Paraguay, fortalecimiento de la competitividad, desarrollo social, reducción de pobreza. etc., especificados en la Estrategia de Desarrollo Nacional.}

(2) Mejoramiento de los caminos de acceso a los puertos

- Para elevar la competitividad de exportación, resultará efectivo el mejoramiento de los caminos que comunican con los puertos situados a lo largo del camino en la ribera del río Paraná y en la orilla del mismo. Es decir, si se pavimentan dichos caminos, se podrán utilizar en cualquier momento las instalaciones portuarias independientemente de las condiciones meteorológicas. Como consecuencia de esto, se puede esperar una gran mejora en el rendimiento del transporte de cereales para la exportación, así como la mejora de la comodidad para los vecinos que viven a lo largo de dichos caminos.
- En cuanto a los caminos de acceso a los puertos, se está llevando a cabo poco a poco el mejoramiento de los mismos por los propios esfuerzos locales, sin embargo, se trata de una mejora mínima necesaria, cuyo nivel no siempre es alto, sin ninguna garantía de mejoramiento futuro. Por lo tanto, se puede decir que existe una gran necesidad de que las obras públicas intervengan también en el mejoramiento de estos caminos.

(3) Recomendaciones para la ejecución fluida del Proyecto

A continuación se indican las medidas que deberán ser tomadas por la parte paraguaya a fin de promover el Proyecto sin problemas ni contratiempos.

- Realizar debidamente el trámite de EIA. y promover el procedimiento de expropiación de terrenos.
- Para que se convierta en realidad el Proyecto, el Gobierno del Paraguay deberá solicitar alguna cooperación financiera, como un crédito en yenes japoneses, cuanto antes; así como asegurar un presupuesto para fondos de contrapartida.

(4) Recomendaciones para la generación de más efectos del Proyecto

A continuación se indican las medidas que deberán ser tomadas por la parte paraguaya a fin de elevar aun más los efectos de la implementación del Proyecto.

- Elevar la posición del presente Proyecto en la IIRSA y promover el mejoramiento de las redes viales que se extienden hasta los países vecinos.
- Realizar la administración y mantenimiento de manera adecuada después de finalizar el Proyecto.
- Promover el desarrollo local con motivo del mejoramiento de los caminos.
- Mejorar el nivel de las instalaciones portuarias ubicadas a lo largo del río Paraná y apoyar la estabilización del transporte fluvial.