



**ESTUDIO DE PERFIL
“CORREDOR VIAL 21 – 24”**

ANÁLISIS DE PERFIL

Mayo 2012

Coordinador del Estudio:

- Ec. Marcelo Pérez, Gerente de Evaluación de Proyectos, Corporación Nacional para el Desarrollo.

Equipo Técnico:

- Ec. Victoria Rodríguez, Gerente de Proyecto, Corporación Nacional para el Desarrollo.
- Ing. Hugo Monteverde, Coordinador Técnico, Corporación Nacional para el Desarrollo.
- Ec. Sebastián Albín, Asistente, Corporación Nacional para el Desarrollo.
- Ec. Franco De Crescenzo, Asistente, Corporación Nacional para el Desarrollo.

Contraparte Institucional:

Dirección Nacional de Vialidad – Ministerio de transporte y Obras Públicas

- Ing. Gabriela Acosta, Coordinador Grupo de Trabajo PPP.
- Dra. Carmen Torena
- Ing. Cristina Carlomagno
- Ing. Susana García
- Ing. Marcelo Krugman
- Ing. Malena González
- Cra. Cecilia Apolo
- Dra. Viviana Repetto

CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO	4
2	INTRODUCCIÓN.....	5
3	CONTEXTO SOCIO – ECONÓMICO Y ASPECTOS GENERALES.....	6
3.1	<i>SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA DE INFLUENCIA.....</i>	<i>6</i>
3.2	<i>SITUACIÓN ACTUAL DE LAS RUTAS 21-24</i>	<i>10</i>
3.3	<i>DESCRIPCION DEL PROYECTO.....</i>	<i>13</i>
3.4	<i>RACIONALIDAD ECONÓMICA</i>	<i>15</i>
3.5	<i>MODALIDADES DE EJECUCIÓN</i>	<i>17</i>
3.6	<i>ASPECTOS INSTITUCIONALES Y POLÍTICOS.....</i>	<i>21</i>
4	ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA.....	23
4.1	<i>SITUACIÓN ACTUAL DE LA DEMANDA.....</i>	<i>23</i>
4.2	<i>SITUACIÓN ACTUAL DE LA OFERTA</i>	<i>29</i>
5	ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO	31
5.1	<i>RESUMEN DE OBRAS POR TRAMO</i>	<i>31</i>
6	ANÁLISIS SOCIO – ECONÓMICO	33
6.1	<i>COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIEMNTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....</i>	<i>34</i>
6.2	<i>COSTO DE LOS USUARIOS.....</i>	<i>35</i>
6.3	<i>EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</i>	<i>37</i>
7	ANÁLISIS FINANCIERO	38
7.1	<i>ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....</i>	<i>45</i>
8	CONCLUSIONES.....	46
	ANEXO 1: Modelo econométrico para proyección de cargas.....	47
	ANEXO 2: Flujo de Fondo	52

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento constituye el Estudio de Perfil del proyecto “Corredor Vial 21-24”. El mismo consiste en la reconstrucción y mantenimiento de 170 km de trazado existente por un horizonte temporal de 20 años, donde los primeros tres son para realizar las obras de rehabilitación y construcción que permitan llevar el total del corredor al nivel de calidad deseado. Asimismo, en el proyecto se evalúa la posibilidad de construir desvíos a las ciudades de Dolores, Mercedes y Nueva Palmira.

Este proyecto se enmarca en una realidad particular que viene atravesando el país en los últimos años, destacada por un crecimiento económico por encima de la performance histórica. En este contexto, Uruguay ha modificado su modelo exportador hacia commodities del sector agroindustrial, particularmente granos y madera. Este nuevo modelo exportador ha causado un aumento significativo del tráfico de camiones pesados en las rutas del litoral oeste, causando un particular deterioro de las mismas. El tránsito total de camiones aumentó 75% en el tramo 344 de la ruta 21 entre 2005 y 2010 y 325% en los tramos 359 y 360 de la Ruta 24 en el mismo período.

Consecuentemente, realizar el proyecto no solo está alineado con los objetivos del gobierno y con el plan estratégico del MTOP sino que además existen motivos económicos importantes que justifican su realización. Se reducen de los costos de transporte para las empresas y por tanto mejora de su productividad, disminuyen los costos logísticos, mejora la seguridad vial, entre otros.

Para realizar el análisis costo beneficio a nivel de perfil, se evaluó la reconstrucción y rehabilitación de los 170 km de trazado existente contra la situación sin proyecto que corresponde a un mantenimiento básico del camino actual. Asimismo, se computaron los ahorros en tiempo y costo de operación vehicular del proyecto. Se observa que el proyecto planteado tiene un Valor Actual Neto Social (VANS) positivo. En este perfil, solo se realiza una valoración cualitativa de los potenciales beneficios sociales a causa de la construcción de los posibles desvíos.

En cuanto al análisis financiero, éste supone que el proyecto sería ejecutado por un privado a través de un contrato de Participación Público Privado (PPP) y se toman en cuenta los costos e ingresos monetarios del proyecto. El costo de inversión inicial se estimó en 88 millones de dólares, incluyendo las dos circunvalaciones socialmente rentables. A estos costos se le suman las inversiones en mantenimiento mayor y rutinario. En el caso de los ingresos, se supuso que no existía una tarifa real, por lo que los usuarios no pagan por el uso. Es el Estado quien realiza el pago del proyecto mediante pagos por disponibilidad y peajes sombra. De acuerdo a las estimaciones realizadas el Estado deberá desembolsar al operador privado un pago fijo por disponibilidad anual de 13.4 millones de dólares, sumado a un peaje sombra sujeto a disponibilidad que varía de 4.3 millones en 2014 a 9.5 millones en 2032, según la evolución del tránsito estimado.

2 INTRODUCCIÓN

Luego de la crisis económica de 2001-2002, Uruguay ha cambiado en buena parte su modelo de negocio como país. Pasó de tener un crecimiento basado en servicios a tener un crecimiento basado principalmente en exportaciones, especialmente del sector agroindustrial. Este crecimiento necesita de una dotación adecuada de infraestructura, en particular, es necesario disponer de carreteras con un adecuado nivel de servicio para estas actividades. El aumento inesperado del tráfico, ha hecho que muchas de las rutas tengan un nivel de mantenimiento inferior al deseado.

Particularmente, la zona del litoral oeste ha experimentado un aumento considerable del tránsito de camiones, afectando seriamente el estado de la ruta. El deterioro de los niveles de servicio implica, además de mayores gastos de mantenimiento, un aumento de los costos de operación vehicular y un incremento en la probabilidad de ocurrencias de accidentes.

Por otro lado, la recientemente aprobada Ley de Participación Público Privada (PPP) aporta al Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) una nueva herramienta de inversión. Las PPP son una alternativa para la provisión y financiamiento de infraestructuras públicas, entendiéndose el término “provisión” en un sentido amplio, esto es incluyendo el diseño, construcción, operación y mantenimiento de dichas infraestructuras. De acuerdo con el artículo 2º de la Ley de Participación Público-Privada, los contratos de Participación Público-Privada son aquellos en que una Administración Pública encarga a una persona de derecho privado, por un período determinado, el diseño, la construcción y la operación de infraestructura o alguna de dichas prestaciones, además de la financiación.

La aparición de la herramienta PPP no sustituye ninguno de los mecanismos de inversión existentes. Por tanto, con el fin de identificar proyectos viales susceptibles de ser ejecutados mediante contratos de PPP, el MTO ha resuelto recurrir a la contratación con la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND), de acuerdo con lo previsto por la Ley No. 18.786 de fecha 19 de julio de 2011. En el marco de dicho convenio firmado entre las partes el día 1º de Noviembre de 2011, CND debe realizar Estudios de Perfil para un conjunto de rutas dentro de las cuales se incluye la Ruta 21-24.

A continuación se detallan los contenidos del Estudio de Perfil para el proyecto “Corredor Vial 21-24”.

En el capítulo 3 se analiza el contexto socioeconómico y aspectos generales del proyecto. Se analiza la situación del país que enmarca el proyecto, la situación actual de las rutas y se describe brevemente el proyecto y su impacto territorial y ambiental. Luego se analiza la importancia y racionalidad de llevar adelante el proyecto, se presentan distintas alternativas de gestión y se describen las alternativas técnicas a ser evaluadas.

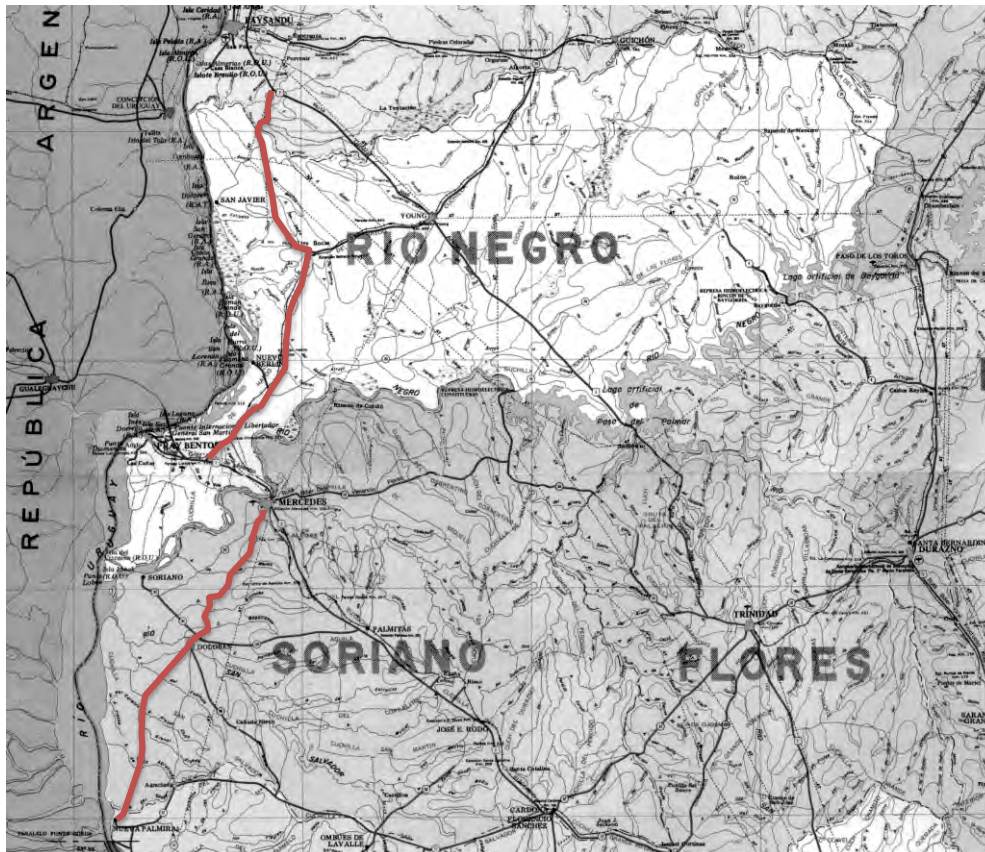
Los siguientes capítulos entran en el detalle del proyecto y describen aspectos superficialmente mencionados en el capítulo 3.

3 CONTEXTO SOCIO – ECONÓMICO Y ASPECTOS GENERALES

3.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA DE INFLUENCIA

En primer término corresponde identificar la zona de influencia del proyecto. En la siguiente ilustración se especifica claramente el ámbito geográfico de referencia.

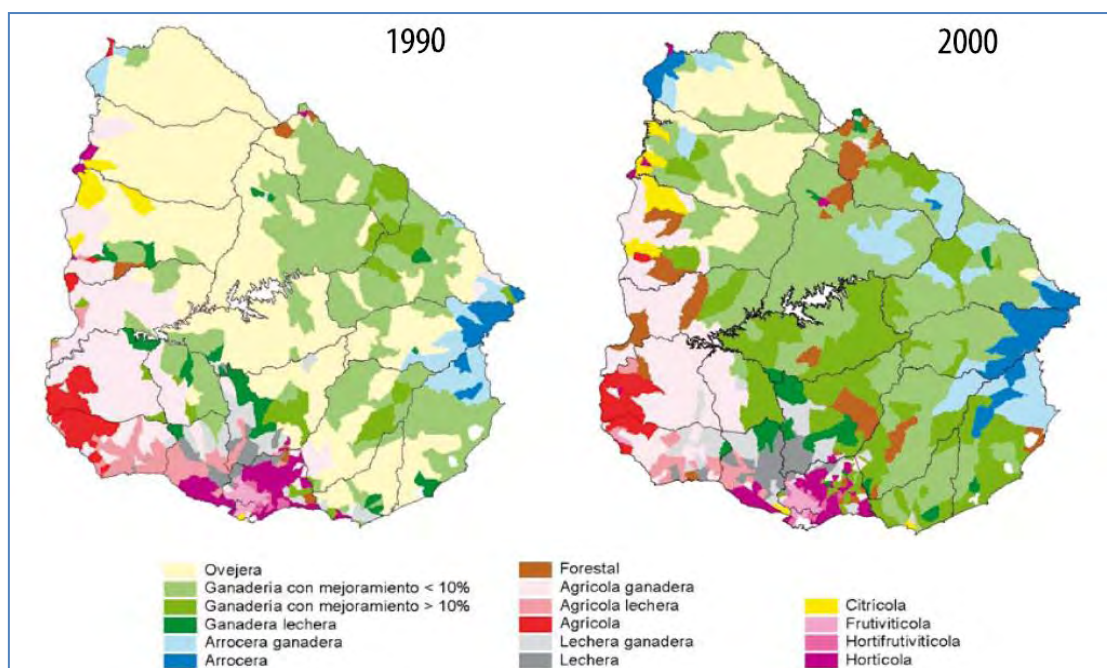
Ilustración 1: Imagen del recorrido de Ruta 21 y Ruta 24



La principal característica de la zona de influencia es el crecimiento de la producción en la zona del litoral que hace necesario una salida ágil hacia el puerto de Nueva Palmira y la Zona Franca de Fray Bentos para el abastecimiento de granos y maderas respectivamente. El área sembrada de cultivos se multiplicó por tres en la última década, mientras la extracción de maderas llegó a más de 9.000 m³ en el año 2008.

Como se puede apreciar en el mapa comparativo a continuación, las áreas de cultivo y destinadas a forestación crecieron fuertemente y se desarrollaron en la zona de influencia del proyecto. Este crecimiento ha causado un aumento significativo del transporte de cargas y contribuyendo a un proceso de deterioro más pronunciado de las rutas.

Ilustración 2: Mapa comparativo de las producciones agropecuarias en Uruguay

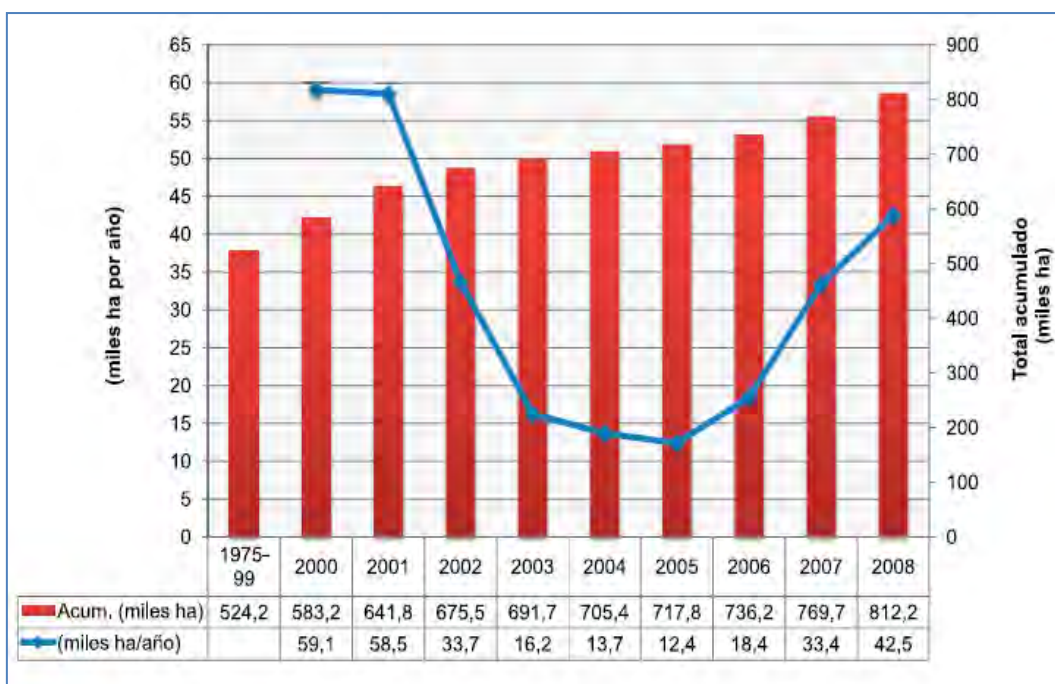


Fuente: MGAP- DIEA (1990-2000)

Con respecto a la producción de madera, se puede observar en el mapa que, a lo largo de la ruta 24, los sitios dedicados a la forestación aumentaron considerablemente y están destinados a la salida de madera en rolos o tablas procesadas por aserraderos. Además, independientemente del gráfico existen actualmente grandes demandantes: los emprendimientos de producción de pasta de celulosa UPM (Ex Botnia) y próximamente Montes del Plata desde Colonia.

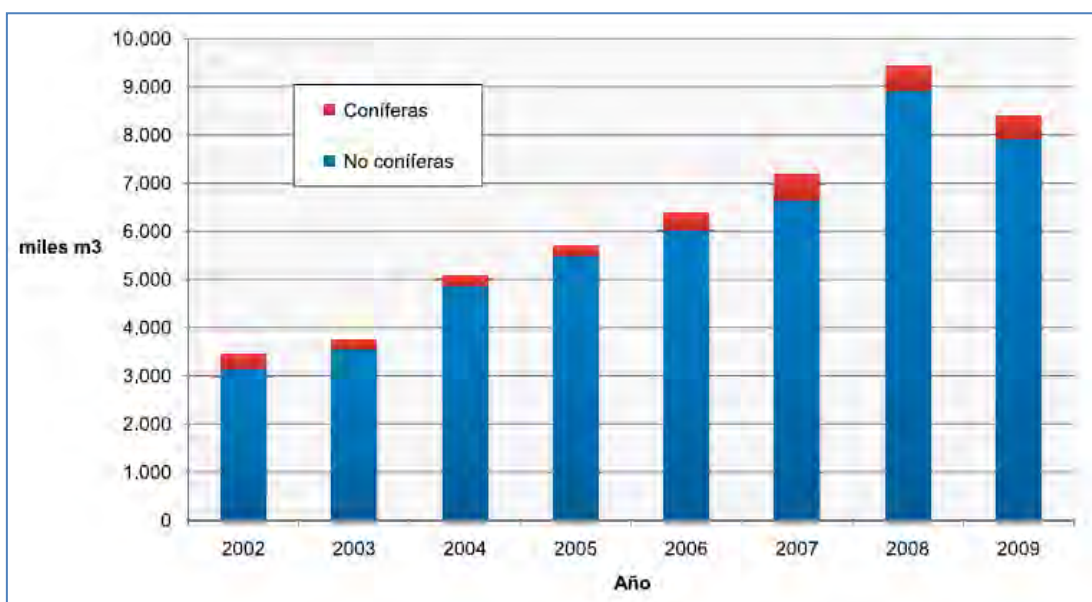
La superficie forestada creció un 40% entre 2000 y 2008, como mostramos en los dos gráficos siguientes. Algunas de las causas de este crecimiento son la implantación de beneficios fiscales y la declaración de territorios considerados de prioridad forestal. Además, con la instalación de emprendimientos de fabricación de celulosa y aserraderos para exportar madera contrachapada se espera un crecimiento aún mayor.

Gráfico 1: Superficie forestada (Anuario estadístico DIEA 2010)



Fuente: Dirección de estadísticas agropecuarias (DIEA) en base a la Dirección General Forestal (DGF)

Gráfico 2: Extracción de madera en rollos (Anuario DIEA 2010)

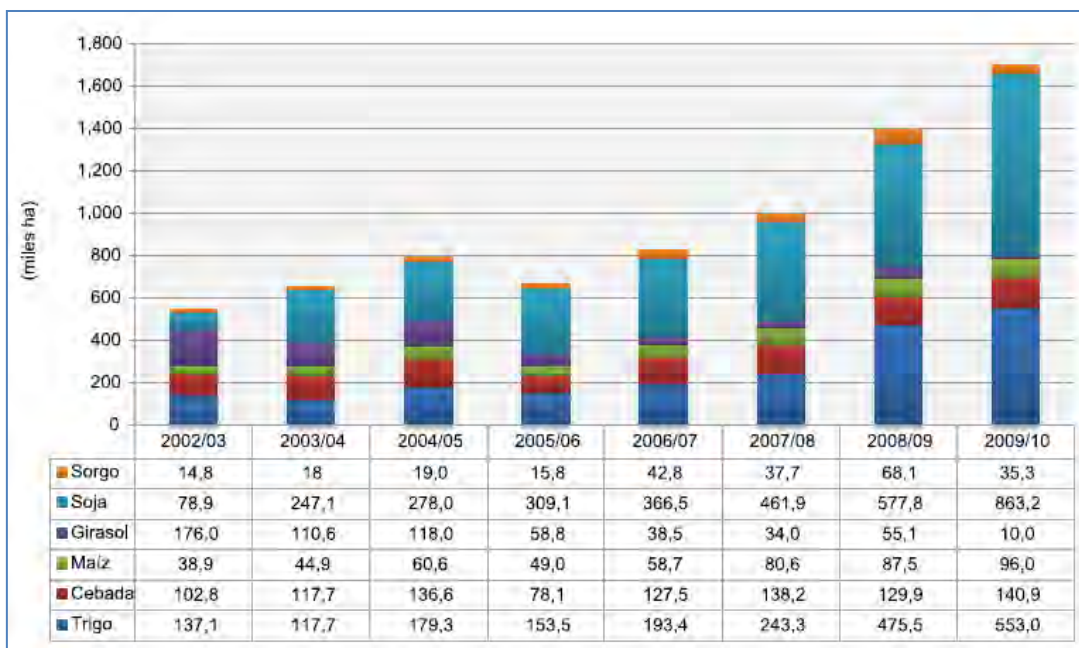


Fuente: MGAP en base a la DGF

Por otra parte, en referencia a la producción de granos, la zona de influencia se ha visto beneficiada por los altos precios de éstos, generando emprendimientos con nuevas modalidades de gestión, mayores rendimientos, incorporación de tecnología, diversificación productiva y empresarial (especialmente con la llegada de empresarios desde Argentina). El nuevo volumen de producción necesita infraestructura para el transporte de las cargas hacia el

puerto de salida. Como se muestra en el siguiente gráfico, el área sembrada para cultivo de granos se duplicó entre la cosecha 2004/05 y la 2009/10.

Gráfico 3: Área sembrada de cultivos de secano seleccionados en miles de hectáreas



Fuente: Anuario 2010 DIEA

Este crecimiento en el flujo de mercaderías generó aumentos en el tránsito total de camiones del orden de 75% para el tramo 344 de la ruta 21 entre 2005 y 2010. Para los tramos 359 y 360 de la Ruta 24 el tránsito de camiones creció 325% entre 2005 y 2010. Esto convierte a la reconstrucción y mantenimiento de estas rutas en un tema urgente y fundamental para el futuro crecimiento de país. Con la reconstrucción de estas rutas, el tránsito pesado dispondrá de un tramo transitable en condiciones adecuadas para el transporte de carga.

3.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS RUTAS 21-24

La ruta 21 consta de tres tramos:

Ruta	Descripción	Tramo
21	Nueva Palmira - Arroyo Arenal Grande	344
21	Arroyo Arenal Grande - Dolores	345
21	Dolores - Mercedes	346

La situación de los tramos de la Ruta 21 es bastante dispar. Por una parte, recientes intervenciones de la Corporación Vial del Uruguay y el MTOP, han realizado una reconstrucción de los tramos 344¹ y 345² junto con la construcción de 3 nuevos puentes. Esto se aprecia en el Índice Internacional de Rugosidad (IRI)³ característico de 2,13 y 2,15 respectivamente permitiendo una excelente circulación entre Nueva Palmira y Dolores.

La situación es deficitaria en el estado actual en los accesos al Puerto de Nueva Palmira, donde la circunvalación se realiza por caminos vecinales con un pavimento de tratamiento bituminoso casi inexistente y con un mantenimiento precario. La circulación de vehículos pesados es desordenada y se generó una playa de estacionamiento frente a la puerta de ingreso al puerto sin servicios, ni seguridad como se ve en las ilustraciones 3 y 4. En otros puntos, se producen estacionamientos de camiones sin control en las veredas de las vías de acceso. A pesar de la reconstrucción del desvío de tránsito pesado en Nueva Palmira, la circulación continúa alejada del ideal. Recalamos que este desvío no es el By Pass que se encuentra bajo análisis para su ejecución.

Ilustración 3: Playa de estacionamiento improvisada a la entrada del recinto portuario



¹ Nueva Palmira – Arroyo Arenal Grande km 278.8 – km 298.4

² Arroyo Arenal Grande – Dolores km 298.4 – km 320

³ El IRI (International Roughness Index), fue propuesto por el Banco Mundial en 1986 como un estándar estadístico de la rugosidad y sirve como parámetro de referencia en la medición de la calidad de circulación de un camino. El rango de la escala del IRI para un camino pavimentado es de 0 a 12 m/km, donde 0 es una superficie perfectamente uniforme y 12 un camino intransitable.

Ilustración 4: Entrada al Puerto de Nueva Palmira



El pasaje por la ciudad de Dolores también es desordenado y las vías de cruce se encuentran en muy mal estado, con baches generalizados. Está en proceso de construcción el desvío de tránsito pesado de Dolores, parte de cuyo trazado podría considerarse para el posible By Pass que rodee ciudad de Dolores.

El tráfico en la ruta 21 varía entre un Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) de 670 para los tramos 344 y 345 y 1.355 para el tramo 346. El mayor flujo de tránsito tiene lugar en el tramo 346⁴ entre Dolores y Mercedes, donde además la mayor proporción del mismo son camiones (45%).

En el caso de la Ruta 24, ésta consta de cuatro tramos:

Ruta	Descripción	Tramo
24	Ruta 2 (Liebig) - R20 (Nuevo Berlín)	357
24	Ruta 20 (Nuevo Berlín) - Tres Bocas	358
24	Tres Bocas - Arroyo Negro	359
24	Arroyo Negro - San Manuel	360

Los primeros 20 kilómetros aproximadamente, desde la conexión con Ruta 2 hacia el norte, se acaba de realizar un proyecto de White topping. Los 30 kilómetros siguientes poseen una carpeta de mezcla asfáltica, deteriorada principalmente en su senda con dirección al sur, donde se aprecian ahuellamientos importantes. En el tramo 358⁵, el IRI característico es de 5,41 reflejando el mal estado de conservación.

⁴ Dolores – Mercedes km 322 – km 357.3

⁵ Ruta 20 (Nuevo Berlín) – Tres Bocas km 21.6 – km 54

Ilustración 5: Ahuellamientos en senda (-) en Ruta 24



En los tramos 359⁶ y 360⁷, ubicados en el recorrido, al norte de la conexión con Ruta 25 (Tres Bocas), el deterioro es aún mayor. El IRI de ambos es 7,16 y 6,49 respectivamente. Los baches y el ahuellamiento son generalizados en ambas sendas, la pérdida de borde y la banquina con desnivel en calzada son frecuentes.

En cuanto al tráfico de la ruta 24, el TPDA ronda entre 1.600 y 1.700 vehículos en cada tramo. El tránsito de camiones en este tramo es de 56% superando lo observado en la Ruta 21.

Dada esta situación crítica, es inminente realizar una fuerte inversión en obras de rehabilitación y mantenimiento para mejorar el estado actual de conservación de las Rutas 21 y 24 si se desea contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de transporte en la zona.

⁶ Tres Bocas – Arroyo Negro km 54 –km 83.3

⁷ Arroyo Negro – San Manuel km 83.3 – km 94.1

3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la reconstrucción, rehabilitación y puesta a punto de 170 km de Ruta 21 y 24 con una capacidad de 3.200 vehículos livianos por hora en ambas direcciones en forma combinada para dos carriles.

La ejecución de la obra se estima en 36 meses para un nivel de servicio de velocidad de circulación de 90 km/h para autos y 80 km/h para camiones.

Asimismo, el proyecto incluye la realización de un By-Pass en Nueva Palmira. También se prevé estudiar la posible construcción de dos obras adicionales de circunvalación a las ciudades de Dolores y Mercedes. En estos casos las respectivas alcaldías tienen planes de desarrollo territorial por lo que la posibilidad de instalación de By Pass en las ciudades mencionadas cuenta con el consenso adecuado. Dichos planes pueden facilitar el diseño de los posibles By Pass. Sin embargo, se debe estudiar si estas obras son económica y socialmente rentables.

Desde el punto de vista ambiental, debido a la existencia del trazado, no hay que ejecutar obras mayores por lo que no se estará dañando terrenos naturales o considerados para uso productivo (salvo por algún movimiento de desmonte particular).

En el caso de los By Pass, al ser alrededor de centros urbanos no se afecta ninguna reserva ecológica o área declarada dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Por otra parte tampoco se afectan acuíferos de la zona ni reservas de agua.

A continuación se presentan algunas de las intervenciones a realizar en el Corredor Vial 21 – 24.

3.3.1 INTERVENCIONES A REALIZAR EN RUTA 21

Se debe realizar un mantenimiento adecuado con sellado de fisuras y bacheo, con repintado de señalización horizontal y vertical, para los tramos en toda su extensión. También se necesita realizar un proyecto para la circulación de camiones y acceso al puerto de Nueva Palmira de 8.3 km de longitud, generando un anillo perimetral a la ciudad que acompañe los proyectos de desarrollo y crecimiento ordenando de dicha ciudad.

Como mencionamos anteriormente, intervenciones de CVU y DNV reconstruyeron los tramos 344 y 345. Por lo tanto la circulación es adecuada entre Nueva Palmira y Dolores, con IRIs característicos de 2.13 y 2.15 respectivamente. En estos tramos se requieren intervenciones de mantenimiento rutinario mínimo con sellado de fisuras, bacheo y la ejecución de un microaglomerado. Además se requiere un repintado de toda la señalización horizontal y vertical.

3.3.2 INTERVENCIONES A REALIZAR EN RUTA 24

En Ruta 24 la situación es más compleja generando un abanico mayor de alternativas. Esto se debe a la existencia de modalidades diferentes de pavimentos, desde whitetopping, pasando por mezcla asfáltica deteriorada hasta la existencia de tramos con tratamiento bituminoso.

En el tramo 357 (primeros 21.6 kms) está en proceso de finalización la obra de whitetopping, por lo tanto no es necesario realizar obras adicionales en este tramo. Se debe iniciar un proceso de fresado, bacheo, fisuras y recapado con mezcla asfáltica o whitetopping en los siguientes 32.4 kilómetros (tramo 358). Está prevista la posibilidad de agregar refuerzos de asfalto modificado para retrasar el ahuellamiento. Además, en los tramos 359 y 360 (desde conexión con Ruta 25 hasta llegar a Ruta 3) se debe reconformar la plataforma de calzada y banquina de material granular, agregar una capa de material triturado y se colocar dos capas de mezcla asfáltica lo que implica la reconstrucción total del paquete estructural. Recordemos que el pavimento de estos tramos está bajo tratamiento bituminoso y la banquina de material granular está fuertemente deteriorada.

3.3.3 OTRAS INTERVENCIONES A REALIZAR EN TODO EL CIRCUITO

Paralelamente a estas intervenciones se realizarán adecuaciones referidas a la seguridad del tránsito en todo el circuito

3.4 RACIONALIDAD ECONÓMICA

Debido al fuerte crecimiento económico en los últimos años potenciado por la producción y exportación de commodities (maderas, granos, productos ganaderos y agroindustriales) demostrado en los apartados anteriores, es necesario mantener y expandir la infraestructura existente para lograr bajas en los costos de transporte y mayor competitividad. Las rutas del litoral se han deteriorado de forma significativa por lo que su rehabilitación es urgente para no limitar el futuro crecimiento de país (estimado entre un 3 y 5% anual para el periodo 2011-2015).

Consecuentemente, no solo la inversión en infraestructura vial y su mantenimiento ha sido destacada en su conjunto como prioridad para el gobierno, sino que además, específicamente las rutas 21 y 24 aparecen dentro de la planificación estratégica del MTOP dentro del plan de obras del próximo quinquenio.

También mejorar la logística y la competitividad ha sido destacando como un objetivo del gobierno y este proyecto impacta positivamente sobre ambas variables. Los costos logísticos forman parte de la estructura propia de las exportaciones y una manera de ganar competitividad es mediante una baja de los mismos. Esto se logra con un mejor desarrollo de la infraestructura. Uruguay se encuentra en el lugar 77 a nivel mundial y séptimo en América del Sur en el "Logistics Performance Index" del Banco Mundial según el estudio 2010⁸, por lo que la mejora de las infraestructuras existentes resulta un aspecto estratégico y primordial.

Por otra parte, con cierta frecuencia se dan siniestros de tránsito originados por el mal estado de las rutas. Por ejemplo, los ahuellamientos y desprendimientos de parte de la banquina hacen que los camiones tengan dificultades para circular.

Según la Unidad Nacional de Seguridad Vial en su Informe del año 2010⁹, los siniestros de tránsito aumentaron 4.8% en 2010 respecto a 2009, con 28.510 lesionados (27.954 heridos y 556 fallecidos). Mientras los lesionados en rutas nacionales son el 9.6% del total, el porcentaje asciende a 32% cuando nos referimos a la proporción de muertos en accidentes en rutas nacionales. El 31% de los muertos en accidentes son jóvenes entre 15 y 29 años.

Uruguay tiene una tasa de fallecidos en accidentes de 16.6 cada 100.000 habitantes, sin embargo los departamentos donde se realizará el proyecto tienen todos una tasa por encima de la media del país, destacándose el Departamento de Río Negro con 31.9 muertos cada 100.000 habitantes. Además Río Negro prácticamente duplica el Índice de Severidad Nacional ya que tiene 4.06 muertos cada 100 siniestros mientras el promedio nacional es de 2.32.

Debemos tener en cuenta que el tránsito de camiones se aproxima al 50% del total en el Corredor Vial 21 -24, mientras que en rutas nacionales el mismo no llega a 15% promedio mensual según datos de tránsito de 2011 comparando vehículos que pagan peajes por las categorías 6 y 7 (camiones pesados y semipesados).

⁸ Para ver la lista completa ingrese en <http://siteresources.worldbank.org/INTTLF/Resources/lpichart2010.pdf>

⁹ <http://archivo.presidencia.gub.uy/unasev/news/2011/siniestrabilidad2010.pdf>

El aumento del tránsito sumado al deterioro significativo de la infraestructura genera accidentes con consecuencias muy negativas en pérdida de vidas además de retrasos y pérdidas de cargas.

Por otro lado, las consecuencias del aumento del flujo vehicular generan subas en los niveles de emisión de gases de efecto invernadero por parte de los vehículos. Sin embargo, dado que el aumento del tránsito se corresponderá principalmente a tránsito desviado y no generado, la polución generada en la ruta es sustituida por polución que desaparece de otras rutas del país.

En relación a aspectos territoriales, podemos afirmar que el ordenamiento del tránsito generado por los By Pass permitirá mejorar la circulación urbana en Dolores, Nueva Palmira y Mercedes evitando un deterioro mayor de las calles y aumentando el bienestar a los habitantes de las mismas.

Finalmente, no se deben olvidar otros objetivos centrales de la Administración actual como ser: la descentralización, el alivio de la pobreza y la competitividad empresarial. Todos estos objetivos se ven afectados por la inadecuada infraestructura vial debido a la falta de medios de transporte rápidos, acceso al mercado montevideoano y los altos costos de transporte.

En conclusión, existen varios elementos que le dan fundamentos para llevar el proyecto a la práctica. No solo está alineado con los objetivos del gobierno y con el plan estratégico del MTOP sino que además existen motivos económicos importantes que justifican su realización. Se reducen los costos de transporte para las empresas y por tanto mejora de su productividad, disminuyen los costos logísticos, mejora la seguridad vial, entre otros.

Los principales beneficiarios serán los habitantes de los Departamentos donde se desarrollará el proyecto (Paysandú, Río Negro y Soriano).

3.5 MODALIDADES DE EJECUCIÓN

La primera evaluación que es necesario realizar éntrelos posibles modelos de gestión es la pertinencia de la intervención pública y la privada en emprendimientos de estas características.

A nivel teórico se establece que para que el Estado intervenga debe existir una “falla de mercado”¹⁰. Este es el término utilizado para describir la situación que se produce cuando el suministro que hace un mercado de un bien o servicio no es eficiente, ya sea porque el mercado suministre más cantidad de lo que sería eficiente o también se puede producir el fallo porque el equilibrio del mercado proporcione menos cantidad de un determinado bien de lo que sería eficiente. Ejemplos de fallas de mercado puede ser:

- Externalidades: Implica que el precio/cantidad de mercado no es eficiente porque no reflejan el costo social (caso transporte). Una ruta en mal estado tiene costos indirectos en la sociedad que no son tenidos en cuenta, como ser la alta accidentalidad o los mayores costos de comercialización y de transporte.
- Bienes Públicos: Su naturaleza no rival y no excluyente hace que el precio social óptimo sea 0 y ningún privado lo ofrezca (caso carreteras)

Por otro lado, también pueden existir razones e incentivos para que intervenga el sector privado. Los bienes y servicios que provee el Estado tienen un objetivo que es brindar ese bien o servicios a la sociedad. Ahora bien, ese bien o servicio puede ser provisto de varias formas en cuanto a: calidad, limpieza, rapidez, seguridad, accesibilidad. El sector privado puede proveer algunos de estos atributos de manera más eficiente que el sector público. Además, la falta de recursos del sector público puede ameritar la participación privada como financista.

En el caso de las carreteras hay claras fallas de mercado como las mencionadas que justifican la intervención del Estado. Sin embargo, también habría espacio para la intervención del sector privado.

Existen diferentes formas de intervención privada, desde el 0% al 100% privatización. El cuadro que se presenta a continuación describe brevemente algunas ventajas y desventajas de algunas de las formas de intervención más utilizadas: obra 100% pública, concesiones de explotación y concesiones DBFOT (diseño, construcción, financiación, operación y transferencia)

¹⁰ Fallo de Mercado: se produce cuando en un mercado no se cumplen todos los supuestos necesarios para llegar a la competencia perfecta, por lo que las soluciones de equilibrio están alejadas del óptimo. El mercado que se establece bajo estas condiciones falla, al no ofrecer una solución de equilibrio que sea a la vez óptimo de Pareto.

Analizamos a continuación posibles fallos de mercado.

Nombre	Supuesto que incumple
Monopolio natural	El productor no es precio-aceptante
Externalidades	Derechos de propiedad no bien definidos
Bienes públicos	No rivalidad y no exclusión
Selección adversa y riesgo moral	Información imperfecta

Tomado de: “Prácticas y conceptos básicos de microeconomía, María Freire Rubio y Francisco Blanco Jiménez 3ª edición 2010 Universidad Rey Juan Carlos, España.

Tabla 1: Alternativas de ejecución

	Ventajas	Desventajas
Provisión y Operación Pública	<ul style="list-style-type: none"> • El procedimiento de compras estatales (TOCAF) otorga seguridad jurídica porque se basa en principios de transparencia, buena fe e igualdad de los oferentes. • El sector público puede asegurarse que se cobren tarifas socialmente óptimas sin necesidad de regulación. • Menor resistencia política dada la menor intervención privada 	<ul style="list-style-type: none"> • El sector público debe contar con los recursos financieros y preverlos en sus presupuestos quinquenales • Todo el riesgo lo retiene el sector público • Se limita fuertemente la incorporación de nuevas tecnologías
Concesiones de Explotación	<ul style="list-style-type: none"> • El sector privado tiene la oportunidad de brindar un servicio eficiente y de calidad • Se transfiere parte de los riesgos al sector privado 	<ul style="list-style-type: none"> • El sector público debe contar con los recursos financieros para pago de subsidios y franquicias fiscales • El diseño y construcción de la obra hacen a la operación del contrato, por ello su separación aparea problemas tecnológicos. • Puede presentar resistencias sociales porque no se hace un estudio previo de este aspecto • Requiere de una regulación apropiada para evitar el abuso en los precios
Concesiones DBFOT	<ul style="list-style-type: none"> • El sector privado tiene la oportunidad de brindar un servicio eficiente y de calidad • Incorpora financiamiento privado • El contratista diseña y construye acorde a su modelo de negocio y actividades que pretende realizar en el largo plazo • Debido a los estudios previos, existe una adecuada transferencia de riesgos para las partes involucradas: sector público y sector privado • El procedimiento de PPP otorga seguridad jurídica porque se basa en los principios de transparencia, eficiencia económica, ecuanimidad, temporalidad y control • El procedimiento brinda garantías a los acreedores del contratista 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede presentar resistencias políticas y sociales debido a una errónea interpretación de la participación privada • El contrato de PPP puede resultar complejo y costoso si no existe una adecuada coordinación entre los organismos intervinientes.

Como se puede observar, la modalidad de ejecución está estrechamente ligada con el financiamiento del proyecto. El mayor problema de las concesiones que son sólo de explotación es que el sector público debería contar con el financiamiento total del proyecto. Es por esto que se recomienda la opción de concesiones DBFOT (Diseño, Construcción, Financiación, Operación y Transferencia).

Desde el punto de vista estrictamente legal, la modalidad de intervención de concesiones DBFOT sugerida se puede llevar delante de dos maneras: i) concesión tradicional de obras públicas, y ii) participación público privada.

Legalmente las dos opciones son posibles pero se registrarían por distintas leyes. De ser una concesión tradicional se registraría por el Decreto-Ley 15.367 de Concesiones y de ser un proyecto de Participación Público Privada (PPP) se registraría por la Ley 18.786 de Contratos de Participación Público Privados recientemente aprobada.

La concesión es un medio de ejecución de obra pública, que de acuerdo a la normativa vigente permite *“la construcción, conservación y explotación de obras públicas”*. La Administración Concedente celebra un contrato administrativo específico, cuyo co-contratante o concesionario -que puede ser una persona física o jurídica, privada o pública, o sociedad de economía mixta- se obliga a ejecutar una obra pública determinada con facultades de explotación y franquicias fiscales, que se financia a través de la percepción de tarifas pagadas por los usuarios de la obra. Cuando esas formas de financiación no son suficientes la Administración tiene la potestad de subvencionar el contrato; las condiciones de otorgamiento de la subvención puede ser ajustada cuando la rentabilidad de la concesión resulta superior a la prevista.

La Participación Público-Privada es una alternativa para la provisión y financiamiento de infraestructuras públicas, entendiéndose el término *“provisión”* en un sentido amplio, esto es incluyendo el diseño, construcción, operación y mantenimiento de dichas infraestructuras.

La Administración contratante paga por la disponibilidad y/o el uso del servicio inherente a la infraestructura por un plazo determinado y conforme a precios y niveles de calidad acordados contractualmente. De esta forma el ente público transfiere al privado los riesgos de construcción y provisión del servicio. El esquema asegura la eficiencia en la provisión del servicio, transfiriendo al privado aquellos riesgos en los cuales el mismo está en mejores condiciones de gestionarlos que el ente público.

Desde el punto de vista económico, entre un modelo de gestión basado en Concesión o basado en Participación Público Privado, las diferencias son menos evidentes. Ambos modelos exigen de financiación privada y aportan la experiencia y el *“know how”* del sector privado. Sin embargo, en términos de procedimientos puede haber diferencias, sobre todo en lo que respecta a agilidad y transparencia del proceso y costos.

La Ley de Concesiones puede ser considerada como un procedimiento más ágil. No exige la elaboración de ciertos estudios como lo hace la Ley de PPP que requiere que se haga un estudio de factibilidad y un estudio de valor por dinero. Ésta característica de las PPP confiere transparencia al procedimiento y seguridad al Estado y a los inversores de que los proyectos se licitarán de forma más planificada y estructurada. En atención a que en el procedimiento participan activamente el MEF y la OPP, se estima que los proyectos cuentan con el respaldo y la solidez técnica suficiente para brindar todos los elementos necesarios al contratista para ejecutar un contrato a largo plazo.

La gestión de un proyecto mediante PPP puede tener algunas ventajas adicionales. En primer lugar, la ley de PPP es más detallada que la ley de concesiones. Por ejemplo, establece procedimientos claros como la resolución de controversias, las renegociaciones, las formas de modificación, garantías en beneficio de los acreedores, entre otros. Estos aspectos confieren mayor seguridad jurídica a las partes contratantes, porque ambas conocen las reglas del

negocio mucho antes que se elaboren los pliegos, contarán con tiempo suficiente para buscar inversores y asociarse. En la concesión de obra pública no existían estudios previos de mercado y pre factibilidad y el oferente no contaba con una información total de su futuro negocio.

En segundo lugar, en los proyectos PPP se hace mucho énfasis en la distribución de riesgos. Es la clave de este contrato porque el oferente conoce los riesgos que cada parte asumirá en el largo plazo. Como consecuencia, el sector público retiene aquellos riesgos que le son inherentes y en los que mejor se desenvuelve. Por ejemplo, el riesgo de construcción es transferido al contratista porque es quien lo gestiona de forma más eficiente. En el caso de las concesiones, la adecuada distribución y evaluación de riesgos dependerá del diseño de los pliegos.

3.6 ASPECTOS INSTITUCIONALES Y POLÍTICOS

En términos generales, la fortaleza institucional del Uruguay y su estabilidad política son unas de las principales ventajas para llevar adelante este tipo de proyecto:

- Estabilidad política y social: según el Banco Mundial y la Fundación Heritage, Uruguay es, junto con Chile, uno de los países de mayor gobernanza económica, donde se respeta el estado de derecho y los derechos de propiedad privada y libertad para ejercer actividades económicas.
- Menores niveles de corrupción y mayor compromiso con el sistema democrático: Uruguay posee los índices más bajos de corrupción de América Latina junto con Chile, y es uno de los países más comprometidos con el sistema democrático junto con Costa Rica.

En cuanto a las instituciones particulares que intervendrían en el proyecto se destacan las siguientes:

- *Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO):* Es el dueño del proyecto. Esto implica: i) realizar o subcontratar la realización de los estudios requeridos para proyectos PPP, ii) elaborar los pliegos del llamado a privados, iii) realizar el llamado y evaluar las ofertas recibidas, iv) gestionar las obras y servicios contratados.
- *Ministerio de Economía y Finanzas (MEF):* Si el proyecto es realizado mediante PPP, el MEF se pronunciará sobre los estudios realizados, la distribución de riesgo entre las partes y decidirá el mecanismo de registración contable del proyecto. En definitiva es quien autoriza el presupuesto público.
- *Corporación Nacional para el Desarrollo (CND):* Dado el convenio firmado entre CND y en el MTO, CND asesorará al MTO en todo lo respectivo a la realización de los estudios necesarios y elaboración del pliego. Por estudios necesarios se entienden: Perfil de proyecto, factibilidad y valor por dinero.
- *Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP):* La OPP no solo ingresará los proyectos al SNIP sino que, dada la complejidad de los estudios que implica este tipo de proyecto PPP, la OPP se pronunciará sobre los estudios realizados, en particular sobre la pre-factibilidad y factibilidad. Para éstos estudios la OPP incluso proveerá los manuales respectivos.
- *Tribunal de Cuentas:* Se pronunciará sobre la legalidad del gasto.

Todos estos actores no están necesariamente acostumbrados a trabajar en conjunto por lo que hay que trabajar para que se pueda generar una coordinación eficiente entre las dependencias que intervendrán en las distintas etapas del proyecto. A pesar de esto, la experiencia hasta el momento demuestra que las distintas instituciones han logrado esa coordinación con éxito. Todas las instituciones intervinientes y, en particular la Administración Pública Contratantes (MTO), han designado equipos altamente capacitados para llevar adelante el proyecto.

Además, cabe destacar la amplia experiencia de MTO en la realización de concesiones y en la realización de contratos basados en niveles de servicio a raíz de los contratos CREMA. Con

respecto a proyecto específicamente de PPP, el equipo del MTOP ha participado activamente de todas las capacitaciones realizadas para el fortalecimiento del sector público.

En cuanto a los aspectos políticos, hay dos aspectos claves de vital importancia para el proyecto:

- El sector privado ya interviene en el área vial por lo que ya cuenta con la aprobación social y política.
- La Ley de PPP fue aprobada por unanimidad en el parlamento, lo que reduce las resistencias políticas futuras.

Finalmente, las obras sobre la ruta 21-24 implican grandes afectaciones, ya que en torno a ella habitan y circulan diversas instalaciones:

- Intendencia y habitantes de Soriano
- Intendencia y habitantes de Rio Negro
- Intendencia y habitantes de Paysandú
- Empresas transportistas de carga
- Pequeños, medianos y grandes productores de productos agrícola-ganaderos instalados en el litoral del país que utilizan la ruta para transportar su mercadería
- Turistas de la región que ingresan al país por tierra desde el litoral
- Dueños de las tierras aledañas a la carretera
- Empresas constructoras viales
- Mano de obra local y nacional que se utilizará en las obras

A priori, y especialmente si no se cobra un peaje real, no se esperan grandes grupos opositores. Todos los actores se verán beneficiados por la mejora de la infraestructura, la revalorización de la zona, la reducción de los costos de operación vehicular y los tiempos de viaje, la mejora en los accesos al mercado de la capital del país, la creación de nuevos puestos de trabajo y nuevos negocios.

De cobrarse peaje se podría encontrar alguna resistencia de los productores o empresas transportistas dado que encarecería el transporte. Sin embargo, es importante destacar que los ahorros en los costos de operación vehicular y tiempos de viaje serían mayores al costo del peaje.

4 ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

4.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA DEMANDA

Como se muestra en la siguiente tabla, el tránsito en el año 2010 (último dato disponible) en la Ruta 21 se compone de 17% de tránsito de camiones pesados, mientras el tránsito total de camiones y ómnibus es 42%.

Por otra parte en la Ruta 24, el tránsito de camiones pesados respecto del total asciende a valores superiores a 27% en todos los tramos. Además, la proporción de tránsito total de camiones y ómnibus trepa a porcentajes mayores a 55%.

Este resultado es como consecuencia de las características económicas de la zona que fueron mencionadas anteriormente. Como resultado estas rutas se caracterizan por elevadas proporciones de tránsito pesado.

Tabla 2: Tránsito en Ruta 21

Tramo	Ruta	TPDA	Autos	Ómnibus	Cam. Medianos	Camiones Semipesados	Camiones Pesados
344	21	670	394	41	110	13	112
345	21	670	394	41	110	13	112
346	21	1355	826	31	255	25	218

Fuente: Sistema estadístico de tránsito de DNV Año 2010.

Tabla 3: Tránsito en Ruta 24

Tramo	Ruta	TPDA	Autos	Ómnibus	Camiones Medianos	Camiones Semipesados	Camiones Pesados
357	24	1789	838	40	289	136	486
358	24	1636	787	36	241	118	454
359	24	1611	711	30	305	93	472
360	24	1611	711	30	305	93	472

Fuente: Sistema estadístico de tránsito de DNV Año 2010

4.1.1 EVOLUCIÓN RECIENTE DEL TRÁNSITO

Debido al fuerte desarrollo en materia forestal y de producción de granos, la evolución del tránsito por el Corredor Vial 21-24 ha mostrado un robusto crecimiento cercano a los dos dígitos de forma anual desde 2005 hasta 2010.

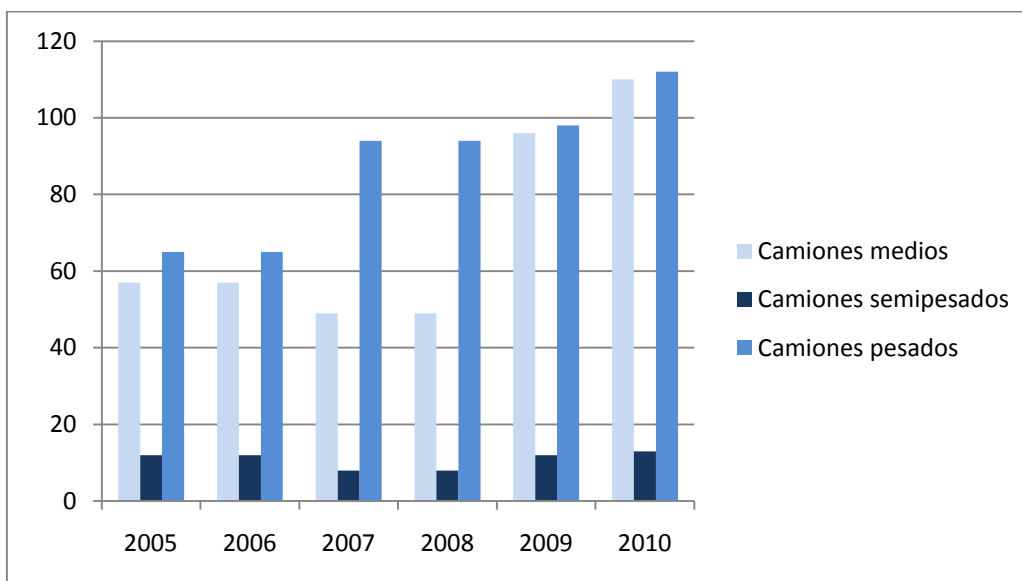
Como se muestra en el gráfico siguiente, el tránsito en la Ruta 21 ha mostrado un crecimiento significativo. Por ejemplo, en el Tramo 344, el crecimiento del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) fue de 20.3% para el período 2005-2010, equivalente a 3.8% anual.

Sin embargo cuando analizamos los datos con más detenimiento observamos que mientras el tránsito de autos permaneció prácticamente incambiado a lo largo del quinquenio (0.3%

anual), el tránsito de camiones medios y pesados se multiplicó por 1.93 y 1.72 respectivamente. Esto implica que el tránsito de camiones medios creció a una tasa de 14% anual y la de camiones pesados a una tasa de 11.5% anual superando en ambos casos los dos dígitos.

En el Gráfico siguiente se ilustra claramente la evolución del tránsito de camiones medios, semipesados y pesados en el quinquenio 2005-2010 para el tramo 344 de Ruta 21.

Gráfico 4: Tránsito de camiones Tramo 344 Ruta 21 (período 2005-2010)

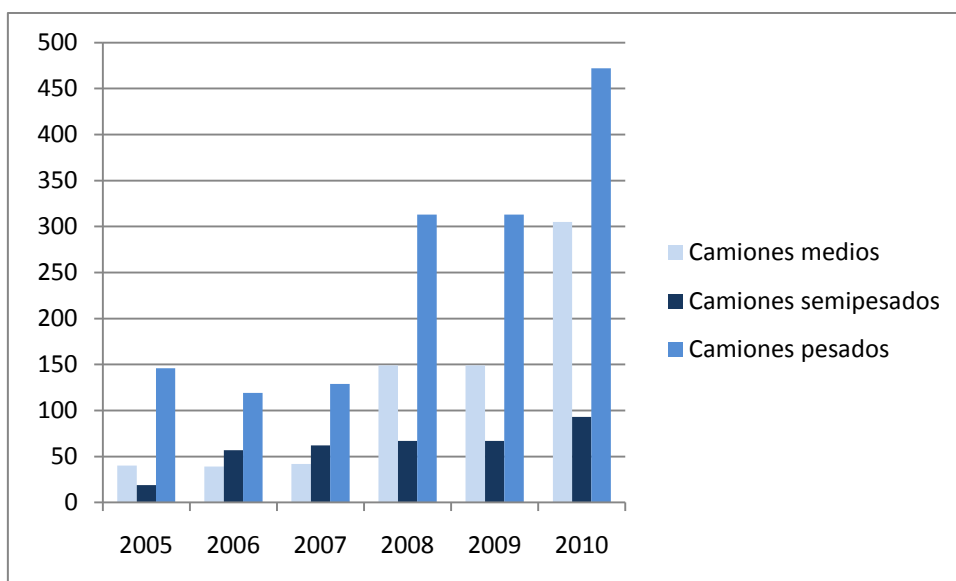


Fuente: Sistema estadístico de tránsito de DNV

La Ruta 24 enfrenta un panorama similar en materia de evolución de tránsito. Sin embargo tiene algunas diferencias incluso entre sus propios tramos. Mientras en el Tramo 358 la tasa de crecimiento anual del TPDA es superior al 12% anual, en los otros tramos (357, 359 y 360) la tasa de crecimiento anual del TPDA es superior al 14%.

Pero los datos más llamativos están en el tránsito de camiones. Por ejemplo, en el tramo 360 el tránsito de camiones medios se multiplicó por 7.625 lo que implica un crecimiento anual de 50%. Por el lado de los camiones semipesados el factor de multiplicación fue de 4.89 (37% de crecimiento anual) y los camiones pesados se multiplicaron por 3.23 (26% de crecimiento anual).

Gráfico 5: Tránsito de camiones Tramo 360 Ruta 24 (período 2005-2010)



Fuente: Sistema estadístico de tránsito de DNV

4.1.2 PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO

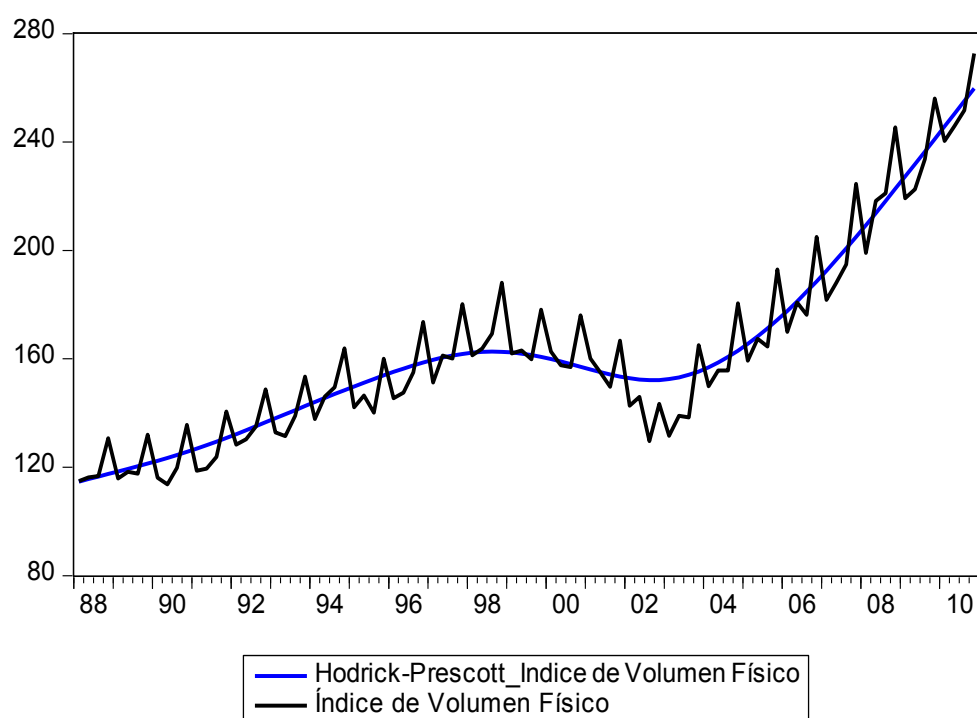
El objetivo de este apartado es mostrar las proyecciones de tránsito del Corredor Vial 21-24 en un horizonte temporal de 20 años.

A los efectos de estimar el crecimiento futuro del tráfico de esta zona, se presenta a continuación un análisis basado en el producto de largo plazo de la economía que nos permitirá estimar como varía el tráfico con el crecimiento del país.

La proyección del tráfico se realiza estimando en primera instancia el PBI de largo plazo de la economía uruguaya y luego se estiman consistentemente las elasticidades precio e ingreso del flujo vehicular.

Se comienza por detallar la tendencia de un indicador del producto de la economía del largo plazo, en función de un análisis univariante de datos desde 1988 a 2010. El mismo se logra a través de una técnica econométrica que permite filtrar los componentes estacionales y cíclicos de la variable analizada, obteniéndose el componente tendencial que indica una posible senda de crecimiento futura.

Gráfico 6: Tendencia de PBI de largo plazo



Fuente: Elaboración propia en base al IVF del Producto Bruto Interno que publica el INE

Como se puede apreciar en el gráfico anterior se confirma un cambio de tendencia en el crecimiento del producto de largo plazo desde el 2003. Las estimaciones del crecimiento del PBI de largo plazo realizadas con un Modelo Hodrick-Prescott muestra un resultado de 3.21% anual, mientras antes las tasas de crecimiento anuales promedio eran de aproximadamente 1%.

Posteriormente se estima la elasticidad del tránsito respecto al ingreso utilizando como proxy el IVF del PBI.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 4: Elasticidades estimadas por categoría

Categoría	Elasticidad	Límite inferior
Autos	1.51	1.08
Ómnibus	1.26	1.00
Camiones	1.26	1.00

Fuente: Elaboración propia en base a los tránsitos de vehículos por la red de peajes y el Índice de Volumen Físico del PBI del INE

Tabla 5: Tasas de crecimiento proyectadas del tránsito

Categoría	Tasa de crecimiento esperada	Tasa de crecimiento límite inferior
Autos	4.84 %	3.46 %
Ómnibus	4.04 %	3.21 %
Camiones	4.04 %	3.21 %

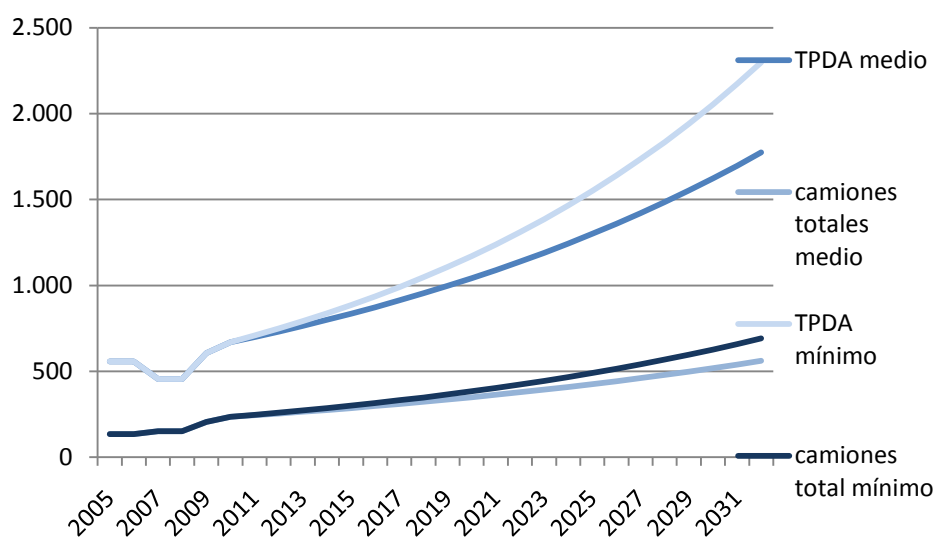
Fuente: Elaboración propia en base a los tránsitos de vehículos por la red de peajes y el Índice de Volumen Físico del PBI del INE

La elasticidad del tránsito de camiones en las rutas respecto al Volumen Físico de Producción de bienes es de 1.26 (ver Anexo 1). Esto significa que un aumento de 1% en el producto genera un aumento de 1.26% en el tránsito de camiones por las rutas nacionales. Considerando esta elasticidad y que el PBI cambió su tendencia de crecimiento desde el 2003 acelerando su expansión a tasas de 3.21% anuales, el tránsito de camiones se incrementaría en promedio un 4,04% anual, en un escenario donde la tendencia de crecimiento se mantenga constante.

Con los datos de evolución del IVF del PBI, más las elasticidades de autos, camiones y ómnibus respecto al producto, estamos en condiciones de estimar el tránsito proyectado tomando como punto de partida el último datos disponible recabado por el Sistema Estadístico de la DNV y que corresponden al año 2010.

A continuación se muestran los resultados de las proyecciones de demanda de tránsito para el tramo 344 de Ruta 21 hasta el año 2032. Los resultados están expresados tanto en valores medios como en el límite inferior. De esta forma disponemos de estimaciones mínimas para cada tramo en base a los datos del año 2010. La evolución resulta similar en el resto de los tramos de Ruta 21.

Gráfico 7: Evolución proyectada del tránsito para el tramo 344 de ruta 21

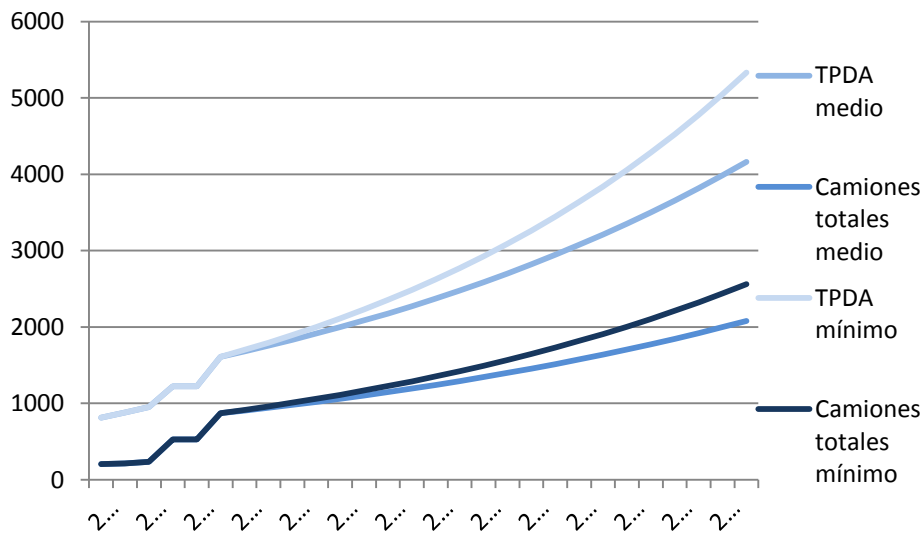


Fuente: Elaboración propia en base a los tránsitos de vehículos por la red de peajes y el Índice de Volumen Físico del PBI del INE.

Aplicamos los mismos criterios para las proyecciones de tránsito en Ruta 24.

A continuación mostramos la evolución proyectada en el Tramo 360 de la ruta 24 de acuerdo a los resultados del modelo descrito anteriormente.

Gráfico 8: Evolución proyectada del tránsito para el tramo 360 de ruta 24



Fuente: Elaboración propia en base a los tránsitos de vehículos por la red de peajes y el Índice de Volumen Físico del PBI del INE.

Junto a las proyecciones del tráfico existente, se incluyó el tráfico potencial respecto al emprendimiento de Montes del Plata. El mismo implica un aumento de tráfico pesado de 100 % para el tramo 357 en el año 2013, 88 % del mismo tráfico para el tramo 358 en el año 2013, y 40 % para los tramos 359 y 360 en el año 2013. Esta información fue recabada de entrevistas realizadas directamente con responsables de la empresa.

4.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA OFERTA

4.2.1 RUTA 21

Haciendo referencia a lo mencionado anteriormente, se verifican por el lado de la demanda, fuentes de deterioro importante para las rutas 21 y 24 dados los niveles de tránsito y el tipo de tránsito pesado.

Como se muestra en la Tabla 6 el IRI característico para cada uno de los tramos es calificado como muy bueno (menor a 2.5) debido a las recientes intervenciones de CVU.

Tabla 6: Datos referentes al estado actual de la Ruta 21 por tramo

TRAMO	RUTA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	LOGITUD	DESCRIPCIÓN	FIRME CALZADA	ANCHO CALZADA	IES	ESTADO DE	CONSERVACIÓN	IRICARACT	BANQUINA FIRME	ANCHO BANQUINA (+)	ANCHO BANQUINA (-)	ESTADO GENERAL BANQUINA	ANCHO FAJA	CLASIFICACIÓN
344	21	278K800	298K400	19K600	Nueva Palmira - Arroyo Arenal Grande	C.ASF.	7,2	100	Muy Bueno	2,13	T.BIT.	2	2	B	30	Primaria	
345	21	298K400	320K000	21K600	Arroyo Arenal Grande - Dolores	C.ASF.	7,2	100	Muy Bueno	2,15	TOSCA	1,5	1,5	R	40	Primaria	
346	21	322K000	357K300	35K300	Dolores - Mercedes	C.ASF.	7,2	87	Muy Bueno	2,11	T.BIT.	1,5	1,5	B	40	Primaria	

Fuente: inventario vial de DNV 2010

Si bien los datos del Inventario de DNV de 2010 muestran resultados aceptables, las reiteradas inspecciones visuales realizadas en los últimos 2 años muestran un acelerado deterioro explicado principalmente por un aumento de la carga transportada.

4.2.2 RUTA 24

La situación es muy diferente el tramo de Ruta 24. Por una parte existen tramos que están siendo construidos con el sistema de whitetopping. Pero además el IRI característico es mayor al de Ruta 21, como se muestra en la tabla siguiente, el tramo con menor IRI es el 357 con un IRI 3.11 con un estado de conservación considerado malo bajo carpeta asfáltica.

Además los tramos 358, 359 y 360 tienen en todos los casos IRI mayores a 5 y particularmente en el tramo 359 el IRI es mayor a 7. Estos datos evidencian un fuerte deterioro especialmente en las zonas donde existe tratamiento bituminoso (tramos 359 y 360). El estado de conservación es considerado malo en el tramo 358 con carpeta asfáltica y regular en los tramos 359 y 360 bajo tratamiento bituminoso.

Mientras en los tramos con carpeta asfáltica el estado de la banquina es considerado bueno y son de tratamiento bituminoso, en los tramos con tratamiento bituminoso en el firme de calzada tienen banquinas de tosca consideradas en estado regular.

Tabla 7: Datos referentes al estado actual de la Ruta 24 por tramo

TRAMO	RUTA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	LOGITUD	DESCRIPCIÓN	FIRME CALZADA	ANCHO CALZADA	IES	ESTADO DE	CONSERVACIÓN	IRICARACT	BANQUINA FIRME	ANCHO BANQUINA (+)	ANCHO BANQUINA (-)	ESTADO GENERAL BANQUINA	ANCHO FAJA	CLASIFICACIÓN
357	24	0K000	21K600	21K600	Ruta 2 (Liebigs) - R20 (Nuevo Berlin)	C.ASF.	7,2	48	Malo	3,11	T.BIT.	1,4	1,2	B	45	Primaria	
358	24	21K600	54K000	32K400	Ruta 20 (Nuevo Berlin) - Tres Bocas	C.ASF.	7,1	20	Malo	5,41	T.BIT.	1,4	1,4	B	45	Primaria	
359	24	54K000	83K300	29K300	Tres Bocas - Arroyo Negro	T.BIT.	7,2	65	Regular	7,16	TOSCA	1,2	1,2	R	40	Secundaria	
360	24	83K300	94K100	10K800	Arroyo Negro - San Manuel	T.BIT.	7,5	52	Regular	6,49	TOSCA	0,8	0,8	B	75	Secundaria	

Fuente: Inventario Vial de DNV 2010

El tramo 357 se encuentra actualmente con White topping con lo que su especificación en la tabla 7 corresponde únicamente al estado anterior a su intervención.

5 ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO

Las alternativas técnicas para este proyecto son:

- Alternativa sin proyecto, corresponde a un mantenimiento básico del trazado
- Alternativa con proyecto, corresponde a la reconstrucción y/o rehabilitación del trazado existente y la construcción del By Pass a la ciudad de Nueva Palmira.

Asimismo, la alternativa con proyecto incluye la posible construcción de los desvíos a las ciudades de Dolores y Mercedes.

En ausencia de un diseño ejecutivo, el estudio técnico corresponde a la identificación de obras mínimas que deberán realizarse en cualquiera de las alternativas. Asimismo, estas obras mínimas deberán ser complementadas con mantenimientos rutinarios y mayores a efectos de cumplir con el estándar de la alternativa que corresponda.

5.1 RESUMEN DE OBRAS POR TRAMO

Debido a que dentro de un mismo tramo se observan situaciones de mantenimiento muy dispares, a los efectos de definir las obras necesarias se dividió cada tramo en sub-tramos. A continuación se presenta una tabla que permite identificar cada sub-tramo con el respectivo tramo de la ruta. Igualmente se indican en otra tabla las obras que deben realizarse para cada sub-tramo.

Tabla 8: Relación entre tramos y sub-tramos

Ruta	Tramo	Sub-tramo	Km desde	Km hasta
By Pass Nueva Palmira	-	00	000.0	008.5
Ruta 21	344	01	278.8	296.0
Ruta 21	344 y 345	02	296.0	313.0
Ruta 21	345 y 346	03	313.0	330.0
Ruta 21	346	04	330.0	347.0
Ruta 21	346	05	347.0	355.0
Ruta 24	357	06	000.0	010.0
Ruta 24	357	07	010.0	021.6
Ruta 24	358	08	021.6	034.8
Ruta 24	358	09	034.8	048.0
Ruta 24	358 y 359	10	048.0	063.6
Ruta 24	359	11	063.0	078.0
Ruta 24	359 y 360	12	078.0	094.1

Tabla 9: Obras por tramo

Denominación de ruta	Tramo	Km	Detalle de obra
By Pass Nueva Palmira	00	08.500	Construcción de obra nueva (7.1 km)
Ruta 21	01 a 04	68.200	Ensanche de banquetas y micro-aglomerado
Ruta 21	05	8.000	Refuerzo con asfalto modificado
Ruta 24	06 a 07	21.600	Mantenimiento del whitetopping
Ruta 24	08 a 09	26.400	Recapado con mezcla asfáltica o whitetopping
Ruta 24	10 a 12	46.100	Reconstrucción total del paquete estructural y ensanche de banquetas

Como se observa en las tablas anteriores, el tipo de obra refiere a una estrategia constructiva razonable para cumplir con los estándares que serán evaluados en cada alternativa. No olvidemos que el único objetivo del estudio técnico en esta etapa de Perfil es proponer estrategias razonables que permitan realizar valoraciones adecuadas del proyecto en estudio. Bajo ningún concepto se pretende que las estrategias planteadas sean las que se utilicen finalmente, ni que sean las óptimas desde el punto de vista económico o técnico.

6 ANÁLISIS SOCIO – ECONÓMICO

El análisis socioeconómico a nivel de perfil pretende estimar, utilizando la información secundaria disponible y algunos relevamientos específicos sobre el parque automotor, los beneficios y costos sociales del proyecto. Con estos datos se obtiene una primera aproximación a la rentabilidad social del proyecto.

No se computaron cuantitativamente los beneficios y costos sociales de la construcción de las tres alternativas de by pass (Nueva Palmira, Dolores y Mercedes). Dicha evaluación requiere disponer de un alto volumen de información de campo que no se encuentra comprendida dentro de este estudio. No obstante, es importante numerar algunos de los beneficios potenciales que suponen la construcción de estas obras de circunvalación y que deberán ser debidamente cuantificados en estudios posteriores.

Potenciales beneficios:

- Reducción de la tasa de accidentalidad.
- Aumento de la velocidad de circulación.
- Reducción de los costos de operación vehicular.
- Reducción de la contaminación ambiental y sonora en los poblados urbanos.

Estos efectos varían entre las tres ciudades en función de las características económicas de los diferentes polos atractores y de la densidad poblacional entre otros aspectos.

Estos beneficios, deberán ser contrastados con el aumento de los costos asociados a las respectivas inversiones. En este sentido, solo se dispone del trazado en el by pass de Nueva Palmira, en donde la inversión inicial se estima en 15 millones de dólares a precios de mercado. Para el resto de la obras de circunvalación, no se dispone a nivel de perfil de un trazado definitivo por lo que se dificulta disponer de un valor de construcción. Dichos trazados, deberán ser evaluados en función de los planes de ordenamiento territorial y de las soluciones factibles desde el punto de vista técnico.

Finalmente, un insumo importante para el análisis socioeconómico son los precios de cuenta. Dado el grado de profundidad de un estudio de perfil, se computaron todos los precios de cuenta en 0.85 a efectos de tener una comparación primaria de los beneficios y costos sociales. Si bien esto puede suponer una simplificación importante a los efectos de calcular el costo de oportunidad real para la sociedad, entendemos que es una aproximación razonable en función de valores estimados en estudios anteriores. Para el estudio de factibilidad se calculará cada precio de cuenta individualmente.

6.1 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIEMNTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Los costos de construcción y mantenimiento fueron estimados a partir de información histórica observada en licitaciones para la Corporación Vial del Uruguay. Es pertinente aclarar, que para esta instancia no se realizó un análisis profundo de la estructura de precios de mercado del sector.

Los supuestos de trabajo utilizados son los siguientes:

Tabla 10: Hipótesis de trabajo

Longitud de trabajo	1,000.00	m
Ancho de cada banquina	2.00	m
Área de las dos banquetas por kilómetro	3,000.00	m ²
Densidad de la mezcla asfáltica	2.38	ton/m ³
Ancho de la ruta	7.20	m

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla presenta los diferentes precios financieros utilizados para el análisis de los costos totales. Todos los precios de los costos son expresados en dólares americanos y no incluyen IVA.

Tabla 11: Costo financiero obras

Tarea	Precio (USD)	Unidad de medida
Drenaje	1600	km
Misceláneos	400	km
Bacheo	30.50	m ²
Microaglomerado	135000	km
Reparación de banquetas	1500	km/año
Recargo 20 cm	7.00	m ²
Recapado 8 cm	31.16	m ²
Recapado 5 cm	20.98	m ²
Recapado 11 cm	46.64	m ²
Sellado de juntas	4.00	m ²
Sustitución de losas	3000	m ²
Whitetopping	475000	km
Construcción nueva en hormigón	2000000	km
Reconstrucción del firme	708000	Km

Fuente: Elaboración propia en base a valores históricos

Las obras correspondientes al microaglomerado, el recargo, los recapados, el whitetopping, la construcción y reconstrucción del firme, tienen incluidas tanto las tareas previas para su ejecución como una estimación de las obras accesorias posteriores como ser la señalización, la pintura, etc.

6.2 COSTO DE LOS USUARIOS

Tabla 12: Parque de vehículos

Nombre	Espacio equivalente veh. Pasajeros PCSE	N. de Ruedas	N. de Ejes	Tipo de Neumático	Tipo de Recauchutado Básico	Coste Repar. Neumático (%)	Km Año
Autos	1	4	2	Radial	1.3	15	23,000
Buses	1.7	10	3	Diagonal	1.3	15	162,000
Camiones Medios	1.3	4	2	Diagonal	1.3	15	50,000
Camiones Pesados	1.6	14	4	Diagonal	1.3	15	65,000
Camiones Articulados	1.8	18	5	Diagonal	1.3	15	70,000

Fuente: Estudios previos de DNV

Nombre	Horas Año Trabajo	Vida Media	Uso Privado (%)	Pasajeros	Viajes de Trabajo (%)	ESALF	Carga Útil (t)
Autos	550	10	100	2	75.00	0.00	1.20
Buses	2,500	12	0	28	75.00	1.42	18.50
Camiones Medios	1,200	12	70	0	0.00	2.41	16.50
Camiones Pesados	3,000	14	70	0	0.00	3.71	34.50
Camiones Articulados	4,000	14	0	0	0.00	10.91	45.00

Fuente: Estudios previos de DNV

Tabla 13: Costo de los usuarios (expresados en dólares)

Nombre	Vehículo Nuevo	Reemplazo Rueda	Combustible (por litro)	Ace. Lubr. (por litro)	Mantenimiento (por hr)	Salario personal (por hr)	Gastos Anuales	Interés Anual (%)	Tiempo viaje trabajo (por hr)	Tiempo Viaje Ocio (por hr)	Retraso de Carga (por hr)
Autos	13300	60	0.56	6.54	3.60	0.00	0.00	12.00	7.00	2.74	0.00
Buses	140220	351	0.71	6.34	3.30	6.31	0.00	12.00	0.68	0.34	0.00
Camiones Medios	58425	309	0.71	6.54	4.48	4.64	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00
Camiones Pesados	81795	309	0.71	6.34	3.60	4.86	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00
Camiones Articulados	93500	309	0.71	6.54	3.60	4.50	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia precios corrientes a valores de mercado en base a relevamientos parciales a empresas

6.3 EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La tasa de descuento social utilizada es del 5% en Unidades Indexadas¹¹. La evaluación se realizó en esta moneda y se arbitró a dólares con fines expositivos¹².

Tabla 39: Análisis Socioeconómico – Beneficios de ejecutar el Proyecto (medidos en millones de USD)

Años	Costos Económicos Con Proyecto (U\$S)		Costos Económicos Sin Proyecto (U\$S)		Beneficios Brutos = (4)-(2)	Incremento costos Con proyecto = (1)-(3)	Beneficios Netos = (5)-(6)
	Costos Inv + Mant * (1)	COV + Costo tiempo (2)	Costos Inv + Mant ** (3)	COV + Costo tiempo (4)			
2013	40,97	75,91	0,46	75,91	-	40,51	(40,51)
2014	12,48	79,45	11,05	84,22	4,77	1,44	3,33
2015	0,42	81,49	10,54	83,23	1,73	(10,12)	11,85
2016	0,42	85,33	0,46	87,87	2,54	(0,04)	2,58
2017	0,49	89,33	1,59	94,33	5,00	(1,10)	6,10
2018	0,42	93,76	7,03	95,69	1,92	(6,61)	8,54
2019	0,42	98,70	0,46	99,98	1,28	(0,04)	1,32
2020	20,26	104,15	1,52	107,60	3,45	18,74	(15,29)
2021	0,42	105,12	6,46	109,21	4,09	(6,04)	10,13
2022	11,63	109,70	9,65	115,06	5,36	1,98	3,38
2023	0,42	113,10	1,52	121,59	8,48	(1,10)	9,58
2024	0,42	118,48	0,87	122,73	4,25	(0,45)	4,70
2025	14,97	123,90	11,59	129,34	5,44	3,38	2,06
2026	5,71	128,53	0,46	132,20	3,67	5,25	(1,57)
2027	0,49	134,02	0,94	141,26	7,24	(0,45)	7,69
2028	0,42	139,86	1,52	149,93	10,07	(1,10)	11,17
2029	0,42	145,99	6,63	151,22	5,23	(6,21)	11,44
2030	0,42	152,49	1,92	161,97	9,47	(1,50)	10,98
2031	14,97	159,60	0,46	164,72	5,11	14,51	(9,40)
2032	11,62	165,07	16,30	176,91	11,84	(4,68)	16,51
*Costos Inv + Mant con proyecto : incluyen Obras iniciales + mantenimiento rutinario + Obras futuras o Mantenimiento mayor						VAN (U\$S)	17,4
**Costos Inv + Mant sin proyecto : incluyen Mantenimiento mayor + mantenimiento rutinario						TIR (%)	10%

Fuente: Elaboración propia

Debe tenerse en cuenta que todos estos resultados son preliminares y están sujetos a la incertidumbre propia del uso de información secundaria.

¹¹ Estimación de la Tasa Social de Descuento para la Evaluación Social de Proyectos en Uruguay, OPP (2011).

¹² El tipo de cambio utilizado es de \$19,5 por dólar.

7 ANÁLISIS FINANCIERO

El objetivo principal del análisis financiero, a este nivel de perfil, es tener una primera aproximación de cuál sería el flujo de fondos anuales del proyecto en caso que se utilice como modalidad de ejecución un contrato de Participación Público Privada.

La Modelación Económico-Financiera que se presenta a continuación, ha sido orientada a la evaluación del proyecto “Corredor Vial 21 24” anteriormente presentado. Dichas actividades conllevan a realizar un conjunto de obras de puesta a punto para mejorar los tramos incluidos desde su estado actual a uno que cumpla con los estándares de calidad y servicios definidos en el contrato.

Luego del análisis socioeconómico realizado en el capítulo anterior se realiza la modelización de la alternativa correspondiente al trazado actual con la construcción del By Pass en Nueva Palmira (TA + NP)

Se calcula el Pago por Disponibilidad Anual (PPD anual) y el Pago por concepto de Peaje Sombra (PPS) que está sujeto al tráfico estimado. Este último pago crece durante la vida del contrato ya que se supuso que las rutas enfrentarán un crecimiento del tránsito. No se tomó en cuenta la posibilidad de incorporar ingresos a través de un peaje real pagado en forma directa por los usuarios de las rutas.

Estos dos pagos son los que recibe el contratista por la inversión inicial y el mantenimiento de la infraestructura según el estándar exigido. Son la fuente de recursos necesarios para que el privado obtenga la tasa interna de retorno (TIR) exigida.

El PPD anual comienza a realizarse en el momento en que el contratista finaliza las obras de todos los tramos. El período de obras iniciales fue estimado en los tres primeros años, por lo que en el 2016 es el primer año que existe PPD anual.

Para el caso de los PPS el modelo financiero permite incorporarlos a partir de cualquiera de los tres primeros años de inversión inicial. Dado que las obras son en varios tramos, pudiendo ser entregadas terminaciones por tramos, se supuso para este caso, que el contratista empieza a cobrar PPS a partir del segundo año del contrato.

A continuación se detallan los montos de obras iniciales.

Tabla 40: Inversión inicial

Cronograma de Inversiones	Obras (USD)	Porcentaje
2013	26.126.596	33,33%
2014	26.125.812	33,33%
2015	26.125.812	33,33%
Total Inversiones	78.378.220	100%

Fuente: Elaboración propia

Los costos de mantenimiento mayor y mantenimiento rutinario se presentan a continuación.

Tabla 41: Mantenimiento Rutinario y Mayor

Cronograma	Mantenimiento Rutinario y Mayor (USD)
2016	490.836
2017	577.238
2018	490.836
2019	490.836
2020	23.836.134
2021	490.836
2022	13.681.400
2023	490.836
2024	490.836
2025	17.613.517
2026	6.713.452
2027	577.238
2028	490.836
2029	490.836
2030	490.836
2031	17.613.517
2032	13.676.307
Total	98.706.325

Fuente: Elaboración propia

También se consideraron los siguientes costos de operación:

Tabla 42: Costos de operación

	Dólares
Gastos de Administración y Ventas	
Retribuciones y Cargas Sociales	366.923
Gastos de Comunicación	6.426
Gastos Papelería e Informática	26.316
Gastos de Vehículos	2.838
Seguros	4.090
Gastos de Mantenimiento	2.632
Gastos de Seguridad	182
Otros	400.000
Total Gastos de Administración y Ventas	809.405
Servicios Contratados	
Honorarios Profesionales	95.274
Evaluación Servicio Auxilio	6.925
Otros	95.000
Total Servicios Contratados	197.199
Gastos de Viajes	2.000
Gastos Bancarios	58.974
Gastos por emisión de títulos de deuda	21.047
Otros	43.462
Costos Operativos	1.132.086
Tasa de Crecimiento Costos de Operación (anula)	2,00%

Fuente: Elaboración propia

Para realizar la modelación que se presenta a continuación, se han adoptado algunas definiciones acerca de los valores de ciertos parámetros como condiciones necesarias para las simulaciones.

La depreciación utilizada es lineal. También se han considerado para efectos de la modelación supuestos para la tasa del IVA de un 22%, un 25% en el caso de los impuestos a las utilidades, y un 12,14% para la tasa de costo de capital (ROE del inversionista en dólares americanos), la cual está dada por la aplicación de la metodología del CAPM (Capital Asset Pricing Model) en su versión modificada, tal como se muestra a continuación:

$$r_a = r_f + \beta(r_m - r_f) + r_p$$

Donde:

r_a : Tasa de retorno esperada

r_f : Tasa libre de riesgo de la economía

r_m : Índice rentabilidad activos

β : Parámetro "beta" internacional para el sector¹³

r_p : Spread riesgo país

$$r_a = 3,904 + 0,737(10,2 - 3,904) + 3,6 = 12,144\%$$

¹³ El parametro "beta" se obtiene de la siguiente fuente: Sirtaine, S., Pinglo, M., Guash, J. y V. Foster (2004) "How Profitable are Infrastructure Concessions in Latin America? Empirical Evidence and Regulatory Implications". Trend and Policy Options 2. The World Bank Group.

A continuación se detallan los principales supuestos utilizados:

Tabla 43: Supuestos generales

Moneda de la Evaluación	Dólares
Tipo de Cambio \$Uruguayo/Dólar	19,50
Tipo de Cambio \$Uruguayo/UI	2,20
Dólar/UI	8,86
IVA	22,00%
Impuesto a las Utilidades	25,00%
ROE Inversionista	12,14%
Tasa de Descuento Pagos por Disponibilidad	7,50%
Plazo de Explotación del Proyecto (Años)	17
Plazo Reconstrucción y Rehabilitación del Proyecto (Años)	3
Año de Inicio Reconstrucción y Rehabilitación	2013
Año de Inicio Explotación	2016
Capital de Trabajo	3.000.000
Costos Formación Sociedad Concesionaria	50.000
Costos Estudios Iniciales Ingeniería	915.000
Meses del Año	12
Días del Año	365
Costos Previos del Proyecto	
Instalaciones edilicias	85.400
Vehículos	97.600
Equipamiento	24.400
Software Gestión	61.000
Otros	61.000
Total Costos Previos del Proyecto	329.400
Boletas de Garantía	
Boleta de Garantía Etapa de Reconstrucción y Rehabilitación (10% inversión infra)	7.837.822
Costo Anual Boleta de Garantía Etapa de Reconstrucción y Rehabilitación	1,50%
Boleta de Garantía Etapa de Explotación (5% inversión infra)	3.918.911
Costo Anual Boleta de Garantía Etapa de Explotación	1,50%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la financiación del proyecto, la estructura de la deuda utilizada para las distintas fases es la de un financiamiento de largo plazo a través de distintas fuentes, cuyo repago se realiza a través de cuotas constantes durante un período dado. Se ha establecido la posibilidad de seleccionar entre tres tipos de financiamiento, crédito bancario, emisión pre-operativa de bonos, y el crédito puente más emisión pre-operativa de bonos (financiamiento mixto). Este último es el que se selecciona para presentar los resultados, dado que es el más barato.

Tabla 44: Desarrollo financiamiento mixto¹⁴

Período del Crédito [años]:	3
Período del Bono [años]:	17
Año inicio Financiamiento	2012
Año Término Pago	2032
Tasa Crecimiento Cupones	0
Tasa Crédito [anual]:	6,95%
Tasa Bono [anual]:	9,10

Fuente: Elaboración propia

Con todos estos supuestos, el modelo permite calcular los pagos por disponibilidad por concepto de inversión y mantenimiento rutinario, de tal forma que éstos pagos más los ingresos por peaje sombra permitan el pago de la deuda contraída por el contratista para desarrollar las obras, cubrir los costos de mantenimiento y operación, y obtener una rentabilidad que exija el inversionista sobre el capital inicial colocado (equity) de 12,14%.

¹⁴ La tasa de crédito surge de la suma de tres componentes: US Treasury 5 years (Mayo 2011) + Country Risk Spread (Enero 2011) + Project Risk Spread = 1,75% + 3,60% + 1,60% = 6,95%. La tasa de Bono surge de la suma de tres componentes: US Treasury 20 years (Mayo 2011) + Country Risk Spread (Enero 2011) + Project Risk Spread = 3,904% + 3,60% + 1,60% = 9,10%

A continuación se presenta una tabla con los PPD y PPS para una situación de costos de inversión y mantenimiento promedio.

Tabla 45: Pagos durante la vida del proyecto

Año	Pago x Disponibilidad Anual	Pago x Peaje Sombra	Total Pago
2013	0	0	-
2014	0	4.570.330	4.570.330
2015	0	4.754.972	4.754.972
2016	13.463.001	4.947.073	18.410.073
2017	13.463.001	5.146.934	18.609.935
2018	13.463.001	5.354.871	18.817.871
2019	13.463.001	5.571.207	19.034.208
2020	13.463.001	5.796.284	19.259.285
2021	13.463.001	6.030.454	19.493.455
2022	13.463.001	6.274.084	19.737.085
2023	13.463.001	6.527.557	19.990.558
2024	13.463.001	6.791.271	20.254.271
2025	13.463.001	7.065.638	20.528.639
2026	13.463.001	7.351.090	20.814.090
2027	13.463.001	7.648.074	21.111.074
2028	13.463.001	7.957.056	21.420.057
2029	13.463.001	8.278.521	21.741.522
2030	13.463.001	8.612.973	22.075.974
2031	13.463.001	8.960.937	22.423.938
2032	13.463.001	9.322.959	22.785.960

Fuente: Elaboración propia

La evaluación financiera preliminar, a nivel de este documento de perfil, nos indica que el Pago Por Disponibilidad anual que debería desembolsar el Estado es de USD 13.463.001.

Adicionalmente, como se muestra en la tabla anterior, el Estado deberá pagar un peaje sombra en función del tránsito.

De esta manera el inversionista privado, quien se supuso realiza un 15% de la inversión inicial, obtiene una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 12,14% en dólares. La evaluación pura del proyecto, arroja una TIR del 9,35%. Dado que este documento de perfil utiliza información secundaria, los cálculos deberán revisarse y precisarse en posteriores estudios. En el Anexo 2 se encuentra un detalle de los flujos de fondo.

7.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Finalmente se realiza un análisis de sensibilidad ante dos escenarios de variación en los costos de inversión inicial y costos de mantenimiento mayor y rutinario. Se recalcularon los pagos del Estado si los costos son un 10% menor y si los costos son un 20% mayor, manteniendo el resto de las variables constantes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del modelo financiero ante la sensibilización de costos.

Tabla 46: Pagos durante la vida del proyecto – Variación en costos -10% / +20%

Pagos Públicos	Mínimo (-10%)	Máximo (+20%)
Pago Por Disponibilidad Anual	11.702.412	15.851.236
Pagos x Peaje Sombra (Año 2014)	4.235.559	5.239.873
Pagos x Peaje Sombra (Año 2032)	8.640.064	10.688.750

Fuente: Elaboración propia

8 CONCLUSIONES

El proyecto se enmarca en una realidad particular que viene atravesando el país en los últimos años con un crecimiento económico que se ubica por encima de la media histórica. La región ha experimentado un fuerte crecimiento del tráfico, particularmente el asociado a transporte de carga.

Esto ha generado un acelerado deterioro del estado de las rutas 21 (al norte de Nueva Palmira) y de la ruta 24, lo que requiere una rápida intervención a efectos de reducir los costos sociales en que está incurriendo el país por dichos deterioros.

La primera conclusión de este estudio de perfil, es que el proyecto correspondiente al actual trazado es rentable desde el punto de vista social.

El monto de las inversiones para los primeros tres años se encuentra a nivel de perfil en los 78 millones de dólares, variando entre 70 y 94 millones según la sensibilidad realizada entorno al costo promedio.

Si el estado decide realizar el corredor 21-24 (incluyendo by pass de las ciudades de Nueva Palmira) por medio de un contrato de PPP, deberá realizar un pago fijo anual de 13,4 millones de dólares, más un pago variable en función del tráfico que se estima sea de 4,5 millones de dólares al comienzo del proyecto y crezca hasta los 9,3 millones al cabo de los 20 años del contrato. Este pago estará fuertemente influenciado por la evolución del tráfico de carga futura, y funciona como un mecanismo amortiguador de las variaciones en la demanda.

Por lo tanto el proyecto genera beneficios para la sociedad, por lo que se sugiere continuar con los estudios de pre factibilidad a efectos de disminuir la incertidumbre y mejorar la precisión de las estimaciones.

ANEXO 1: Modelo econométrico para proyección de cargas.

Descripción de los datos

Para este estudio se utilizaron datos de tránsito pasante para las categorías 6 y 7 correspondiente a camiones. Como hemos observado en estudios anteriores el tránsito carretero tiene una alta estacionalidad mensual y se encuentra particularmente afectado por las semanas de turismo y carnaval.

Variables

Gráfico: Tránsito categorías 6 y 7 en cantidad de vehículos

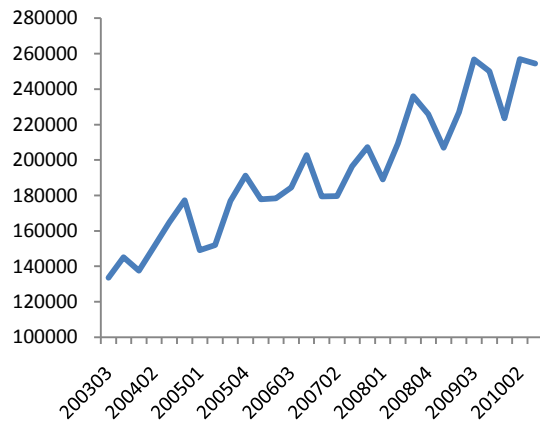


Gráfico: Índice de Volumen Físico del PBI

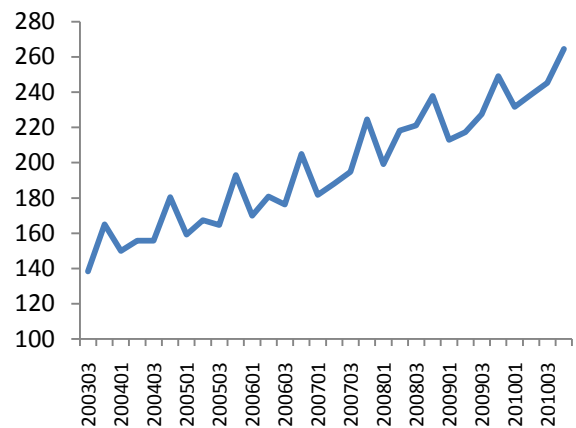


Gráfico: Carga ferroviaria en toneladas

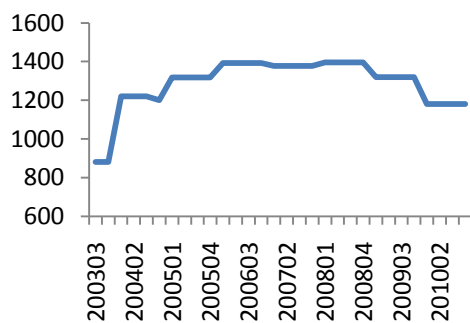
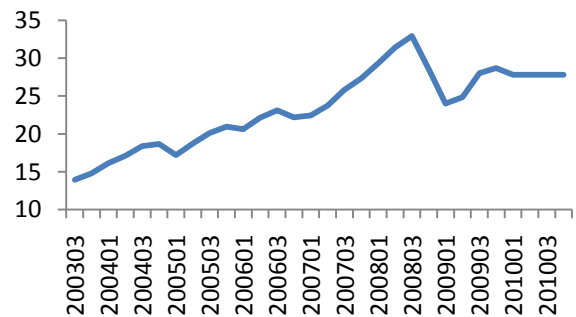


Gráfico: Precio de Gas-Oil en pesos uruguayos



Modelo Teórico

En relación a los determinantes del tráfico carretero, la teoría económica sugiere que las siguientes variables explican la demanda individual:

- Precio del transporte
- Precio de otros bienes y servicios (precio del combustible, costo de operación del vehículo, precio de modos alternativos)
- Características socioeconómicas (nivel de actividad, preferencias por tipo de viaje, factores que determinan la generación o atracción de viajes según peaje)
- Calidad del servicio (seguridad, estado de las rutas)
- Tiempo del viaje

Partiendo de la siguiente especificación funcional, nuestro modelo teórico podría tomar la siguiente forma:

$$Y_{it} = \beta_0 \cdot P_{it}^{\beta_{1i}} \cdot PA_t^{\beta_{2i}} \cdot PC_t^{\beta_{3i}} \cdot CO_{it}^{\beta_{4i}} \cdot IVF_t^{\beta_{5i}} \cdot T_{it}^{\beta_{6i}} \cdot G_i^{\beta_{7i}} \cdot A_i^{\beta_{8i}} + u_{it}$$

donde:

Y_{it} = Tránsito en el peaje i durante el período t

P_{it} = Precio del peaje en la estación i durante el período t

PA_t = Precio de modos alternativos durante el período t

PC_t = Precio del combustible durante el período t

CO_{it} = Costo operativo del vehículo según peaje utilizado durante el período t

IVF_t = Índice de volumen físico durante el período t

T_{it} = Costo del tiempo en la estación de peaje i en el período t

G_i = Factor de generación de viajes del peaje i

A_i = Factor de atracción de viajes del peaje i

Debido a la falta de datos en relación a ciertas variables se realizarán ciertos supuestos:

1. Se supondrá que el costo del tiempo no cambia a lo largo del período utilizado:
 $T_{it} = T_i$
2. Los costos operativos no varían en el tiempo, $CO_{it} = CO_i$
3. Podemos resumir las variables que dependen solo de los peajes en una constante, de forma que la misma recoja la heterogeneidad no observable entre ellas.

$$\alpha_i = CO_i^{\beta_{4i}} \cdot T_i^{\beta_{6i}} \cdot G_i^{\beta_{7i}} \cdot A_i^{\beta_{8i}}$$

$$v_{it} = \alpha_i + u_{it}$$

Con lo que el modelo estimable nos quedaría:

$$Y_{it} = \beta_0 \cdot P_{it}^{\beta_{1i}} \cdot PA_t^{\beta_{2i}} \cdot PC_t^{\beta_{3i}} \cdot IVF_t^{\beta_{4i}} + v_{it}$$

Observar que cada β_{it} representa el cambio en la variable dependiente de cambios en una unidad de la variable explicativa, por lo que transformando en logaritmos cada variable obtenemos la elasticidad de cada una respecto al tránsito.

$$\left. \frac{\partial \ln Y_{it}}{\partial \ln X_{it}} = \beta_{it} \right\} \text{Es el cambio porcentual en } Y_{it} \text{ cuando varía un 1\% la variable } X_{it}$$

El modelo transformado nos queda:

$$\ln(Y_{it}) = \ln(\beta_0) + \beta_{1i} \ln(P_{it}) + \beta_{2i} \ln(PA_t) + \beta_{3i} \ln(PC_t) + \beta_{4i} \ln(IVF_t) + v_{it}$$

Esta especificación del modelo es aún incorrecta, por lo que debemos incorporar en la ecuación la estacionalidad. Debido a la regularidad observada en la estacionalidad decidimos incorporar variables binarias que den cuenta del trimestre al que hacemos referencia, en lugar de tomar una diferencia estacional. También incorporamos otra variable binaria para dar cuenta del efecto ocasionado por la semana de turismo. Como resultado el modelo específico es el siguiente:

$$\ln(Y_{it}) = \beta_1 \ln(P_{it}) + \beta_2 \ln(PA_t) + \beta_3 \ln(PC_t) + \beta_4 \ln(IVF_t) + \beta_5 TRI_t + \beta_6 PASCUA_t + \beta_7 FERR_t + v_{it}$$

donde:

TRI: es un vector de binarias que reflejan el trimestre donde se encuentra la observación.

PASCUA: es una variable binaria que toma valor 1 si está en semana de turismo y cero en otro caso.

FERR: es una variable que toma el valor en toneladas de la carga transportada por ferrocarril.

El resto de las variables que pueden influir en el modelo, entre ellas el precio del peaje no resultaron significativas.

Estimaciones

Resultados de análisis econométrico para tránsito de camiones

Efectos Aleatorios GLS	Número de observaciones	270
Grupo de Variable: id	Número de grupos	9
R-sq: con = 0.0000	Observaciones por grupo: min	30
entre = 0.0000	Prom	30
conjunto = 0.1976	Max	30
Efectos Aleatorios $u_i \sim \text{Gaussian}$	Wald $\chi^2(7)$	403
$\text{corr}(u_i, X) = 0$ (supuesto)	Prob > χ^2	0

	Observado	Bootstrap			Normal-based	
Y Tránsito categ. 6y7	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Intervalo de Confianza]	
Volumen Físico PBI	1,260159	0,1537861	8,19	0	.9587435	1.561574
precio gasoil	-0,2036241	0,1188711	-1,7	0,087	-.4366072	.0293589
Carga ferroviaria	0,1665957	0,0941638	1,77	0,077	-.017962	.3511534
Pascua	0,0045908	0,0012862	3,57	0	.0020698	.0071117
1º Trimestre	-0,0085221	0,0317277	-0,3	0,788	-.0707073	.053663
2º Trimestre	0,0537523	0,0316342	1,7	0,089	-.0082495	.1157542
3º Trimestre	0,0761189	0,0302928	2,51	0,012	.0167462	.1354917
Constante	1,632988	1,007717	1,62	0,105	-.3421018	3.608077

Resultado de análisis econométrico para tránsito de autos

Regresión en sección transversal de series de tiempo FGLS

Coeficientes:	Mínimos cuadrados generalizados		
Paneles:	Heteroscedasticidad con sección transversal		
Correlation:	no autocorrelación		
Covarianzas estimadas	55	Número de observaciones	150
Autocorrelaciones estimadas	0	Número de grupos	10
Coeficientes estimados	7	Períodos de tiempo	15
		Wald $\chi^2(7)$	7578.31
Logaritmo de verosimilitud	221.6975	Prob > χ^2	0

	Observado	Bootstrap			Normal-based	
Y Tránsito categ. 1	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Intervalo de Confianza]	
Volumen Físico del PBI	1.514397	0.2212832	6.84	0	1.08069	1.948104
precio gasoil	-0.2049797	0.0856808	-2.39	0.017	-0.372911	-0.0370483
Pascua	0.1438061	0.0054526	26.37	0	0.1331191	0.1544931
1º Trimestre	0.4181039	0.0284828	14.68	0	0.3622786	0.4739292
2º Trimestre	-0.0396409	0.0250128	-1.58	0.113	-0.0886652	0.0093834
3º Trimestre	0.1117843	0.0348732	3.21	0.001	0.0434341	0.1801346

Estimación del PBI de Largo Plazo

Resultados de análisis econométrico

Variable Dependiente: Y

Método: Mínimos Cuadrados

Fecha: 09/14/11 Hora: 11:27

Muestra (ajustada): 1988Q3 2010Q4

Observaciones Incluidas: 90 luego de ajustes

Convergencia alcanzada luego de 3 iteraciones

Variable	Coefficiente	Error Estandar	Estadístico t	Probabilidad
C	4,717674	0,123832	38,0973	0
T	0,007918	0,002102	3,767239	0,0003
AR(1)	0,398622	0,098379	4,051917	0,0001
AR(2)	0,446202	0,099875	4,467607	0

R cuadrado	0,87318	Variable dependiente media	5,07512
			8
R Cuadrado ajustado	0,86875	Variable dependiente Desvío	0,20650
	6	Estandar	3
Error estándar de la regresión	0,07481	Criterio de Información de Akaike	-
	1		2,30427
			9
Suma de cuadrados residuales	0,48131	Criterio de Schwarz	-
	4		2,19317
			6
Logaritmo de Máxima Verosimilitud	107,692	Criterio de Hannan-Quinn	-
	5		2,25947
			6
Estadístico F	197,375	Estadístico de Durbin-Watson	2,08533
	4		4
Prob(Estadístico F)	0		
Raíces AR Invertidas	0,9	-0,5	

Como resultado de las estimaciones concluimos que la Tasa Anual corresponde al Coeficiente T elevado a la 4 (por ser trimestral en la estimación), mientras el desvío estándar anual es 0,84%.

