

PROYECTO DE BY PASS A LA CIUDAD DE NUEVA PALMIRA

PRIMER INFORME

Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES	2
2.1	POT a estudio de la IMC.....	2
2.2	Plan Maestro para el Puerto de Nueva Palmira	4
2.3	Puente Internacional Punta Chaparro - Zárate	5
2.4	Accesos Ferroviarios a la ciudad de Nueva Palmira	6
3	RESTRICCIONES DEL USO DEL TERRENO.....	8
4	ESTUDIOS DE TRÁNSITO.....	10
4.1	Estrategia general de los relevamientos de campo.....	10
4.2	Antecedentes consultados	10
4.3	Programación y ejecución de los relevamientos de campo	10
4.4	Primeros resultados obtenidos	11
4.5	Estimaciones del TPDA 2008	12
4.6	Estudios de tránsito posteriores.....	14
4.7	Otras consideraciones de los futuros estudios de tránsito	14
4.8	Análisis de accidentes.....	15
5	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	18
5.1	Estudio de alternativas de línea.....	18
5.2	Estudio de alternativas de intersecciones	21
5.3	Recomendaciones del consultor	25
6	ESTUDIO PRELIMINAR DEL DRENAJE PLUVIAL	26
6.1	Cuencas	26
6.2	Condiciones de borde	28
6.3	Criterios y parámetros de diseño	28
6.4	Puente sobre el Arroyo Sauce	29
6.5	Cruce de la Cañada	29
6.6	Arroyo Higuieritas.....	30
7	ESTUDIO PRELIMINAR DE EXPROPIACIONES.....	33
8	ESTUDIO PRELIMINAR SOCIO-AMBIENTAL	34
8.1	Identificación de impactos ambientales	34
8.2	Comparación de alternativas.....	37
8.3	Consideraciones finales	38
9	ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS PLANES DE DESVÍOS	40
9.1	Intersección del By Pass y Ruta N° 21: alternativa 1.2	40
9.2	Intersección del By Pass y Ruta N° 12 – alternativa 1.2	41
9.3	Intersección del By Pass y Ruta N° 12 – alternativa a desnivel: alternativa 2.1	42
10	PRÓXIMAS TAREAS A DESARROLLAR.....	43

ANEXOS

- Anexo 1: Aval de los técnicos participantes del informe
- Anexo 2: Relevamientos de tránsito
- Anexo 3: Relevamientos topográfico preliminar
- Anexo 4: Láminas con detalles de las alternativas de líneas estudiadas
- Anexo 5: Láminas con detalles de las alternativas de intersecciones estudiadas



Montevideo - Enero de 2009

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AFE	Administración de Ferrocarriles del Estado
ANP	Administración Nacional de Puertos
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
GdS	Grupo de Seguimiento del Proyecto
IMC	Intendencia Municipal de Colonia
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
PM	Plan Maestro para el Puerto de Nueva Palmira
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
SPOT	Secretaría de Planeamiento y Ordenamiento Territorial
TdR	Términos de Referencia del Proyecto de By Pass de la ciudad de Nueva Palmira
TPDA	Tránsito promedio diario anual

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivos el estudio y proyecto de:

- By Pass de la ciudad de Nueva Palmira en el Departamento de Colonia, que conecte la Ruta N°21 al Norte de la ciudad con el puerto de Nueva Palmira al Sur de la ciudad.
- Empalme de dicho By Pass con la Ruta N°21.
- Puente sobre el A° Sauce.
- Empalme del By Pass con la Ruta N°12.
- Calles de acceso al puerto de Nueva Palmira.

Por la zona en la cual se desarrolla el proyecto, existen tres agentes públicos principales que tienen injerencia sobre el mismo. Estos son:

- MTOP: el cual es el administrador de la red vial de jurisdicción nacional, en este caso de las rutas N°12 y 21.
- IMC: tiene su jurisdicción sobre la caminería vial departamental, incluyendo esta la zona suburbana de la ciudad de Nueva Palmira y las calles actuales de acceso al puerto de dicha ciudad.
- ANP: es el organismo rector de toda la actividad portuaria en el puerto de Nueva Palmira.

En función de ello se ha considerado imprescindible, desde el inicio del proyecto, darle a estos actores participación directa en el análisis de las diferentes alternativas de trazado que están siendo consideradas. En tal sentido se han mantenido reuniones en forma individual con los mismos, así como una reunión general con todos ellos, en la que se expusieron los principales lineamientos que están siendo considerados en la ejecución del proyecto.

En este Primer Informe de Avance se realiza una reseña de todas las tareas desarrolladas desde el inicio del proyecto hasta el momento, las cuales fundamentalmente abarcaron los siguientes aspectos:

- Recopilación y estudio de antecedentes
 - estudios y proyectos de las rutas involucradas
 - fotografías aéreas
 - accidentes de tránsito
 - planos parcelarios
 - POT
 - PM
 - estudios de viabilidad de Accesos Ferroviarios
 - estudio del puente internacional Punta Chaparro – Zárate
- Relevamiento primario de las restricciones del uso del terreno.
- Estudios de tránsito.
- Definición de alternativas de trazas.
- Definición de alternativas de intersecciones.
- Estudio preliminar de drenaje pluvial.
- Estudio preliminar de expropiaciones.
- Estudio preliminar socio-ambiental.

2. ANALISIS DE ANTECEDENTES

En los TdR se mencionaba que las soluciones a proyectarse deberían tomar en cuenta especialmente las consideraciones contempladas en:

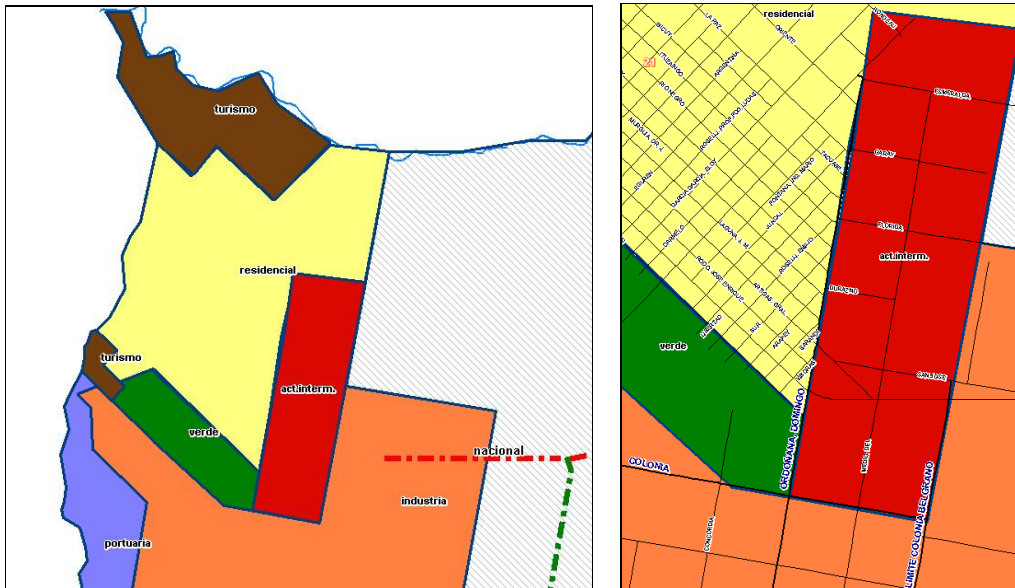
- el POT a estudio de la IMC.
- el PM elaborado por la ANP.
- el posible Puente Internacional Punta Chaparro – Zarate.
- los posibles futuros Accesos Ferroviarios al puerto de Nueva Palmira.

El Consultor recabó toda la información disponible en tal sentido en los diferentes organismos involucrados. A continuación se realiza el análisis de la misma

2.1. POT a estudio de la IMC

Dentro de la IMC, el área encargada de la planificación estratégica del desarrollo urbanístico y territorial del departamento es la SPOT. Dicha secretaría ha elaborado una propuesta de POT para la ciudad de Nueva Palmira el cual formula una propuesta orientadora del proceso urbano y territorial, que tienda hacia un desarrollo armónico y sostenible, recalificando los recursos naturales, las infraestructuras y las construcciones existentes y ordenando las actividades de impacto físico como medida para mejorar las condiciones de vida y bienestar de sus habitantes. A la fecha el mismo no ha sido aún aprobado.

En el mismo se propone una zonificación para los diferentes usos del suelo. En los siguientes planos se puede apreciar la misma.



Puede apreciarse en estos planos que se plantea una expansión residencial hacia el noreste de la ciudad, quedando limitada por el A° Sauce y por lo que sería la continuación de la calle Límite Colonia Belgrano.

Hacia el Este limita con un área de actividad intermedia la cual se desarrolla entre las calles Domingo Ordoñana y Límite Colonia Belgrano. La misma ha sido concebida para proveer y

ordenar un suelo que está siendo utilizado para la localización de grandes industrias y donde está previsto el desarrollo de actividades agropecuarias, etc.

La traza del By Pass según lo planteado por los técnicos relacionados al SPOT, no debería de interferir en el desarrollo de ninguna de estas dos áreas de expansión ya que la misma se concibe como un “colchón” de desarrollo para el futuro para la ciudad de Nueva Palmira. La misma sería deseable que transitase por las áreas de industria, portuaria y de huertos reservando así un espacio suficiente que permita absorber los cambios de la dinámica urbana y territorial.

En este POT se preveían dos posibles alternativas para el trazado del By Pass. La siguiente imagen es un escaneo del plano generado por el SPOT para la ciudad de Nueva Palmira en el cual se indican las dichas alternativas de línea para el By Pass mencionado.

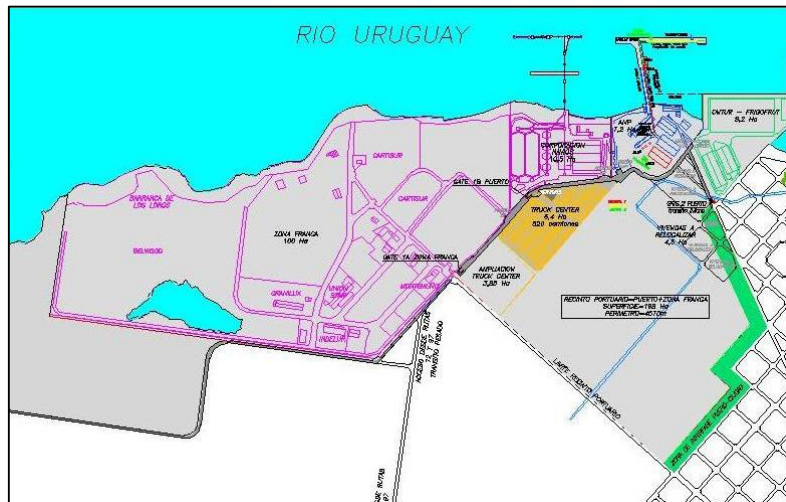


2.2. Plan Maestro para el Puerto de Nueva Palmira

El PM fue elaborado por la consultora ECOCONSULT a solicitud de la ANP. El informe final de dicho estudio fue entregado en Octubre de 2008.

El objetivo del plan es establecer estrategias de optimización, expansión y consolidación que conduzcan a un desarrollo progresivo y seguro para el Puerto de Nueva Palmira, permitiéndole consolidarse como un Complejo Portuario Feeder Logístico Agro-Alimentario.

En la siguiente figura se presenta el área de acción que incluye el plan.



En la reunión general realizada entre representantes del MTOP, ANP, IMC y del consultor, quedó en evidencia la falta de conocimiento del alcance y resultados de este estudio por parte del resto de los asistentes, exceptuando obviamente la ANP.

En líneas generales y considerando solamente lo relacionado con la incidencia que el mismo puede tener sobre este proyecto, se pueden mencionar los siguientes elementos:

- El acceso al puerto desde la Ruta N° 12 se mantiene sobre su actual traza.
- Plantea que dicho acceso se transforme en su parte final en una calle interna del puerto y que tenga portones de acceso donde se habilite el ingreso de las personas y vehículos.
- Sugiere la creación de una gran explanada (truck center) donde los camiones estacionen luego de ingresar al recinto portuario y tengan disponibles servicios varios.
- En su tramo final, luego del mencionado truck center, plantea rectificar la actual llegada a las instalaciones de la ANP y ONTUR, utilizando una calle pública existente, actualmente cerrada.

Afortunadamente no existieron durante la reunión objeciones por parte de los representantes de la IMC a estos lineamientos generales.

2.3. Puente Internacional Punta Chaparro – Zárate:

El estudio relacionado con la obra del Puente Internacional Punta Chaparro – Zárate fue realizado por SORS SA en el año 1997 y posteriormente modificado hasta su última actualización realizada en febrero del año 2000.

Dicho estudio refiere al desarrollo en régimen de iniciativa privada de la Concesión de Obra Pública de un puente carretero internacional que vincule la ruta argentina N° 12 desde la cabecera Norte de los puentes Zárate Brazo Largo hasta el litoral fluvial del lado uruguayo en la ruta N° 21 al Norte de Nueva Palmira.

Las obras propuestas consisten en la construcción de:

- Una ruta de aproximadamente 40 km de longitud que se desarrollaría entre la cabecera Norte del complejo de Zárate Brazo Largo y la costa occidental del Río Uruguay en las inmediaciones de la desembocadura del Río Gutiérrez.
- Un puente internacional sobre el Río Uruguay con una longitud aproximada de 2 km. La cabecera oriental del puente estaría ubicada sobre Punta Chaparro, 7 km aguas arriba de la ciudad de Nueva Palmira y dentro del departamento de Soriano.

El Consultor ha realizado diversos intentos para conseguir información vinculada con esta obra. Para ello se contactó directamente con la empresa que propuso la iniciativa privada y ante la imposibilidad de conseguir datos concretos dirigió su pedido a la DNV quien le proporcionó copias de los informes de actualización realizados en febrero del año 2000 por la Ing. Mireya Soriano Lagarmilla. Dicho estudio de actualización¹ fue realizado a pedido del MTOP en el marco de un contrato del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

El alcance del estudio de actualización es la elaboración de un Estudio Preliminar del Enlace Vial con cumplimiento de las siguientes tareas:

- Procesar y ordenar la documentación que avala la idea, profundizando en ella con los aportes que permitan sentar las bases para un proceso decisorio.
- Realizar los contactos que se estime conveniente con los grupos y organizaciones que impulsan la idea.
- Realizar las visitas al lugar a fin de mantener contactos y hacer observaciones in situ.

De acuerdo a la ubicación propuesta para el Puente Internacional, el Consultor considera que la principal incidencia de esta obra en el Proyecto de By Pass a Nueva Palmira está en los flujos de tránsito que pudieran existir una vez que el puente esté en funcionamiento. El estudio de actualización mencionado parte de valores de tránsito correspondientes al año 1996 y luego elabora estimaciones de tránsito para el año 2001 (denominado tránsito base) considerando 4 escenarios diferentes y 2 tasas de crecimiento: una alta (9% anual) y otra baja (4% anual). Finalmente considera un período de concesión de 30 años razón por la cual se presentan proyecciones de tráfico hasta el 2030. En la siguiente tabla se presentan los valores previstos para el año 2001 para cada uno de los 4 escenarios y las 2 tasas de crecimiento anteriormente mencionadas.

Tasa de crecimiento	Escenario 1		Escenario 2		Escenario 3		Escenario 4	
	Autos	Camiones y Buses	Autos	Camiones y Buses	Autos	Camiones y Buses	Autos	Camiones y Buses
4%	505.628	85.404	530.512	100.956	599.061	107.422	473.527	85.096
9%	639.435	108.005	670.905	127.673	757.594	135.850	598.840	107.616

¹ Informe Preliminar Enlace Vial Brazo Largo-Nueva Palmira, Ing. Mireya Soriano Lagarmilla, febrero 2000.

En virtud de lo expuesto, el Consultor considera necesario definir criterios en conjunto con el GdS, entre otros, en los siguientes aspectos:

- Año de puesta en funcionamiento del Puente Internacional.
- Asignación de tránsito del Puente Internacional que utilizaría el futuro By Pass de Nueva Palmira.
- Incidencia de dicho tránsito en la hora punta del futuro By Pass.
- Escenario y tasas de crecimiento a utilizar para las proyecciones incluidas en el estudio de actualización del Puente Internacional.

2.4. Accesos Ferroviarios a la ciudad de Nueva Palmira.

La conexión ferroviaria de Nueva Palmira es un tema que viene siendo analizado por AFE desde hace varios años. En tal sentido ha llevado adelante diferentes estudios técnicos a efectos de analizar su factibilidad técnica y económica. Entre los mismos se han podido recabar los siguientes:

- Estudio de factibilidad de un Ramal al Puerto de Nueva Palmira realizado por el consultor Ing. Ariel Nieto (Año 1993).
- Revisión de inversión del estudio anterior realizado por la empresa MERCER Management Consulting (Año 1997).
- Estudio de la traza Mercedes – Nueva Palmira siguiendo el trazado de la Ruta N° 21 realizado por el Ing. Jorge Rodríguez (Año 2006).

- 2.4.1. Estudio de factibilidad de un Ramal al Puerto de Nueva Palmira realizado por el consultor Ing. Ariel Nieto
Revisión de inversión del estudio anterior realizado por la empresa MERCER Management Consulting

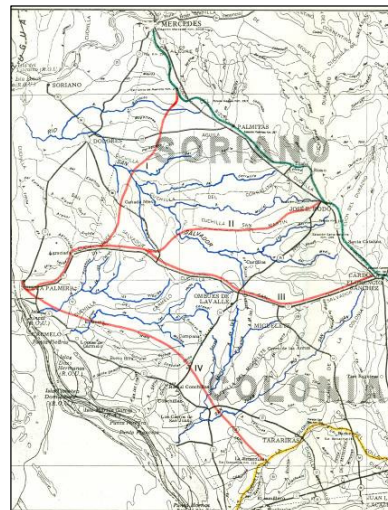
Los dos estudios analizan las siguientes cuatro alternativas de corredor para un ramal ferroviario que llegaría hasta el puerto de Nueva Palmira.

- a) Nueva Palmira – Grito de Asencio
- b) Nueva Palmira – José Enrique Rodó
- c) Nueva Palmira – Cardona
- d) Nueva Palmira – Estación de AFE Estanzuela.

En el siguiente plano se presentan gráficamente las mencionadas alternativas.

Se recomendó en el estudio del consultor Ing. Ariel Nieto como más conveniente la alternativa desde Grito de Asencio.

Como puede apreciarse en el plano la única incidencia de la alternativa recomendada con el proyecto del By Pass podría ser, eventualmente, el cruce con la Ruta N°12 y la llegada al puerto. Para conocer con exactitud esta incidencia sería necesario disponer de un mayor grado de detalle de la traza ferroviaria. Debe mencionarse, además, que el estudio que seleccionó dicha alternativa fue realizado en el año 1993, en que la ocupación de las tierras sobre la Ruta N°12 seguramente era bien diferente a la actual.



2.4.2. Estudio de la traza Mercedes – Nueva Palmira siguiendo el trazado de la Ruta N° 21 realizado por el Ing. Jorge Rodríguez

El informe elaborado por el Ing. Jorge Rodríguez estudia y evalúa a nivel de prefactibilidad técnica la posibilidad de construir un ramal de vía férrea desde la ciudad de Mercedes hasta el puerto de Nueva Palmira, desarrollándose en forma paralela a la Ruta N°21 y by paseando la ciudad de Nueva Palmira para llegar al puerto.

El mismo analiza la posibilidad de utilizar la faja de uso público disponible, identificando aquellos sectores donde deben realizarse expropiaciones. Se define cual sería el ancho mínimo de faja de uso público para que el par vía férrea – carretera se desarrolle minimizando las expropiaciones. Dichos ancho es, de acuerdo al informe, de 50 metros.



Se realiza también a nivel macro, considerando la topografía del terreno con las curvas de nivel existentes (cada 10 metros), la factibilidad técnica de la construcción, considerando los criterios de diseño usuales de vías férreas.

3. RESTRICCIONES DEL USO DEL TERRENO

El Consultor ha realizado un relevamiento topográfico expeditivo tendiente a determinar las condiciones generales y el límite de la faja de dominio público (el que primariamente se ha definido de 60m de ancho), en las alternativas de trazados a estudio. Se adjunta en el Anexo 3 el detalle de este relevamiento.

En función a las condiciones de desarrollo y señalada movilidad en la actividad de la zona, y los emprendimientos que consecuentemente genera esta situación, se entiende de importancia encarar acciones tendientes a la preservación del actual estado de ocupación del suelo, a efectos de lograr una escenario estable entre el momento de ejecución del Proyecto y la futura implantación de las obras viales.

Esto es de mayor importancia en las áreas en que se deberán emplazar obras especiales (puentes, intersecciones, estacionamientos, etc.) y que puedan ser fuertemente afectadas por edificios o instalaciones realizadas por particulares, a los que se deberá indemnizar por los daños y perjuicios que se ocasionen por la implantación de la nueva vía.

Por ello se sugiere que las autoridades de la IMC tomen las medidas precautorias para mantener el "statu quo" en materia de mejoras en la faja afectada, con la debida antelación y por las vías que correspondan, para la salvaguarda del entorno y así evitar el eventual incremento de costos de las expropiaciones que se requieran.

Igualmente, a modo de resumen, a continuación se describen sintéticamente los usos actuales y futuros de la faja de dominio público y los terrenos circundantes. En esta descripción se ha supuesto una definición del Proyecto con progresivas crecientes en el sentido de salida de Montevideo. Con este sentido de circulación, siguiendo las convenciones de la DNV, se hace referencia a la zona derecha e izquierda del terreno circundante como a (+) y a (-) respectivamente.

Se han analizado alternativas de trazado con algunas características diferenciales, las que se detallan en el capítulo 5 del presente informe.

En primera instancia, se analizará, para todo el trazado, la forma de conciliar las características de la vía -principalmente proyectada para un intenso flujo de tránsito pesado- con las necesidades del tránsito local, cuya composición es la típica de nuestras ciudades del interior de la República.

- Zona de acceso al Puerto de Nueva Palmira

En el inicio del estudio, hasta aproximadamente la progresiva 1Km800, se unifican las alternativas y se desarrolla el trazado en una zona que, en principio, la IMC la tiene prevista como industria.

En este tramo, se deberá considerar, especialmente, la eventual separación del tránsito local, por lo que se verificarán los anchos necesarios para atender los requerimientos geométricos del perfil y la funcionalidad que corresponde a una zona de estas características, en la que se tendrá la máxima concentración de vehículos, alta expectativa de maniobras y baja velocidad.

- By Pass a la ciudad de Nueva Palmira

A partir de la progresiva referida, se abren dos alternativas que corresponden a diferentes opciones de cruce y conexión con la Ruta N° 12 y de proximidad con la Planta Urbana de Nueva Palmira.

- Alternativa Oeste

Se plantea la intersección del acceso a proyectar y la Ruta N° 12 en un punto relativamente alto, en la progresiva 2Km600 aproximadamente, y prosiguiendo hacia el Norte afectando los predios que limitan la zona urbana y la rural.

En este tramo, la IMC tiene intención de reservar el uso del suelo de la zona para actividad intermedia y se deberán afectar algunas construcciones.

Desde la progresiva 3Km800 el trazado afecta a varios predios –del orden de 10- en forma transversal, por lo que se deberán considerar perjuicios indirectos al avaluar los montos de las indemnizaciones correspondientes a las expropiaciones a realizar.

Esta variante cruza el Arroyo Sauce en la progresiva 6Km750 y en el Departamento de Soriano se ubica en zona rural, dedicada a labores agropecuarias generales.

- Alternativa Este

Esta alternativa plantea el cruce con la Ruta N° 12 en un punto bajo, en la progresiva 3Km400 aproximadamente, para las variantes L_a y L_c, en una ubicación muy favorable para el desarrollo de cualquier solución de intercambiador, tanto a nivel como a desnivel.

En cualquiera de los casos, se afecta un galpón de importancia, edificado hace pocos meses sin la autorización municipal correspondiente, según información brindada.

La zona tiene un destino de uso para desarrollo industrial, a formalizar por las autoridades municipales.

Estas variantes, en las progresivas aproximadas 3Km900 y 3Km800, a su vez se pueden continuar en dos ramas, a saber:

- ✓ Una primaria que se desvía hacia el Oeste, para entroncar con la Alternativa Oeste en la progresiva 5Km000 (4Km100 de la Oeste) y proseguir con el trazado y las afectaciones ya mencionadas
- ✓ Otra que sigue hacia el Norte, cruzando el Arroyo Sauce en la progresiva 6Km500 y que atraviesa predios rurales de uso agropecuario general.

Esta rama, tiene su entronque con la Ruta N° 21 600m al Norte de la otra variante, con una longitud total del orden de 7Km600.

4. ESTUDIOS DE TRÁNSITO

4.1. Estrategia general de los relevamientos de campo

Los relevamientos de tránsito implicaron la ejecución de censos clasificados de vehículos, que brindan información actualizada sobre el comportamiento de los usuarios en la zona del Proyecto.

La finalidad de estos relevamientos está centrada en resolver tres aspectos principales:

- Obtener el TPDA 2008 de las vías ubicadas en la zona de influencia del Proyecto a partir de los cuales se estimarán los tránsitos futuros.
- Estimar los flujos de hora punta para realizar los estudios de capacidad.
- Obtener el tránsito para el dimensionado del paquete estructural.

4.2. Antecedentes consultados

El Consultor ha recopilado la información existente relacionada con el tránsito presente y estimado a futuro en la zona de influencia del Proyecto. Las principales fuentes de información fueron:

- Anuario Estadístico de Tránsito de la DNV.
- Estudio de Demanda del Puente Internacional Punta Chaparro - Zárate.
- Estudios de Tránsito vinculados a establecimientos industriales de la zona.

Esta información será utilizada tanto para estimar los futuros TPDA en los distintos tramos del Proyecto, como para complementar los relevamientos de campo a los efectos de predecir los volúmenes de tránsito en horas pico y para realizar los análisis que se consideren necesarios respecto a la capacidad y el nivel de servicio de las nuevas infraestructuras.

4.3. Programación y ejecución de los relevamientos de campo

Atendiendo los acuerdos indicados, el Consultor analizó en conjunto con el GdS la propuesta de relevamientos de campo a los efectos de cumplir los objetivos ya descriptos. Aprobada la propuesta, se realizaron los relevamientos programados, con el alcance y extensión que se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Relevamientos de campo

Puesto	Ubicación	Modalidad	Días relevados	Horas Relevadas	Total de horas
Ruta 12 y General Artigas	Empalme	Censo clasificado de vehículos	06-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	48
			07-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	
			08-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	
			09-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	
Ruta 12 y Domingo Ordoñana	Empalme	Censo clasificado de vehículos, peatones, ciclistas y motociclistas	06-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	48
			07-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	
			08-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	
			09-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	
Ruta 21, PK 274 (aprox.)	Inmediaciones del futuro empalme del By Pass con la Ruta 21	Censo clasificado de vehículos, peatones, ciclistas y motociclistas	06-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	48
			07-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	
			08-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	
			09-Dic-08	06:00 a 12:00 y 15:00 a 21:00	

Los relevamientos se realizaron en horario cortado a los efectos de registrar los períodos en los cuales se producen los flujos más elevados. Esto atiende a cubrir el objetivo de recolectar información en los períodos punta, lo cual es de primordial importancia para realizar los estudios de capacidad.

4.3.1. Censos clasificados

En los censos de tránsito se registraron las maniobras existentes en cada intersección que permiten obtener los flujos de tránsito de interés del estudio.

La clasificación de vehículos utilizada en los censos fue la siguiente:

- Autos: incluye camionetas, pick up y vehículo de uso familiar
- Ómnibus: incluye todo tipo de buses
- Vehículo T1: son los camiones simples (C11, C12, C22)
- Vehículo T2: incluye a los camiones con remolque y tractores con semirremolque

Para el resto de los usuarios, en los censos se discriminaron peatones, ciclistas y ciclomotores. En el Anexo 2 se adjuntan los cuadros y gráficos que resumen los volúmenes horarios registrados para vehículos, peatones y ciclistas en todos los sitios de relevamiento.

4.4. Primeros resultados obtenidos

A partir de los censos clasificados de vehículos, el Consultor elaboró un primer cuadro resumen en el cual se identifican los volúmenes en la hora pico en cada sitio de relevamiento.

Cuadro 2: Flujo horario punta en cada sitio de relevamiento

Ruta 12 y General Artigas Pico por R12 hacia Nueva Palmira Día: martes 09/12/08 Hora: 17:00 hr Volumen: 91 veh/hr	Ruta 12 y General Artigas Pico por R12 hacia el Este Día: sábado 06/12/08 Hora: 10:00 hr Volumen: 94 veh/hr
Ruta 12 y Domingo Ordoñana Pico hacia el puerto Día: lunes 08/12/08 Hora: 08:00 hr Volumen: 36 veh/hr	Ruta 12 y Domingo Ordoñana Pico desde el puerto Día: sábado 06/12/08 Hora: 09:00 hr Volumen: 49 veh/hr
Ruta 12 y Domingo Ordoñana Pico por R12 hacia Nueva Palmira Día: martes 09/12/08 Hora: 15:00 hr Volumen: 33 veh/hr	Ruta 12 y Domingo Ordoñana Pico por R12 hacia el Este Día: sábado 06/12/08 Hora: 09:00 hr Volumen: 36 veh/hr
Ruta 12 y Domingo Ordoñana Pico por Domingo Ordoñana hacia el Norte Día: sábado 06/12/08 Hora: 09:00 hr Volumen: 21 veh/hr Adición: 24 veh/hr - desde R12 y Gral. Artigas	Ruta 12 y Domingo Ordoñana Pico por Domingo Ordoñana desde el Norte Día: lunes 08/12/08 Hora: 08:00 hr Volumen: 16 veh/hr Adición: 53 veh/hr - desde R12 y Gral. Artigas
Ruta 21, PK 274 Pico hacia Nueva Palmira Día: sábado 06/12/08 Hora: 20:00 hr Volumen: 48 veh/hr	Ruta 21, PK 274 Pico hacia Dolores Día: sábado 06/12/08 Hora: 11:00 hr Volumen: 65 veh/hr

4.5. Estimaciones del TPDA 2008

A partir de los relevamientos realizados por el Consultor se estimaron los valores de TPDA 2008. Las hipótesis generales utilizadas para la obtención de estos valores son las siguientes:

- Los censos clasificados se extrapolaron con factores de nocturnidad provenientes de conteos realizados en Ruta N° 12, Progresiva 39 y en Ruta N° 21, Progresiva 305. Ambos puestos provienen del Sistema de Relevamiento Estadístico del Tránsito de la DNV.
- La obtención del TPDS consideró los criterios habituales aplicados en este tipo de estudios. Dado que los censos tuvieron una extensión de 4 días, el TPDS se obtuvo de la siguiente forma:

$$TPDS = \frac{lun + mar \times 3 + vie + sab + dom}{7}, \text{ donde:}$$

sab = tránsito diario del sábado (extrapolado a 24 horas)

dom = tránsito diario del domingo (extrapolado a 24 horas)

lun = tránsito diario del lunes (extrapolado a 24 horas)

mar = tránsito diario del martes (extrapolado a 24 horas)

- El TPDM se obtuvo considerando que la semana relevada es representativa del mes, lo cual coincide con los criterios utilizados en estudios similares.
- Los factores de estacionalidad utilizados se obtuvieron a partir de los registros del puesto O47 ubicado en Ruta N° 21, Progresiva 333.

Los valores de TPDA 2008 se presentan en el Anexo 2 de este informe. Estos valores serán los utilizados como base para las estimaciones del tránsito futuro. Además, para el caso particular de Ruta N° 21, se utilizará el TPDA registrado en el puesto ocasional O47.

A modo de resumen, se presentan los valores de TPDA 2008 obtenidos en cada sitio de relevamiento.

Tabla 1: TPDA 2008 en Ruta 12 y General Artigas

Maniobra	TPDA 2008					TPDM diciembre 2008				
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total
1	60	0	22	151	233	62	0	40	280	382
3	600	20	36	46	703	618	24	67	86	795
5	129	2	21	135	287	133	2	39	249	424
10	548	14	29	58	649	565	17	53	107	743

Maniobra	TPDA 2008				
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total
1	60	0	22	151	233
3	600	20	36	46	703
5	129	2	21	135	287
10	548	14	29	58	649
hacia N. Palm.	661	20	58	197	936
hacia el E	678	16	50	193	936
Total	1339	36	107	390	1873

coef. mes	Coeficientes Estacionales				Clausura
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	
diciembre	1,03	1,22	1,85	1,85	0

Nota: coeficientes de estacionalidad provenientes del puesto O47 ubicado en ruta 21, PK 333

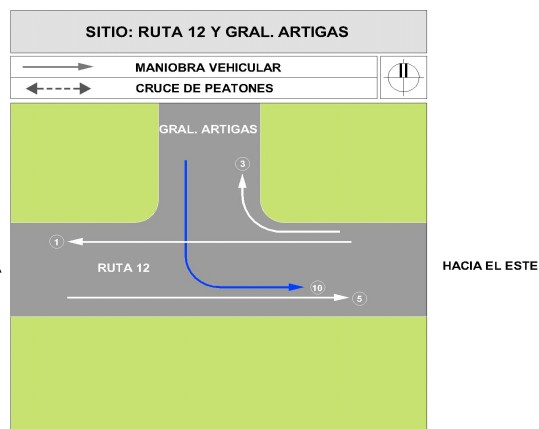


Tabla 2: TPDA 2008 en Ruta 12 y calle Domingo Ordoñana

Maniobra	TPDA 2008					TPDM diciembre 2008				
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total
1	21	1	17	263	302	22	1	17	271	311
2	47	2	18	28	95	49	2	18	28	98
5	95	1	26	66	188	98	1	27	68	194
7	0	0	1	3	4	0	0	1	3	4
8	60	0	18	136	213	62	0	18	140	220
9	36	0	14	155	206	37	0	14	160	212
11	50	0	13	76	139	52	0	14	78	143

calle Ordoñana	TPDA 2008				
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total
hacia Puerto	71	1	30	338	441
hacia R12	96	0	33	294	423
Total	167	1	63	632	864

calle Ordoñana	TPDA 2008				
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total
hacia Dolores	660	20	54	182	916
hacia R12	599	14	42	134	789
Total	1259	34	96	316	1705

coef. mes	Coeficientes Estacionales				Clausura
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	
diciembre	1,03	1,22	1,85	1,85	0

Nota: coeficientes de estacionalidad provenientes del puesto O47 ubicado en ruta 21, PK 333

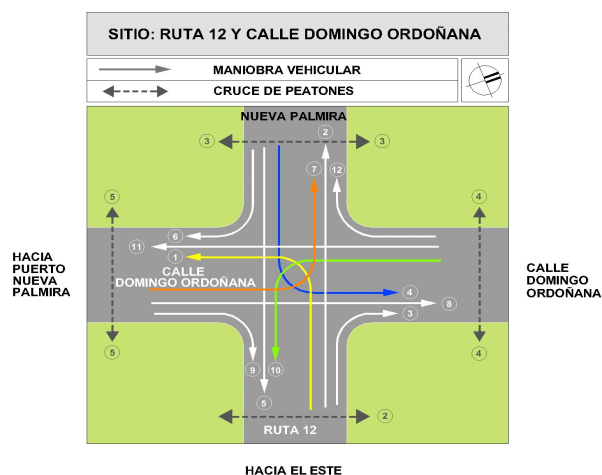


Tabla 3: TPDA 2008 en Ruta 21 y futuro By Pass

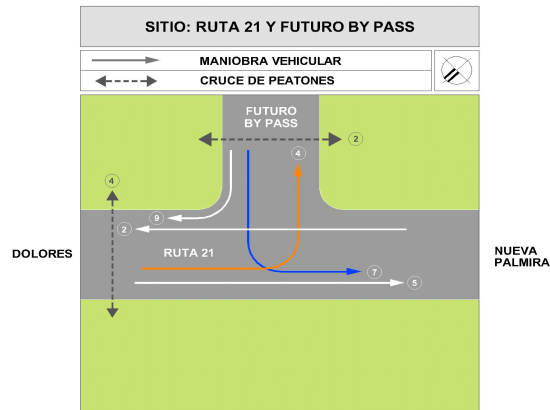
Maniobra	TPDA 2008					TPDM diciembre 2008				
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total
2	244	11	12	18	285	251	14	23	33	320
4	43	1	4	41	88	44	1	7	75	128
5	263	12	12	12	298	271	14	22	21	328
7	4	0	0	0	4	4	0	0	1	4
9	66	1	8	66	140	68	1	15	122	205

Sentido	TPDA 2008 Ruta 21				
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total
hacia Dolores	309	12	20	84	425
hacia N. Palm.	306	12	16	52	386
Total	616	24	36	136	812

Sentido	TPDA 2008 futuro By Pass				
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	Total
hacia ruta 12	43	1	4	41	88
hacia ruta 21	69	1	8	66	144
Total	112	2	12	107	233

coef. mef.	Coeficientes Estacionales				Clausura
	Autos	Omn.	Veh. T1	Veh. T2	
diciembre	1,03	1,22	1,85	1,85	0

Nota: coeficientes de estacionalidad provenientes de los puestos en ruta 21, PK 305 y en ruta 12 PK 039



4.6. Estudios de tránsito posteriores

4.6.1. Ruta N° 12, tramo Nueva Palmira - Ruta N° 21

El estudio de tránsito en este tramo está fuertemente vinculado a las soluciones que se adopten para la intersección de Ruta N° 12 con el By Pass. Por lo tanto, los análisis de capacidad y nivel de servicio que se entiendan necesarios serán realizados una vez confirmada la geometría de esa intersección.

4.6.2. Ruta N° 21, tramo Nueva Palmira - Arroyo Sauce

Análogamente a lo expresado en el apartado anterior, los análisis de capacidad y nivel de servicio en este tramo deben esperar a la confirmación de la geometría definitiva de la intersección de Ruta N° 21 y el By Pass.

4.6.3. By Pass, tramo Ruta N° 12 - Ruta N° 21

El estudio de tránsito de esta infraestructura incluye el análisis puntual de la intersección del By Pass con Ruta N° 12 y del By Pass con Ruta N° 21. La capacidad y nivel de servicio del resto del tramo se analizará en función de la sección transversal definitiva.

4.6.4. Calle de acceso al puerto de Nueva Palmira, tramo Ruta N° 12 - puerto

Para analizar la capacidad de este tramo deberán evaluarse no solamente los flujos horarios registrados en los censos que realizó el Consultor sino también disponer información sobre las horas pico asociadas al funcionamiento del puerto. Como fuente de información relacionada con el funcionamiento del puerto y sus flujos de tránsito asociados se consultará el PM.

4.7. Otras consideraciones de los futuros estudios de tránsito

El Consultor ha propuesto al GdS definir conjuntamente las hipótesis de tránsito que serán utilizadas en los análisis de capacidad y nivel de servicio de las infraestructuras contempladas por el Proyecto. Esto involucra las tasas de crecimiento del tránsito, años de puesta en servicio de

las nuevas infraestructuras, el período de análisis, el tránsito generado y derivado debido a la posible construcción del Puente Internacional Punta Chaparro – Zarate, etc.

Debido a la sensibilidad que pueden tener los resultados según los valores que se adopten, un acuerdo previo sobre ellas permitirá avanzar los trabajos de Consultor sobre bases firmes. Una propuesta del Consultor al respecto será presentada al GdS luego de la presentación de este informe.

4.8. Análisis de accidentes

4.8.1. Antecedentes consultados

La información consultada fue la incluida en el Sistema de Análisis de Accidentes de Tránsito de la DNV. Los datos proporcionados al Consultor incluyen los registros de accidentes sobre las Ruta N° 12 y Ruta N° 21, en el período 01/01/2005 a 31/08/2008.

En el Cuadro 3 se resume la tipología y gravedad de los accidentes registrados en Ruta N° 12, en el tramo comprendido entre Nueva Palmira y la Ruta N° 21.

Cuadro 3: Tipología de accidentes en Ruta N° 12 – Período 01/01/2005 a 31/08/2008

Tipología	Accidentes		Damnificados personales		
	Cantidad	Porcentaje	Lesionados	Muertos	Porcentaje
De atrás	2	13%	1	0	7%
Animales Suelto	2	13%	1	0	7%
Caída en calzada	0	0%	0	0	0%
Lateral	1	7%	0	0	0%
Frontal	0	0%	0	0	0%
Peatón aislado	0	0%	0	0	0%
Colisión con poste	0	0%	0	0	0%
Colisión con puente	0	0%	0	0	0%
Con vuelco	9	60%	11	2	87%
Otros	1	7%	0	0	0%
Total	15	100%	13	2	100%

En el Cuadro 4 se resume la tipología y gravedad de los accidentes registrados en R21, en el tramo comprendido entre las inmediaciones de Nueva Palmira y el Arroyo Sauce.

Cuadro 4: Tipología de accidentes en Ruta N° 21 – Período 01/01/2005 a 31/08/2008

Tipología	Accidentes		Damnificados personales		
	Cantidad	Porcentaje	Lesionados	Muertos	Porcentaje
De atrás	2	29%	1	0	17%
Animales Suelto	0	0%	0	0	0%
Caída en calzada	1	14%	1	0	17%
Lateral	1	14%	1	0	17%
Frontal	0	0%	0	0	0%
Peatón aislado	1	14%	2	0	33%
Colisión con poste	1	14%	1	0	17%
Colisión con puente	1	14%	0	0	0%
Con vuelco	0	0%	0	0	0%
Otros	0	0%	0	0	0%
Total	7	100%	6	0	100%

4.8.2. Análisis de la tipología con la nueva infraestructura

Analizando los datos presentados y teniendo en cuenta las nuevas infraestructuras contempladas por el Proyecto, es razonable suponer que varias tipologías de accidentes de tránsito disminuirán considerablemente, dado que:

- Las nuevas intersecciones mejorarán las condiciones de seguridad de las vías involucradas ya que si bien el tránsito futuro es de esperar sea mayor al actual, los diseños geométricos tendrán en cuenta la separación de los flujos conflictivos y la clara definición de las prioridades de paso.
- En el caso de que la solución a proyectar en la intersección de las Rutas N° 12 y 21 sea a desnivel, es fácil suponer que disminuirán drásticamente la cantidad y gravedad de accidentes entre vehículos que circulan en diferentes direcciones.
- En caso de intersecciones a nivel tipo rotonda, se proyectarán ramas con 2 carriles de aproximación a los efectos de mejorar la capacidad de la intersección. De esta forma, también, se contribuirá a evitar colisiones de atrás en las cercanías del punto de la zona de ceda el paso previo al ingreso a la rotonda. Además, la propia funcionalidad de la rotonda define claramente las prioridades de paso y permite realizar todas las maniobras que existen en una intersección a nivel.
- En caso de intersecciones a nivel con dársena de giro, para los giros a izquierda se dispondrá de dársenas con una longitud suficiente para proteger los vehículos que giran de los pasantes. De esta forma se contribuirá a evitar colisiones de atrás en las intersecciones. Además, se deberá tener especial cuidado en la señalización a los efectos de evitar accidentes laterales entre los flujos conflictivos.

Con respecto al camino de acceso al puerto de Nueva Palmira por la actual calle Colonia, si bien no se dispone de información sistematizada de la cantidad y tipología de accidentes, es razonable suponer que la nueva infraestructura contribuirá a reducir la probabilidad de accidentes ya que se dispondrá de mayor ancho de calzada y en condiciones ampliamente favorables a la seguridad del tránsito si se las compara con las actuales.

Con relación a accidentes que involucran peatones y ciclistas, se debería separar el tránsito de vehículos de grandes dimensiones respecto al tránsito de peatones y ciclistas que acceden al puerto. Esto es de fundamental importancia en el tramo más cercano al puerto ya que en esta zona confluye el tránsito de camiones y el tránsito de peatones y ciclistas compuesto mayoritariamente por personas que trabajan en las terminales portuarias. La movilidad peatonal y de ciclistas tiene origen-destino entre la zona urbana de Nueva Palmira y las terminales portuarias. Por lo tanto, se debería disponer de infraestructura exclusiva para peatones y ciclistas en un eje con dirección Norte-Sur a partir del puerto de Nueva Palmira.

A pesar de las consideraciones mencionadas, es indiscutible que el Proyecto generará un crecimiento de tránsito dentro de su zona de influencia y probablemente un incremento de las velocidades medias y máximas de circulación. Esto podría llevar a incrementar las posibilidades de accidentes así como incrementar la gravedad de eventuales choques debido fundamentalmente a la existencia de tránsito de camiones de gran porte.

Considerando ello el Consultor extremará sus cuidados a la hora del diseño, en aspectos tales como:

- Exigencias de visibilidad en acordamientos horizontales y verticales, así como en intersecciones a nivel, cruces peatonales, etc.
- Limitación de accesos a las vías con mayor volumen de tránsito.
- Exigencias de señalización e iluminación.
- Dispositivos de defensa del tránsito.

- Diseño del sistema de ciclovías y sendas peatonales.
- Dispositivos de ordenamiento del tránsito de peatones y ciclistas.

Otras medidas complementarias, de carácter administrativo y operacional, son también necesarias para preservar la seguridad en el tránsito, permitiendo que el diseño del Consultor logre los resultados esperados, a saber:

- Preservar la faja de dominio público libre de intrusos y obstáculos imprevistos.
- Preservar la visibilidad y atención del usuario evitando publicidad no autorizada en la faja.
- Evitar accesos no autorizados a las vías con mayor volumen de tránsito.
- Efectuar regularmente controles de velocidad.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

De acuerdo a lo indicado en los TdR y las indicaciones dadas por la GdS, el estudio de las diferentes alternativas debía considerar el análisis de las restricciones que surgen de la ocupación actual de la faja de dominio público, las expropiaciones factibles de realizar, así como las consideraciones de ordenamiento territorial y ambiental y predicciones de demanda surgidas de los estudios mencionados en el apartado 4 del presente estudio.

A continuación se presentan y describen sintéticamente las principales alternativas de diseño elaboradas por el Consultor y analizadas en forma primaria en conjunto con el GdS. Cabe destacar que otras alternativas elaboradas por el Consultor no se presentan en este informe debido a que fueron descartadas por ser de poco interés.

En los Anexos 4 y 5 se incluyen las láminas descriptivas de cada alternativa, incluyendo las referencias geométricas principales o de mayor interés (radios de las curvas, longitudes, etc.). Igualmente, cabe aclarar que los diseños geométricos en esta etapa del estudio no están totalmente acabados y en cualquier caso requieren ajustes posteriores.

5.1. Estudio de alternativas de líneas

Más allá de las restricciones anteriormente mencionadas, el Consultor identificó ciertos puntos particulares surgidos del uso actual del suelo, cursos de agua, etc., los cuales fueron analizados minuciosamente para las evaluaciones de las diferentes trazas.

Los siguientes elementos condicionaron parcialmente las diferentes alternativas seleccionadas:

- Intersección con la Ruta N°21.
- Cruce con el A° Sauce.
- Cruce con una cañada existente que desemboca en el A° Sauce y se desarrolla al Sur del mismo.
- Intersección la Ruta N°12.
- Construcciones existentes en las cercanías del acceso actual al puerto operado por ANP y la terminal ONTUR.

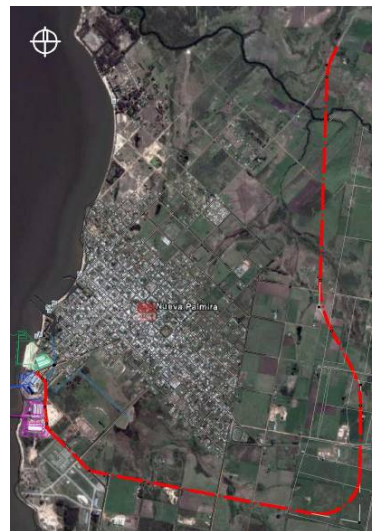
5.1.1. Alternativa de Línea "L a"

La alternativa plantea la salida del puerto por la calle Colonia, la cual ya está consolidada como tal en la mayor parte de su extensión. Hoy en día, parte de ésta (hasta la calle Domingo Ordoñana) es ya utilizada para el ingreso y egreso al puerto de los vehículos pesados, oficiando de By Pass a la ciudad.

El cruce con la Ruta N°12 se produce en un bajo de ella, frente a Compañía Cerealera, continuando hacia el Norte para cruzar la cañada existente en un único punto.

El cruce con el A° Sauce se da en un lugar franco, en el cual no cruza ninguna ramificación de éste.

Finalmente, el empalme con la Ruta N° 21 se proyecta a unos 300 m al Norte de la cabecera del puente existente sobre el A° Sauce, antes del monumento y construcción existente (Cristo).



Se realizó un análisis de aspectos relacionados a la seguridad vial, específicamente la distancia de visibilidad para el frenado mediante la normativa usual, a saber: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2001, AASHTO.

A partir del relevamiento topográfico primario realizado y de las dimensiones sugeridas para la intersección rotatoria, es que se ha constatado que las distancias de visibilidad desde el punto de cruce propuesto con la Ruta N°12, hasta los puntos altos de ésta, se ubican a las siguientes distancias:

- al Este: 270m
- al Oeste: 260m

A su vez en la Tabla 3-2: Stopping Sight Distance on Grades de la normativa antes mencionada, se indican las distancias mínimas necesarias para el frenado de los vehículos, en función de las velocidades de diseño de la ruta. Se presentan los valores para algunos casos puntuales:

Tabla 1

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia mínima de frenado (m)
70	110
80	136
90	164
100	194
110	227

Se puede apreciar que aún en los casos en que la velocidad de circulación de los vehículos sea de 110 km/h, la distancia existente para el frenado sería suficiente.

A continuación se resumen las principales ventajas y desventajas de esta alternativa. Cabe destacar que estas ventajas y desventajas no son todas de carácter absoluto, sino que también surgen de una inevitable comparación con otras alternativas. Por ese motivo, se recomienda al lector realizar una primera revisión general de todas las alternativas para así comprender mejor las mencionadas ventajas y desventajas.

Ventajas:

- La intersección del By Pass con la Ruta N°12 en el bajo permite una adecuada visibilidad.
- La cañada existente se cruza en un único punto, evitando el cruce de varias ramas de la cañada, con las dificultades que ello conlleva.
- El trazado contempla los lineamientos generales expresados en el POT y el PM.

Desventajas:

- La intersección sugerida para la Ruta N°12 implica la expropiación de un galpón existente de aproximadamente 1.000 m² de superficie recientemente construido.
- Se deben realojar los padrones frentitas a la terminal portuaria de Ontur – Frigofrut, línea de acción que también es planteada por el propio PM en su plan de expansión.

- Se debe construir una estructura para el cruce del canal hormigonado del A° Higueritas con la nueva calle de acceso.

5.1.2. Alternativa de Línea “L b”

Esta alternativa es, al comienzo y al final, la misma que la alternativa “L a”, difiriendo fundamentalmente en el lugar del cruce de la Ruta N°12. Este cruce se da en la intersección de Ruta N°12 con la calle Límite Colonia Belgrano.

Análogamente al caso de la línea “L a”, se realizó un análisis de la distancia de visibilidad en función de la distancia de frenado necesaria.

A partir del relevamiento topográfico primario realizado y de las dimensiones sugeridas para la intersección rotatoria, es que se ha constatado que las distancias de visibilidad desde el punto de cruce propuesto con la Ruta N°12 hasta los puntos bajos sobre la misma se ubican a las siguientes distancias:

- al Este: 300m
- al Oeste: 110m

El acceso Oeste es claramente el más restrictivo.

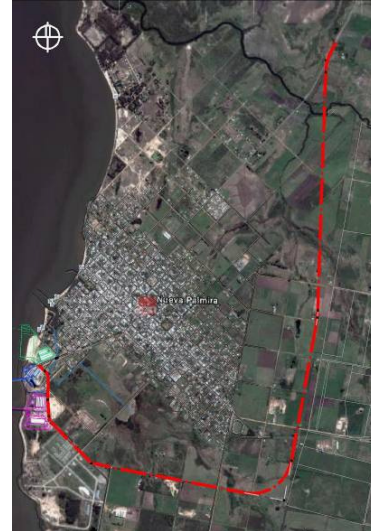
Considerando los valores de distancias mínimas de frenado planteadas en la Tabla 1, se puede apreciar que la distancia existente para el frenado sería insuficiente para velocidades de diseño superiores a los 70Km/h.

Ventajas:

- Esta línea es la alternativa de menor longitud total de todas las planteadas
- Permite utilizar los 17 m de faja pública existente de la calle Límite Colonia Belgrano
- Evita la expropiación del galpón mencionado en la línea “L a”.
- El trazado contempla los lineamientos generales expresados en el POT y el PM.

Desventajas:

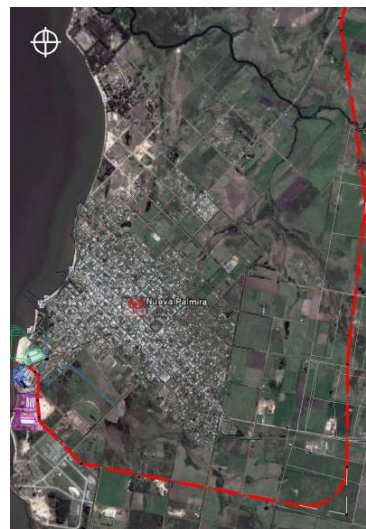
- El cruce se da en un alto de la Ruta N°12, dificultando la visibilidad de la intersección.
- La alternativa de resolución a desnivel la intersección con Ruta N°12 implica la expropiación de parte de la estación de servicio que se está construyendo en la esquina de la calle Límite Colonia Belgrano y Ruta N°12.
- La faja a expropiar interfiere con el área de actividad intermedia sugerida por el POT de la IMC.
- Para el tramo en que la “L b” difiere en el trazado con la línea “L a”, se necesita la expropiación de 5 viviendas particulares.
- Se deben realojar los padrones frentistas a la terminal portuaria de Ontur – Frigofrut, línea de acción que también es planteada por el propio PM en su plan de expansión.



- Se debe construir una estructura para el cruce del canal hormigonado del A° Higuieritas con la nueva calle de acceso.

5.1.3. Alternativa de Línea “L c”

Esta alternativa plantea la misma traza que la alternativa de línea “L a” hasta la Ruta N°12 y su cruce. Después continúa al Este de la divisoria de aguas existente hasta el A° Sauce, en forma contraria a la traza de la línea a, la cual lo hace por la ladera Oeste. Como consecuencia de esto el cruce sobre el A° Sauce se da más al Este y la intersección con la Ruta N°21 se realiza al Norte del sitio donde se ubica el Cristo.



Ventajas:

- La intersección del By Pass con la Ruta N°12 en el bajo permite una adecuada visibilidad.
- La cañada existente es cruzada una sola vez, evitando el cruce de varias ramas de la misma, con las dificultades que ello conlleva.
- El trazado contempla los lineamientos generales expresados en el POT y el PM.

Desventajas:

- La longitud total de esta alternativa es superior al de las anteriores alternativas.
- El cruce sobre la cañada existente se da próximo a la ramificación de la misma.
- Parte del pavimento recientemente reconstruido de la Ruta N°21 sería subutilizado pues serviría exclusivamente de ingreso de los vehículos livianos a la ciudad de Nueva Palmira.
- Se deben realojar los padrones frentistas a la terminal portuaria de Ontur – Frigofrut, línea de acción que también es planteada por el propio PM en su plan de expansión.
- Se debe construir una estructura para el cruce del canal hormigonado del A° Higuieritas con la nueva calle de acceso.

5.2. Estudio de alternativas de intersecciones

Se presentan a continuación las diferentes alternativas estudiadas para la intersección del By Pass con las rutas N° 12 y N° 21.

Para la intersección del By Pass con la Ruta N°12, se analizan alternativas de intersección a nivel y la posibilidad de futura ampliación de la intersección a una solución a desnivel.

5.2.1. Intersección del By Pass y Ruta N° 21

Las soluciones que se presentan son aplicables para cualquiera de las líneas presentadas, modificando la ubicación respecto a Ruta N°21.

Para las alternativas de línea “L a” y “L b”, la intersección del By Pass con Ruta N° 21 se localiza entre A° Sauce y el Cristo. Para la alternativa de línea “L c”, dicha intersección se localiza al Norte del Cristo.

5.2.1.1. Alternativa de Intersección 1.1

La solución geométrica consiste en una rotonda partida que prioriza el tránsito pasante por el By Pass frente al que sale o entra a la ciudad de Nueva Palmira.

Ventajas:

- Prioriza los principales flujos de tránsito (Norte a Sur y Sur a Norte).
- Se utiliza la Ruta N° 21 existente como parte de las ramas de la intersección.
- Existe una buena y segura visibilidad para todos los flujos.
- Facilita la interpretación del funcionamiento del empalme para la mayoría de los usuarios, pues el tránsito que atraviesa la intersección por la Ruta N° 21 simplemente mantiene su trayectoria, mientras que el tránsito hacia el Norte y Sur de la intersección utiliza la rotonda para después canalizarse por las dársenas de aceleración.
- Permite que los usuarios que viajen de la ciudad de Nueva Palmira al Norte no vean incrementado su recorrido mayormente.
- Facilita la construcción del mismo sin tener que interferir el tránsito por la actual Ruta N° 21.



Desventajas:

- La rotonda partida no es la solución predilecta para la DNV para el diseño de nuevas intersecciones pues se considera que desde el punto de vista de la seguridad vial no es la más adecuada ya que los usuarios cuyos viajes son de la ciudad de Nueva Palmira hacia el Norte, deben atravesar dos flujos de tránsito para acceder a su carril.

5.2.1.2. Alternativa de Intersección 1.2:

Ventajas:

- Prioriza los principales flujos de tránsito (Norte a Sur y Sur a Norte).
- Se utiliza la Ruta N° 21 existente como parte de las ramas de la intersección.
- Se logra una buena y segura visibilidad para todos los flujos de tránsito.
- Permite que los usuarios que viajen de la ciudad de Nueva Palmira al Norte no vean incrementado su recorrido mayormente.
- Facilita la construcción del mismo sin tener que cortar el tránsito por la actual Ruta N° 21.
- Ningún vehículo debe cruzar más de un flujo de tránsito para tomar cualquier trayectoria.



Desventajas:

- Es necesaria la construcción de sendas de aceleración a la izquierda de los flujos principales para el tránsito que circula en dirección Norte.

5.2.2. Intersección del By Pass y Ruta N°12 – Solución a nivel

Los flujos y características del tránsito previstos para las diferentes maniobras posibles en esta intersección determinarán la mejor configuración para el mismo.

5.2.2.1. Alternativa de Intersección 2.1:

La solución geométrica consiste en una rotonda cerrada en la que no se prioriza ninguna de los flujos frente al resto.

Ventajas:

- Canaliza todos los flujos de manera segura. Posibilita que los usuarios perciban un cambio sustancial en las condiciones de operación, se homogenizan las velocidades y a la salida adquieren sus nuevos valores ajustados a las diferentes jerarquías funcionales.
- Por la Ruta N°12 no se requiere más que un ensanche de plataforma para generar los carriles complementarios.
- Deja abierta la posibilidad para que en un futuro se pueda construir una solución a desnivel con una rotonda inferior para distribución de los flujos.
- En caso de que se llegue a niveles de servicio que distorcionen el correcto funcionamiento de la rotonda, se le pueden anexar ramas auxiliares externas que colaboren a la descongestión de la misma.

Desventajas:

- Probablemente la rotonda y los accesos a la misma requieran un pavimento superior acorde a los esfuerzos a los que estará sometido (pavimento de hormigón).
- No se prioriza ningún flujo por lo que, en caso de existir un flujo predominante, éste deberá también disminuir su velocidad.

5.2.2.2. Alternativa 2.2:

La solución geométrica consiste en una intersección con dársenas de giro que habilita las 12 maniobras posibles.

Ventajas:

- Si los flujos de tránsito en la intersección fueran muy diferentes (Este-Norte y Norte-Sur) se lograría una solución más adecuada que el caso de la rotonda.
- Prioriza los flujos de atravesamiento frente a los giros.



Desventajas:

- Para una circulación segura en la intersección debe incorporarse algún dispositivo de regulación de tránsito, probablemente la semaforización de ésta.
- Requiere generar hasta 5 carriles sobre cada ruta para generar las dársenas de aceleración y desaceleración.

5.2.3. Bypass y Ruta12 – Solución a Desnivel

Independientemente de la posible ubicación del cruce del By Pass con la Ruta N° 12 planteada en las alternativas de línea, cabe destacar que el tránsito pesado proveniente del Este con destino el Puerto de Nueva Palmira ingresará al By Pass en la intersección de éste con Ruta N° 12. En esta intersección confluirán así los vehículos pesados de Ruta N° 12, los pasantes del By Pass y los vehículos locales pasantes de Ruta N° 12 de menor porte.

Cuando se alcancen niveles de servicio no deseables del By Pass, la Ruta N° 12 y/o las ramas, la intersección a nivel podrá convertirse en un intercambiador de tránsito a desnivel entre el By Pass y la Ruta N° 12 que evite el conflicto de los vehículos provenientes del Este con destino el Puerto y los pasantes del By Pass, flujos principales.

Para lograr una mejor distribución de los flujos los consultores sugieren una intersección rotatoria que permita realizar estas maniobras con mayor seguridad.

Para resolver en el futuro este conflicto en forma adecuada, desde el punto de vista del tránsito, deberá elevarse el tránsito del By Pass y realizar el giro del Este al Puerto en la rotonda inferior. De tal modo es que la rotonda debería ser construida para la primera etapa de intersección a nivel con un radio suficiente (aprox. de 90m de diámetro exterior) que no requiera obras modificativas en la segunda etapa de intersección a desnivel.

Si bien, de acuerdo a los volúmenes de tránsito estimados en forma preliminar, los mismos no justificarían por el momento la construcción de una intersección a desnivel, se ha planteado dicha posibilidad de acuerdo a lo solicitado en los TdR.

5.2.3.1. Pasaje superior por la Ruta N°12

En primera instancia se analiza la posibilidad de que la Ruta N°12 se eleve sobre el By Pass, construyendo sobre esta último una rotonda cerrada que organice el tránsito en la intersección resultante bajo la estructura.

Ventajas:

- Se separan los flujos de vehículos pesados que circulan hacia el puerto de los livianos que lo hacen hacia Nueva Palmira. Los livianos utilizarían mayoritariamente el pasaje superior y los pesados lo harían por debajo del mismo.
- Para el caso de las alternativas de línea "L a" y "L c", la topografía de la Ruta N°12 permite disminuir el movimiento de tierra necesario para la construcción de los terraplenes de acceso.



Desventajas:

- Si bien esta alternativa presenta ventajas desde el punto de vista de la topografía y de las maniobras por tipo de vehículo (pesados no deben subir al pasaje superior), esta alternativa no da solución al conflicto principal de tránsito, a saber: Norte – Sur y Sur – Norte, correspondientes a la entrada y salida del puerto por medio del By Pass, con Este – Sur.

5.2.3.2. Pasaje superior por el By Pass

Se analizó también la alternativa de que sea el By Pass el que se eleve sobre la Ruta N°12, construyendo también una rotonda cerrada que organice el tránsito en la intersección resultante bajo la estructura.

Ventajas:

- Prioriza el flujo directo de tránsito pesado que circula por el By Pass hacia/desde el puerto frente al resto de las maniobras.
- Sobre la Ruta N°12 se requiere únicamente un ensanche de la plataforma existente para generar los carriles complementarios necesarios.

Desventajas:

- Considerando la topografía del terreno podría ser necesaria una estructura más larga que en el caso anterior.

**5.3. Recomendaciones del Consultor**

Considerando las ventajas y desventajas planteadas para las diferentes alternativas de líneas del By Pass y de las intersecciones del mismo con las Rutas N°12 y N°21, el Consultor recomienda, en esta instancia y previo a la ejecución de los relevamientos definitivos, la selección de las siguientes alternativas:

- By Pass: alternativa de línea “L a”
- Intersección del By Pass y Ruta N° 21: alternativa 1.2
- Intersección del By Pass y Ruta N° 12 – alternativa a nivel: alternativa 2.1
- Intersección del By Pass y Ruta N° 12 – alternativa a desnivel: Pasaje superior por el By Pass

6. ESTUDIO PRELIMINAR DEL DRENAJE PLUVIAL

El sistema de drenaje del Proyecto incluye la evacuación de las aguas pluviales recibidas por las vías, banquetas, calzadas de servicio, veredas y ciclovías, así como de los aportes laterales. Cuando los aportes laterales sean cursos de agua establecidos (arroyos y cañadas) se permitirá el pasaje de los mismos a través de alcantarillas y puentes, de modo de evitar el efecto barrera creado por la vía de tránsito.

La evacuación abarca desde alejar las aguas de la zona de proyecto, hasta asegurar una adecuada disposición final. Se diseñarán entonces las captaciones y conducciones que permitan desaguar localmente las vías proyectadas, las estructuras de cruce y las conducciones que lleven el agua hasta una adecuada disposición final.

6.1. Cuencas

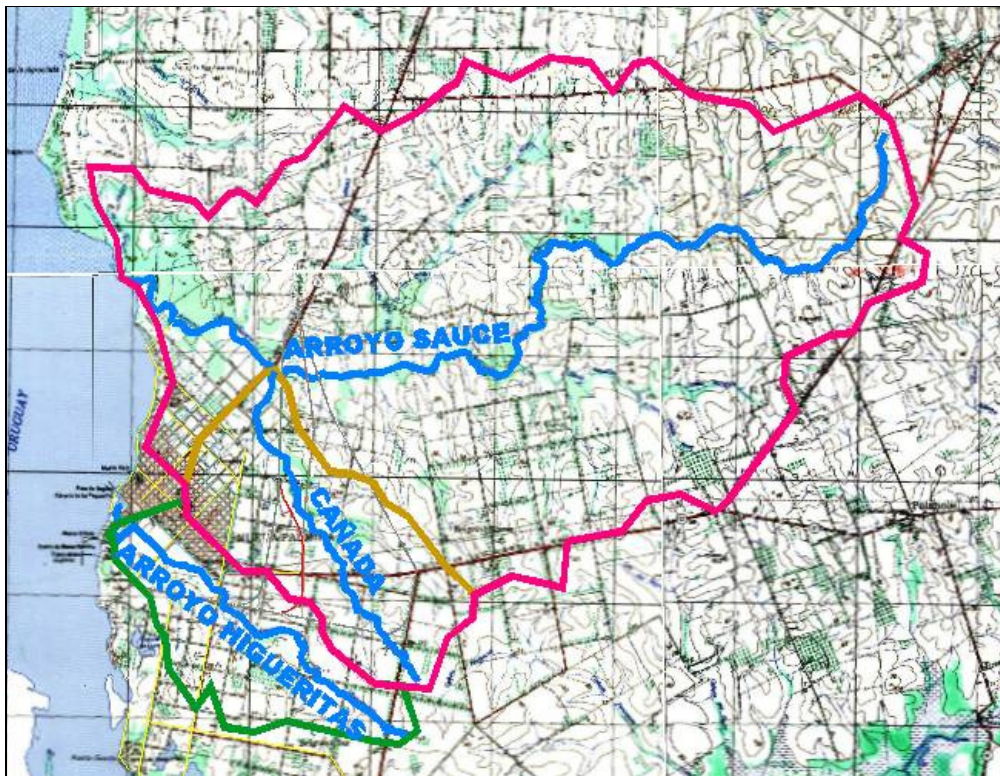
A nivel macro, se pueden distinguir en el proyecto dos cuencas independientes:

- Cuenca del Arroyo Sauce
- Cuenca del Arroyo Higuieritas

Ambos cursos desaguan en el Río Uruguay, el primero unos 4 km al Norte del Puerto de Nueva Palmira y el segundo descarga en la Dársena Higuieritas.

A su vez el Arroyo Sauce recibe el aporte de una cañada que es importante en el marco de este proyecto y por tanto se tratará como otro curso.

A continuación se muestran los cursos indicados y las cuencas asociadas a cada uno de ellos sobre las cartas del SGM.



Para el estudio hidrológico hidráulico del puente sobre el Arroyo Sauce y las alcantarillas sobre los demás cursos, se dividirán las cuencas indicadas en subcuencas con puntos de cierre en los lugares que se consideren convenientes, en función del proyecto vial.

A efectos de determinar órdenes se presentan en el siguiente cuadro las principales características de las cuencas anteriormente mencionadas.

Cuadro 5
Características de las cuencas principales

Cuenca	Área de la cuenca há	Longitud del cauce principal m	Dif. Altimétrica m
Arroyo Sauce	8531	19200	60
Cañada	1187	6508	35
Arroyo Higuieritas	916	7457	40

El área indicada de la cuenca del Arroyo Sauce incluye la cuenca de la cañada.

Se delimitaron las cuencas de aporte considerando las fotografías aéreas, las cartas del SGM con curvas de nivel cada 10 metros y la base GIS del POT de la IMC. A su vez con las mismas herramientas se determinaron las longitudes de los cauces o vías de agua y las diferencias altimétricas.

La fotografía aérea fue tomada del Google Earth, mientras que las cartas geográficas utilizadas fueron las siguientes:

Cuadro 6
Cartas del SGM utilizadas

Nombre	Código
Cañada Nieto	P 23
Carmelo	P 24
Agraciada	R 23
Nueva Palmira	R 24

Para establecer el tipo de suelo se utilizó la Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay.

En la siguiente figura se indica la zona de interés.



Como se aprecia en la figura, las cuencas objeto del estudio en este proyecto se encuentran en zonas de suelos FB (Fray Bentos) o VS (Villa Soriano). Ambos son suelos del grupo hidrológico C de acuerdo a lo establecido en la tabla 6.3 de las Directivas de diseño hidrológico – hidráulico de alcantarillas de la DNV.

Respecto a los tipos de ocupación del suelo, de la tabla 6.4 de las Directivas de diseño hidrológico – hidráulico de alcantarillas de la DNV, se extrajeron los siguientes valores para suelos de tipo C:

Cuadro 7
Números de Curva aplicables a la zona (suelos tipo C)

Uso de suelo y cubierta	Observaciones	Condición hidrológica	Número de Curva
Granos pequeños (trigo, avena, lino, cebada)	Hileras rectas	Mala	84
		Buena	83
Pradera o pastizal (césped, parques, campos de golf)	Cubierta de pasto 50 al 75%	Regular	79
	Cubierta de pasto mas del 75%	Mala	74
Hierba con baja densidad y arbustos	-	-	71
Residencial	50% impermeable	-	86

El número de curva correspondiente al uso residencial con 50% del área impermeable fue interpolado entre los valores disponibles (65 y 38% del área impermeable).

De lo anterior, y con la utilización de la fotografía aérea y la comparación de áreas, se propone la utilización de un número de curva 80 uniforme para todas las cuencas envueltas en el proyecto.

6.2. Condiciones de borde

Tanto el Arroyo Sauce como el Arroyo Higuieritas desembocan en el Río Uruguay.

El Arroyo Sauce lo hace aproximadamente 4 km al Norte del puerto de Nueva Palmira, mientras que el Arroyo Higuieritas desagua en la dársena que toma su nombre y constituye el embarcadero deportivo de dicho puerto.

Por tanto para ambos cursos la descarga está regulada por el nivel del Río Uruguay. Para establecer la condición de borde de nivel de agua en los extremos aguas abajo de los cauces de agua mencionados, se considerarán los niveles medidos y procesados por la Dirección Nacional de Hidrografía en la Estación 38.0 – Nueva Palmira.

Los niveles medidos en el Puerto de Nueva Palmira dependen principalmente de las siguientes variables:

- El caudal que erogan las represas de Salto Grande y Palmar.
- La desembocadura del Río Paraná (a través del delta) frente a la ciudad de Nueva Palmira.
- El régimen de mareas del Río de la Plata.

6.3. Criterios y parámetros de diseño

Se propone para este proyecto los siguientes criterios y parámetros de diseño:

- Utilizar como referencia principal para el cálculo y dimensionamiento de estructuras de drenaje las Directivas de diseño hidrológico – hidráulico de alcantarillas de la DNV.

- Realizar el diseño de cunetas y alcantarillas para que, con eventos de 50 años de período de retorno, el nivel de agua se mantenga al menos a 25 cm por debajo del borde exterior de banquina, siempre que las condiciones del entorno lo permitan.
- Tomar como cota máxima de remanso en cunetas y alcantarillas 30cm por debajo de las estructuras que pudieran verse afectadas (viviendas, la propia plataforma de la ruta, otras construcciones).
- Realizar una modelación hidrodinámica para el puente sobre el Arroyo Sauce considerando caudales para un evento de 50 años de período de retorno y con una franquía de 70 cm. Verificar el comportamiento para períodos de retorno de 100 y 200 años.

6.4. Puente sobre el Arroyo Sauce

La problemática principal respecto al drenaje en este proyecto es el nuevo cruce sobre el Arroyo Sauce.

Para estudiar este tema se elaborará un modelo hidrodinámico no estacionario del flujo a lo largo de un tramo de algo más de 4 km del Arroyo, considerando en forma independiente el aporte de la Cañada, de 6 km de largo.

Para dicha elaboración se utilizará la versión 3.1.3 de HEC-RAS, software libre desarrollado por el Hydrologic Engineering Center para el U.S. Army Corps of Engineers.

Este modelo, además de resolver las ecuaciones de Saint Venant para un flujo unidireccional a superficie libre en régimen no estacionario, otorga herramientas para evaluar la socavación o erosión en el lecho del cauce, lo que resulta fundamental en el proyecto de cruce del Arroyo.

Los límites, nodos y secciones del modelo se definirán en función de la traza de la ruta y el puente. Se ingresará el puente existente ya que el mismo constituye una sección de control que podría ser determinante en el flujo.

Dado que no se dispone de series históricas de datos de nivel en el Arroyo Sauce, no será posible calibrar ni verificar el modelo. Por tanto se realizará un análisis de sensibilidad de los parámetros, en particular de la rugosidad tanto en el canal principal como en las planicies de inundación.

Como valores iniciales de estos parámetros se considerarán como referencias valores de bibliografía y valores utilizados en otros estudios similares en el país (por ejemplo $n=0.03$ en el canal y 0.08 en las planicies).

A continuación se presenta una fotografía del actual puente sobre el Arroyo Sauce.



Además de la modelación, se tomarán en cuenta las informaciones que pudieron recabarse con las autoridades y vecinos del lugar.

En tal sentido, por un lado se tomó conocimiento del problema de inundabilidad del acceso Norte al puente. Esta situación seguramente mejore con la reciente remodelación de dicho acceso.

Por otro lado se tomó contacto con una persona de la zona la cual indicó una marca de la máxima creciente por él conocida. De acuerdo al relevamiento efectuado, la misma se encuentra a cota 4.09 m (respecto al cero oficial), mientras que la cota en el eje del puente es 3.62 m.

6.5. Cruce de la Cañada

La cañada mencionada en el primer capítulo es afluente del Arroyo Sauce y desemboca en él muy cerca del puente actual (aproximadamente 150 m).

Esta Cañada será cruzada por la traza futura del By Pass a ser construido. La localización del cruce dependerá de la alternativa de traza que sea seleccionada.

La misma recoge las aguas de una amplia zona, en general de cotas bajas, donde existen numerosos bañados.

A continuación se presenta una fotografía de la alcantarilla existente de cruce de esta cañada, sobre un camino vecinal en las cercanías de la ciudad de Nueva Palmira. Este cruce es cercano al de dos de las alternativas de trazas que están siendo analizadas.



6.6. Arroyo Higueritas

El Arroyo Higueritas se localiza al Sur de la ciudad de Nueva Palmira.

Este Arroyo tiene 7.457 m de largo. Los últimos 1.570 m fueron canalizados, habiéndose rectificado su curso y revestido la sección con hormigón.

En la siguiente fotografía puede apreciarse un lugar cercano a donde comienza la sección revestida del canal, en el cruce con la calle Perú. Allí existe una alcantarilla de 5 tuberías circulares. La misma de acuerdo a lo indicado por varias personas, en determinadas ocasiones, remansa excesivamente el agua del lado de aguas arriba, inundando varios sectores.



En función de las alternativas de trazas que están siendo analizadas, posiblemente esta alcantarilla no se vería afectada por el proyecto. De cualquier forma se estudiará la misma para verificar la situación planteada de su falta de capacidad y en caso de comprobarse se planteará una solución.

En la fotografía anterior se puede apreciar que la sección revestida del canal es trapezoidal pasando más adelante la misma a ser semicircular.

En el cruce del arroyo con la calle Colonia, existe un pequeño puente el que puede apreciarse en la siguiente fotografía.



En los últimos 400m el curso se interna en la zona de accesos al Puerto. Allí el cauce tiene varias curvas para dirigirse hacia la dársena sin afectar predios ni caminos.

7. ESTUDIO PRELIMINAR DE EXPROPIACIONES

El estudio preliminar de expropiaciones se orientó a identificar las afectaciones y mejoras que primariamente pudieren significar diferencias económicas a señalar entre las alternativas, dejando para una etapa más avanzada la identificación de los padrones particulares que podrían ser requeridos para las obras, una vez analizadas las alternativas seleccionadas.

En este sentido, se debe informar que en los tramos de cada alternativa en que se afectan mejoras, en una evaluación preliminar, no se advierten sustanciales diferencias de valor a indemnizar, ya que en el primer caso se afectan mayor número de construcciones que en el otro y la tierra es de algo más de valor unitario, la principal edificación del segundo tiene un valor de relativa importancia, lo que aproxima los montos totales requeridos para las expropiaciones.

8. ESTUDIO PRELIMINAR SOCIO - AMBIENTAL

En esta sección se realiza una identificación preliminar de los principales impactos ambientales asociados al proyecto, a partir de los cuales se realiza una comparación desde el punto de vista ambiental de las distintas alternativas planteadas.

8.1. Identificación de impactos ambientales

A continuación se presenta una evaluación preliminar de las interacciones que podrían llegar a producirse entre las fases de proyecto, construcción y operación de las obras viales y los factores del entorno susceptibles de ser influenciados por tales actividades. Dicha evaluación incluye el análisis de las interacciones sobre el medio natural (físico y biótico) y el antrópico.

En primer lugar se identifican las principales actividades del proyecto y los aspectos ambientales asociados a las mismas. Ellas derivan de la descripción de proyecto y del conocimiento del consultor en obras viales.

Las actividades consideradas se presentan en el Cuadro siguiente.

Cuadro 8
Principales actividades del proyecto

Etapas	Actividad
Proyecto	⇒ Expropiaciones.
Construcción	⇒ Implantación y operación de obradores. ⇒ Existencia de las obras. ⇒ Demolición de edificaciones. ⇒ Operación y mantenimiento de maquinaria. ⇒ Movimiento de suelos para conformación de terraplenes. ⇒ Construcción del paquete estructural de la vía, puentes e intercambiadores de tránsito. ⇒ Tránsito inducido.
Operación	⇒ Existencia y uso de la vía. ⇒ Tareas de mantenimiento de la vía.

Los aspectos ambientales considerados son los siguientes:

- Residuos sólidos.
- Efluentes líquidos.
- Ruido.
- Emisiones gaseosas y de material particulado.
- Presencia física.

Los factores del medio considerados se presentan en el Cuadro siguiente.

Cuadro 9
Factores del medio

Medio	Factor ambiental
Físico	⇒ Aire
	⇒ Nivel de presión sonora
	⇒ Cursos de agua
	⇒ Suelo
Biótico	⇒ Fauna
	⇒ Flora
Antrópico	⇒ Población
	⇒ Tránsito
	⇒ Paisajes y visuales
	⇒ Patrimonio histórico y cultural
	⇒ Percepción social

A partir de los aspectos ambientales asociados a cada actividad y los factores del medio a ser potencialmente afectados, se identificaron, en forma genérica, los principales impactos ambientales durante las etapas de proyecto, construcción y operación del proyecto.

A continuación se describen los impactos identificados para cada etapa, por factor ambiental afectado.

8.1.1. Etapa de proyecto

La afectación en esta etapa tendrá como factor ambiental principal la población vinculada a las áreas a expropiar. Dicha afectación se dará directamente al expropiar viviendas, así como indirectamente, al afectar otro tipo de uso del suelo distinto al residencial.

8.1.2. Etapa de construcción

- Calidad del aire: el funcionamiento de maquinaria, el tránsito inducido y el movimiento de suelos durante la construcción de las obras, generarán emisiones gaseosas debidas a la combustión de motores y/o de material particulado que podrán impactar sobre la calidad de aire local, lo que afectará a la población local y podrá generar percepción social negativa.
- Nivel de presión sonora: el tránsito y funcionamiento de maquinaria, la implantación y operación del obrador, la ejecución de construcciones civiles y el tránsito inducido a ser generado durante la etapa de construcción generarán emisiones sonoras que podrán aumentar el nivel de presión sonora actual y como consecuencia afectar a la población local, pudiendo generar además percepción social negativa.
- Cursos de agua: durante esta etapa se generarán residuos sólidos (sobrantes de materiales, residuos domésticos y de construcción), así como efluentes líquidos (efluentes domésticos y efluentes conteniendo hidrocarburos, grasas y aceites provenientes del lavado de maquinaria) que podrán contaminar los cuerpos de agua cercanos (cañada afluente al arroyo Sauce y el arroyo Sauce), en caso de una mala gestión.
- Suelos: durante esta etapa se generarán residuos sólidos (sobrantes de materiales, residuos domésticos y de construcción), así como efluentes líquidos (efluentes domésticos y efluentes conteniendo hidrocarburos, grasas y aceites provenientes del lavado de maquinaria) que podrán contaminar el suelo, en caso de una mala gestión.
- Flora y fauna: durante esta etapa existirá una potencial afectación de la fauna y flora dada por la destrucción y/o pérdida localizada de hábitats y por el ahuyentamiento de la fauna en

las áreas directamente afectadas por las obras. Se destaca en este punto la flora y fauna asociadas al monte nativo de la cañada y del arroyo Sauce a ser atravesados.

- Población: los impactos sobre la población se tratan de impactos indirectos, es decir que existe otro factor ambiental que interactúa en primera instancia con la actividad, y el impacto sobre él repercute sobre la población. Tal es el caso de las molestias u afectaciones que pudiera generar la afectación de la calidad de aire local o el nivel de presión sonora local. Asimismo, la existencia de las obras podrá afectar la accesibilidad de la población residente en la zona.
- Tránsito: las afectaciones sobre el tránsito podrán darse por la interrupción de las vías existentes por las que se desarrollará el By Pass y por el tránsito inducido sobre las vías de acceso a las obras.
- Paisajes y visuales: la presencia física de las obras y de la maquinaria podrán afectar el paisaje local transitoriamente.
- Patrimonio histórico y cultural: potencialidad de hallazgos arqueológicos en las zonas de intervención vinculadas a riberas de cursos de agua, durante la etapa de movimiento de suelos.
- Percepción social: Las actividades que generen molestias o afectaciones a la población, así como la presencia física de elementos ajenos al entorno podrán ser generadoras de percepción social negativa hacia el proyecto.

8.1.3. Etapa de operación

- Uso del suelo. La existencia de la nueva vía, afectarán el uso actual del suelo, ya sea el mismo residencial, comercial o agropecuario. Asimismo, el efecto barrera que impone el uso de la vía podrá afectar la realización de actividades socio – económicas.
- Cursos de agua:
 - Socavación o erosión en el lecho del cauce del arroyo Sauce generado por la presencia física del puente sobre el mismo.
 - Posible alteración del actual patrón drenajes dado por la presencia física de la vía.
 - Posible alteración de la calidad de agua de en los cursos debido al aporte de contaminantes a las aguas de lluvia que escurren sobre la vía.
- Calidad del aire. Las emisiones gaseosas y de material particulado procedentes de la combustión de motores de los vehículos y de las cargas de los vehículos que utilizarán la nueva vía, podrán impactar sobre la calidad de aire local, lo que afectará a la población local y podrá generar percepción social negativa.
- Nivel de presión sonora. Las emisiones sonoras procedentes del funcionamiento de motores de los vehículos que utilizarán la nueva vía, podrán aumentar el nivel de presión sonora actual y como consecuencia afectar a la población local, pudiendo generar además percepción social negativa.
- Seguridad vial. La existencia del tránsito en la nueva vía, podrá generar cambios en las condiciones de seguridad vial actuales, pudiendo afectar a los usuarios de la vía.
- Paisajes y visuales. La presencia física de la vía y de los intercambiadores de tránsito determinarán un cambio en el paisaje y visuales, respecto a la situación actual
- Percepción social. Las molestias que pueda generar la existencia de la nueva vía y del tránsito en ella, podrán ser generadoras de percepción social negativa hacia el proyecto.

8.2. Comparación de alternativas

8.2.1. Alternativas de línea

A partir de la identificación preliminar de impactos ambientales realizada y a los efectos de realizar una comparación, desde el punto de vista ambiental, de las alternativas de línea planteadas, se seleccionaron los siguientes aspectos de importancia, que pudieran variar con cada alternativa:

- Expropiaciones y realojo de viviendas.
- Extensión de usos humanos afectados (industriales y agrícolas).
- Afectación de los ecosistemas en los puntos de intersección con cursos de agua.
- Potencial impacto sobre el nivel de presión sonora durante la etapa de operación.
- Vinculación con las normativas de ordenamiento territorial vigentes.

8.2.1.1. Expropiaciones y realojo de viviendas

Respecto a las expropiaciones correspondientes a viviendas, se considera que las tres alternativas de línea planteadas presentan afectaciones similares, ya que en todas ellas deben realojarse a las viviendas de los padrones frentistas a la terminal portuaria de Ontur – Frigofrut. Cabe mencionar que dicha acción se encuentra planteada en el PM.

8.2.1.2. Extensión de usos humanos afectados (industriales y agrícolas)

Las alternativas de línea a y c implican la expropiación de un galpón existente, de 1.000 m² de superficie, recientemente construido, mientras que la alternativa de línea b implica la expropiación de parte de la estación de servicio que se está construyendo en la esquina de la calle Límite Colonia Belgrano y la Ruta N°12.

Respecto a la afectación de los usos agronómicos del suelo, las tres alternativas de línea planteadas atraviesan predios rurales de uso agropecuario general. La información disponible al momento, no permite realizar una comparación precisa de las distintas alternativas respecto a este punto.

8.2.1.3. Afectación de los ecosistemas en los puntos de intersección con cursos de agua

Desde este punto de vista, se considera que las alternativas de línea a y b son las más favorables, ya que el cruce en la cañada se da en un sector más angosto que para la alternativa de línea c, implicando un menor impacto sobre el monte nativo y sobre los ecosistemas asociados al mismo.

Respecto al cruce de arroyo Sauce, no se observan en primera instancia, diferencias importantes respecto a este punto.

8.2.1.4. Potencial impacto sobre el nivel de presión sonora durante la etapa de operación

Para realizar una comparación preliminar de las alternativas de línea desde el punto de vista de la afectación de la población dada por el cambio en el nivel de presión sonora durante la etapa de operación, se estimó la mínima distancia de las viviendas existentes a la vía proyectada, para cada una de las alternativas.

En tal sentido, se estima que la alternativa más desfavorable (sin considerar el tramo inicial común de las tres alternativas) corresponde a la alternativa de línea b, la cual pasa muy cerca de algunas viviendas, no presentándose diferencias importantes entre las alternativas de línea a y c.

8.2.1.5. Vinculación con las normativas de ordenamiento territorial vigentes

Las alternativas de línea a y c contemplan los linamientos generales expresados en el POT de la IMC y en el PM, mientras que la alternativa de línea b interfiere con el área de actividad intermedia establecida en dicho POT.

8.2.2. Alternativas de intersecciones

Respecto a las alternativas de solución de intersecciones, el impacto que podría agregarse como potencialmente significativo a efectos de la comparación de alternativas, corresponde a la afectación del paisaje y las visuales.

En caso de realizar obras en altura (intercambiadores de tránsito a desnivel), las mismas podrán implicar un cambio en el paisaje y afectar visuales. Al respecto, no se estima que puedan existir diferencias apreciables entre las distintas alternativas, ni que el impacto sea significativo. De todas formas, este impacto será evaluado en etapas posteriores.

8.2.3. Conclusiones

En función de la comparación preliminar de alternativas del By Pass de Nueva Palmira realizada, se puede concluir que no se destaca significativamente ninguna de las alternativas como la más favorable o desfavorable, desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, cabe mencionar que la alternativa de línea a, es considerada como favorable en la mayoría de los aspectos considerados.

8.3. Consideraciones finales

Al igual que en toda obra vial, se considera que los impactos potenciales negativos de la etapa de construcción tienen una alta mitigabilidad mediante un desarrollo de obras sustentado en planes de gestión ambiental y social.

Por dicho motivo, el Estudio de Impacto Ambiental realizará especial énfasis sobre aquellas buenas prácticas que puedan eliminar la potencialidad del impacto. En ese sentido se considerarán a modo de ejemplo:

- Los planes de manejo de residuos.
- Los planes de manejo de efluentes.
- Prescripciones para el mantenimiento de maquinaria.
- Prescripciones para el tránsito de maquinaria por zonas sensibles.

Asimismo, las obras viales se tratan de obras civiles con varias componentes auxiliares externas al frente de obra, en virtud del requerimiento de materiales para su construcción. A pesar que dichas componentes se definen una vez que la obra es adjudicada para su construcción, debe recordarse que el Manual Ambiental para el Sector Vial determina que las empresas contratistas deben incluir en su gestión ambiental tales componentes, hecho que augura la buena práctica ambiental en los mismos.

Será necesario también realizar la correcta comunicación de las obras y de los esfuerzos dirigidos a que ellas interfieran lo menor posible con el ritmo habitual de la comunidad. Los impactos que se estima que tienen potencialidad de ser significativos y que por tanto deberán ser especialmente atendidos en etapas posteriores, se vinculan a:

- Las expropiaciones y el realojo de viviendas contiguas al trazado.
- La construcción de la vía en zonas sensibles.

- Los cambios en el uso del suelo, correspondientes a la faja de dominio público del proyecto y a la inhabilitación para la realización de actividades productivas que puedan desarrollarse en los predios afectados por la vía.
- La afectación de la calidad del aire y del nivel de presión sonora, dados en la etapa de operación del proyecto, la que podrá impactar sobre la población y generar percepción social negativa.
- La afectación de visuales y paisajes dada por la presencia física de la vía y de los intercambiadores de tránsito.

9. ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS PLANES DE DESVÍOS

A continuación se presenta el plan de desvíos que el Consultor considera conveniente para la construcción de las alternativas recomendadas para la intersección del By Pass con la Ruta N° 12 y la Ruta N° 21 según la línea recomendada.

Las obras deberán ejecutarse organizando las etapas que se presentan a continuación, siendo necesario prever algunas obras temporales (definidas por el pliego de licitación) para efectivizar los desvíos. También será necesario establecer en el pliego una duración máxima para las etapas críticas de obra, como exigir importantes medidas de seguridad para los trabajos que se desarrollen cercanos al tránsito.

Las zonas indicadas en rojo responden a etapas de obras mientras que las indicadas en negro corresponden a los desvíos que se deberán realizar.

9.1. Intersección del By Pass y Ruta N° 21: alternativa 1.2

Se propone concebir la obra y organización del tránsito en 2 etapas sin interferir en el tránsito según la situación actual de la Ruta N° 21.



Etapla 1
Obra de todo el empalme sin alterar el
tránsito actual de la Ruta N° 21



Etapla 2
Obra definitiva
Tránsito según situación proyectada

La Etapa 1 consiste en la construcción de casi todo el empalme proyectado. La misma incluye la realización de las obras por el By Pass hasta la intersección con la Ruta N° 21 y las obras de la nueva rama proyectada. De esta manera, durante esta etapa el tránsito de la Ruta N° 21 utiliza el actual trazado de la misma sin mayores perturbaciones al tránsito.

La Etapa 2 supone la instalación de la señalización definitiva y el desmantelamiento de elementos temporales (señalización de obra, etc.).

9.2. Intersección del By Pass y Ruta N° 12 – alternativa a nivel: alternativa 2.1

Se propone concebir la obra y organización del tránsito en 2 etapas, con los siguientes alcances.

La Etapa 1 consiste en la construcción de parte de la rotonda permitiendo el tránsito según la situación actual por la Ruta N° 12. Además incluye la construcción de la ampliación de calzada de la Ruta N° 12 y de los accesos por el By Pass a la intersección proyectada. De esta forma no se interfiere en el tránsito actual.



Etapa 1
Obra de todo el empalme sin alterar el
tránsito actual de la Ruta N° 21



Etapa 2
Obra definitiva
Tránsito según situación proyectada

La Etapa 2 consiste en la culminación de las obras en la rotonda y la adecuación final de la intersección. Para ello el tránsito pasante existente de la Ruta N° 12 deberá desviarse por la parte de la rotonda construida en la Etapa 1. Además se realizará la instalación de señalización definitiva y el desmantelamiento de elementos temporales.

9.3. Intersección del By Pass y Ruta N° 12 – alternativa a desnivel: Pasaje superior por el By Pass

La solución a desnivel propuesta se plantea como una obra a realizarse a futuro sobre la intersección proyectada y construida a nivel (alternativa 2.1). El proyecto de la misma ya sería realizado pensando en un posible futuro pasaje superior sobre la Ruta N° 12.

Se propone concebir la obra y organización del tránsito en 2 etapas, con los siguientes alcances.

La Etapa 1 consiste en la construcción de las 4 ramas de acceso a la rotonda existente. Así, durante esta etapa el tránsito futuro existente utiliza la actual intersección sin mayores perturbaciones.

La Etapa 2 consiste en la construcción de los accesos y la estructura del pasaje superior, para lo cual deberá desviarse todo el tránsito del By Pass por las ramas y rotonda. Esta es una etapa crítica de la obra, con el tránsito sujeto a las mayores incomodidades. Por ello, la duración de esta etapa debe acotarse a un mínimo. Asimismo, el pliego de licitación debe exigir importantes medidas de seguridad para los trabajos que se desarrollen cercanos al tránsito.



Etapa 1
Obra de ramas del intercambiador respetando el tránsito según la situación futura de la Ruta N° 12



Etapa 2
Obra de accesos y pasaje superior - Tránsito desviado por las ramas construidas en la Etapa 1

10. PROXIMAS TAREAS A DESARROLLAR

Finalizada esta primera etapa de trabajo, es necesario acordar con el GdS, a partir de la recomendación del Consultor, las alternativas para las líneas del By Pass y las intersecciones con las Rutas N°12 y N° 21 para las cuales se desarrollarán los correspondientes proyectos ejecutivos. Una vez superada dicha instancia se procederá al desarrollo de las siguientes tareas:

- Estudios topográficos.
- Estudios de suelos para el proyecto vial y estructural.
- Estudios de yacimientos y depósitos.
- Estudios hidrológicos e hidráulicos.
- Estudios de tránsito.
- Estudio de instalaciones existentes.

ANEXO 1

AVAL DE LOS TÉCNICOS PARTICIPANTES DEL INFORME

Montevideo, 20 de enero de 2009

Los abajo firmantes declaramos avalar el contenido del presente proyecto en lo correspondiente a nuestra área de competencia en este estudio y proyecto.

Ing. Gabriel Abraham

Ingeniero Vial

Gerente de Proyecto y Representante Técnico de la firma.

Ing. Gisele Pingaro

Ingeniero Vial

Encargada del diseño geométrico y afines.

Ing. Nelson Pintos

Ingeniero Vial

Apoyo en diseño geométrico y afines.

Ing. Marcelo Caimi

Ingeniero Vial

Encargado de estudios de tránsito.

Ing. Pablo Fitermann

Ingeniero Hidráulico – Ambiental

Encargado de estudios hidrológicos e hidráulicos y diseño de drenajes.

Ing. Alessandra Tiribocchi

Ingeniero Hidráulico – Ambiental

Encargada de la evaluación de impacto ambiental.

Ing. Magdalena Crisci

Ingeniero Hidráulico – Ambiental

Apoyo en la evaluación de impacto ambiental.

Ing. Agrim. José Hantzis

Ingeniero Agrimensor

Encargado de relevamientos topográficos, servicios y estudios de expropiaciones.

ANEXO 2

RELEVAMIENTOS DE TRÁNSITO

ANEXO 3

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO PRELIMINAR

ANEXO 4

LAMINAS CON DETALLES DE LAS ALTERNATIVAS DE LINEAS ESTUDIADAS

ANEXO 5

LAMINAS CON DETALLES DE LAS ALTERNATIVAS DE INTERSECCIONES ESTUDIADAS

