

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL TRAZADO DE LA AUTOVIA

El proyecto de transformación en autovía consiste básicamente en la ampliación y mejora de las capacidades de la calzada existente, sobre una extensión total de 136 km los cuales incluyen la construcción de aproximadamente 20 km de obra completamente nueva, en las variantes de traza denominadas a continuación "circunvalaciones" que se proyectan a modo de "by-pass" para evitar los centros urbanos de San Jerónimo del Sauce, Sa Pereira, Frontera - San Francisco, actualmente atravesados por la ruta. Estos tramos, se encuentran en zona rural, sin mayores interferencias ni afectaciones de importancia a componentes socioambientales.

La Titular de la obra, siendo una Ruta Nacional, es la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), mientras que la Titular de Proyecto es la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe (DPV). El Órgano de Control de Concesiones Viales (OCCOVI) es el ente encargado de ejercer la supervisión, inspección, auditoría y seguimiento del cumplimiento del contrato para la operación de la Autovía.

La topografía de la región es muy llana por lo que la traza existente carece de curvas verticales pero presenta problemas de drenaje transversal.

El camino actual presenta una superficie de rodamiento de doble mano conformada por una carpeta asfáltica sin banquetas, por lo que presenta algunas insuficiencias especialmente en los tramos más transitados y de mayor mezcla de tránsitos, así como algunos sectores con curvas y contracurvas y/o accesos a poblaciones donde se registra un número importante de accidentes.

El nuevo camino que se ha proyectado sigue básicamente el trazado del camino existente, rectificando su alineamiento para adecuarlo a los parámetros de diseño exigidos.

Entre las principales interferencias que se observan en la ruta actual y en los sitios de desvío (que de por sí evitan la interferencia con centros urbanos) cuya solución está prevista en el presente proyecto se encuentran los cruces de la Autopista Provincial Santa Fe - Rosario (AU01), cuatro vías férreas activas y las rutas nacionales N°34 y 158 y varias rutas provinciales de tránsito de diferente intensidad, además de arroyos de importancia y varios cañadones de flujo intermitente.

A continuación se presentan los principales aspectos observados en la actual ruta, que determinaron las condiciones principales para el diseño de cada uno de los tramos y la solución general planteada en cada uno de los casos.

El Tramo 1 se desarrolla entre la localidad de Santo Tome y el acceso a San Carlos Norte (ver Figuras N° 4.1 y 4.2) atravesando zonas bien diferenciadas desde el punto de vista ambiental, las que determinan las condiciones de diseño a utilizar en cada una de ellas.

El proyecto comienza en pleno centro de la localidad de Santo Tome, en la intersección existente con la RN11. El camino se encuentra pavimentado en toda su extensión. A partir de allí, el camino recorre la primera de las tres zonas, en las que el importante asentamiento poblacional existente determina usos característicos del suelo.

Este sector del camino se desarrolla como una avenida urbana a lo largo de 1.500 metros, donde se ubican funciones urbanas comerciales y de servicios, las que utilizan la vía pública (veredas y banquetas) como extensión de sus actividades.

El proyecto en esta sección contempla la construcción de una avenida urbana de dos calzadas con tres carriles cada una, separadas por un canchero central de 2m. En los restantes 10m de la zona de camino (5m a cada lado de la vía), se desarrollan las 2 veredas con su respectiva bicisenda. De los tres carriles proyectados en cada una de las calzadas, uno de ellos (el más externo) podrá ser utilizado para estacionamiento.

A partir del cruce de la vía férrea que se verifica en el km 1,5 y hasta el km 3 (cruce con la AU01) se desarrolla una zona denominada suburbana, que consiste en un área de instalaciones de depósito, medianos y grandes establecimientos industriales, lo que motiva pulsos de tránsito vehicular, ciclista y peatonal importante. En esta zona el ancho de la avenida será ampliado respecto al anterior, para lo cual será necesario expropiar 20 m en general, reduciéndose a un mínimo de 10 m en sitios donde las afectaciones son más significativas.

Esta zona se encuentra sujeta a restricciones por parte del Municipio de Santo Tomé para el acceso de tránsito pesado al ejido urbano.

A partir del km 3 se desarrolla una zona denominada ru-urbana en la cual se observan algunas industrias y otras mejoras. Esta sección se prolonga hasta el km 9,4 aproximadamente, donde se produce la intersección con las líneas aéreas de alta tensión, cuyas torres son la principal limitante para el inicio de la ampliación del ancho de zona de camino.

Una vez superadas las torres, se aumenta el ancho de la zona de camino en forma progresiva durante aproximadamente 1 km hasta que la misma adquiere su ancho final de 120m que se conserva hasta alcanzar el final del proyecto en la intersección con la ruta nac. N° 158.

El Tramo 2 se encuentra comprendido entre el Acceso a San Carlos Norte y el cruce de la RN34 y desarrolla íntegramente en zona rural (ver Figuras N° 4.1 y 4.3). Presenta como rasgos destacados dos "circunvalaciones", proyectadas hacia el lado Sur, que tienen por objeto eludir las localidades de San Jerónimo del Sauce y Sa Pereira, cuyas áreas urbanas, ubicadas al Norte de la calzada actual, se extendieron hasta incluirla como parte de su planta urbana y le otorgaron a la misma el rol de avenida de acceso.

Para estas dos localidades a circunvalar, se ha previsto como medida mitigatoria, la transformación de los tramos de ruta desafectados en boulevares urbanos. La propuesta de estos boulevares se detalla en el Programa 6 sobre las Circunvalaciones.

El Tramo 3 se desarrolla entre los cruces de las rutas nacionales N°34 y N°158 (ver Figuras N° 4.1 y 4.4), presentando tres secciones diferentes en cuanto al medio que atraviesan. La primera, hasta el acceso a la localidad de Josefina, amplía el derecho de vía de la ruta hacia el Norte en zonas rurales, e introduce mejoras en los accesos a las localidades cercanas, fuente recurrente de accidentes.

Las secciones 2 y 3 forman parte de la circunvalación proyectada a fin de evitar el cruce de las distintas localidades que componen el aglomerado San Francisco – Frontera, cuya traza ha sido definida de acuerdo con el análisis de tres variantes.

La sección 2 se extiende desde el acceso a Josefina hasta el límite interprovincial, la traza en esta sección intersecta dos vías férreas y la RP 32-s las cuales son resueltas mediante un intercambiador de tránsito a distinto nivel que dará continuidad a esa ruta y por lo tanto acceso a las localidades que componen este aglomerado. Debido a su orientación NE-SO, produce la fragmentación de parcelas agrícolas aunque sin afectar mejoras. Su emplazamiento pasa en proximidades de la pequeña localidad de Villa Josefina (ex estación Josefina).

La tercer sección, de una extensión de 6 km, discurre en forma paralela al canal de drenaje colector Sur (de orientación E-O), circunvala a San Francisco por el Sur vinculándose con el casco urbano y la zona industrial mediante rotondas de acceso y un distribuidor proyectado en la intersección con la RNN°158 (tipo trébol de cuatro hojas).

Este trazado fue seleccionado como el más conveniente con base en un estudio de Alternativas efectuado por la Consultora Vial, resultando adecuado desde el punto de vista ambiental, siendo el más alejado de la zona urbana entre las alternativas estudiadas.

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

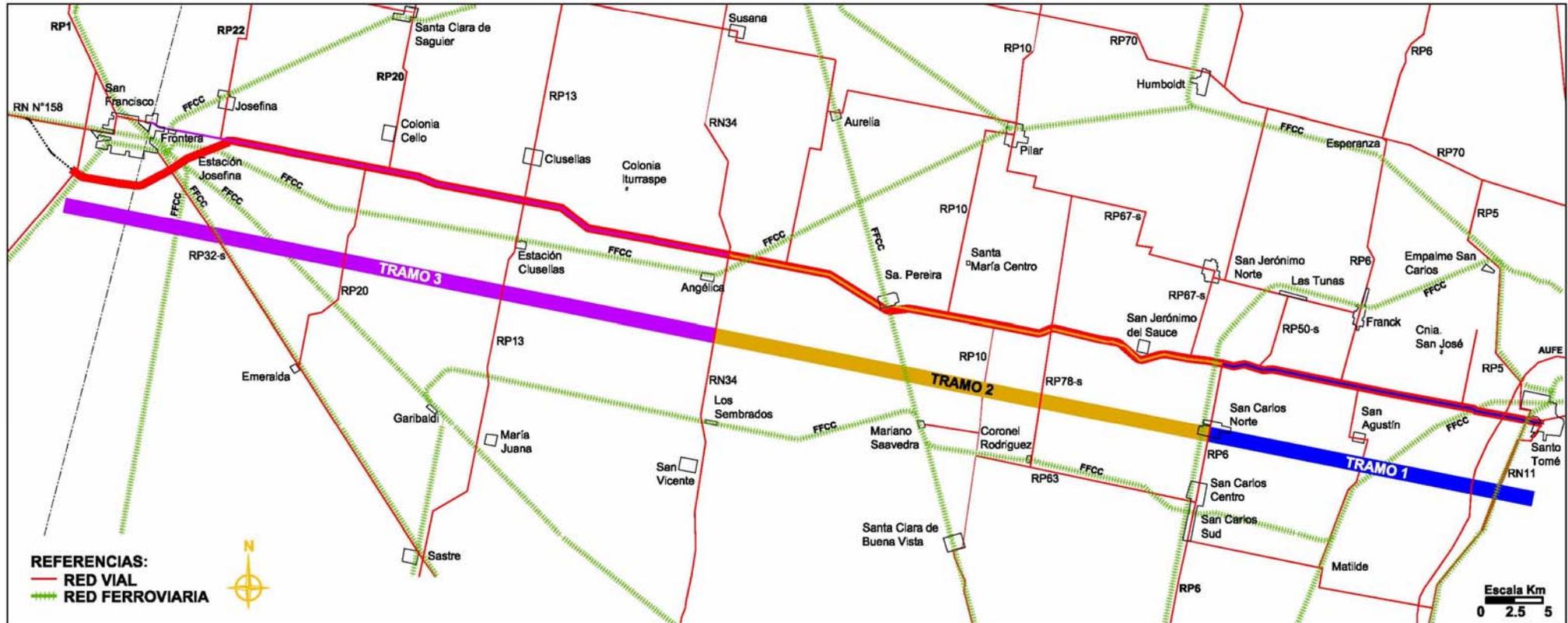


Figura N° 4.1 Croquis de Ubicación de Tramos en la Ruta Nacional N° 19



Figura N° 4.2 Croquis de Tramo 1 y ubicación de Secciones sobre Imagen satelital.

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”



Figura N° 4.3 Croquis de Tramo 2 sobre Imagen satelital.



Figura N° 4.4 Croquis de Tramo 3 sobre Imagen satelital

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS TRAMOS Y SECCIONES DE LA RUTA Y PAUTAS DE DISEÑO

A continuación se presentan las principales características del proyecto, en cuadros y croquis de perfil tipo correspondientes a las diferentes secciones (Urbana, Sub-urbana, Ru-urbana y Rural).

Como ventaja ambiental del perfil tipo de obra básica propuesto para la zona Rural, puede decirse que desde el punto de vista paisajístico y de la forestación existente, la importante separación entre la calzada existente y la calzada prevista en la primera etapa, permitirá conservar parte de la forestación existente actualmente dentro de la zona de camino, y facilitará el desarrollo de un proyecto de forestación paisajística que compense la deforestación que será necesaria.

A su vez, el nuevo diseño de la vía dará lugar a una disminución del riesgo de accidentes, ya que se eliminarán los distintos puntos críticos en la generación de accidentes y se otorgará de una mayor capacidad a la vía para el alto tránsito (medido como TMDA) registrado.¹

Las cuestiones del medio ambiente que circunda la traza imponen condiciones diferentes de diseño para los tres tramos en que fue subdividido el proyecto del camino, e incluso en sectores diferenciados dentro de cada tramo. Debido a éstas características el diseño de la ruta requiere normas de tratamiento especiales, para lo cual se deberán respetar parámetros de diseño acordes al entorno.

¹ En el presente apartado se presenta una descripción sucinta de los resultados correspondientes a los estudios de tránsito y accidentes.

En el siguiente cuadro se resumen los aspectos principales del diseño de cada Tramo.

CARACTERÍSTICAS DE LA RUTA NACIONAL 19 (a)

Parámetro	Tramo 1 - Sección 1	Tramo 1 - Sección 2	Tramo 1 - Sección 3
Inicio	Km 0 (RN11)	Km 1,5 cruce FFCC y Futura RP5	Km 3,0 cruce AU01
Fin	Km 1,5	Km 3,0 aprox.	Km 9,5
Longitud	1,5 km	1,5 km aprox.	6,5 km aprox.
Tipo de Zona	Urbana	Periurbana	Ruurbana
Ancho Calzada	2 x 9,00 m	2 x 7,30 m	2 x 7,30
Número de Trochas	3+3	2+2	2+2
Ancho Zona Camino	30 m	50 m	50 m
Necesidad de terreno	-	10 m al Norte y 10 m al Sur	10 a 20 m al Norte y transición a 90 m
Cantero Central	2,0 m	2,0 m	2,0 m
Baranda - Divisoria de calzadas New Jersey	-	Si	Si
Vereda	2 x 5,00 m		
Banquina Exterior	1,0 m (separación con Bicisenda)	Pavimentado 2,5 m (separación con Bicisenda)	Pavimentado 2,5 m Total 3,0 m
Banquina Interior	-	-	-
Bicisenda	1,5 Km	1,5 km	-
Velocidad de Proyecto	60 km/h	60 km/h	120 km/h
Peralte Máximo	-	-	8% - 6%
Pavimentos	Hormigón	Concreto asfáltico	Concreto asfáltico
Zonas anegadizas	Drenajes puntuales	Drenajes puntuales	-
Puentes Viales	-	-	Km 3,0 puente AU01
Intercambiadores Viales	Km 1,5 (RP5)	-	Km 2,5 ingreso AU01 Km 7,4 Acceso San Jose
Cruces FFCC	Km 1,5 ex Mitre a Nivel	-	Km 6,5 Belgrano Alto Nivel
Travesías Urbanas	Santo Tomé	Santo Tomé	-

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

CARACTERÍSTICAS DE LA RUTA NACIONAL 19 (b)

Parámetro	Tramo 1 - Sección 4	Tramo 2	Tramo 3
Inicio	Km 9,5 (transición)	Km 29,3 (luego de RP6)	Km 75 (luego de RN34)
Fin	Km 29,3 (luego de RP6)	Km 75 (luego de RN34)	Km 135 (RN158)
Longitud	20 km aprox.	46 km aprox.	60 km aprox.
Tipo de Zona	Rural	Rural	Rural
Ancho Calzada	7,30 m (la Norte)	7,30 m (la Norte)	7,30 m (la Norte)
Número de Trochas	2+2	2+2	2+2
Ancho Zona Camino	120 m	120 m	120 m
Necesidad de terreno	General: 90 m al Norte. Espacio adicional en Intersecciones	General: 90 m al Norte ⁽¹⁾ . Adicional en circunvalares e intersecciones.	General: 90 m al Norte ⁽¹⁾ . Adicional en circunvalares e intersecciones.
Cantero Central	Actual aprox. 50 m. Futuro: 16 m ⁽²⁾ En puentes es menor con defensa	Actual aprox. 50 m. Futuro: 16 m ⁽²⁾	Actual aprox. 50 m. Futuro: 16 m ⁽²⁾
Banquina Exterior	Pavimentado 2,5 m Total 3,0 m	Pavimentado 2,5 m Total 3,0 m	Pavimentado 2,5 m Total 3,0 m
Banquina Interior	Pavimentado 0,5 m Total 1,0 m	Pavimentado 0,5 m Total 1,0 m	Pavimentado 0,5 m Total 1,0 m En puentes, se pavimenta completamente
Velocidad de Proyecto	120 km/h	120 km/h	120 km/h
Pendiente transversal	Pendiente uniforme hacia fuera igual al 2%	Pendiente uniforme hacia fuera igual al 2%	Pendiente uniforme hacia fuera igual al 2%
Peralte Máximo	8% - 6%	8% - 6%	8% - 6%
Taludes	H<3,00m: 1:4 H>3,00m (con baranda metálica de defensa): 1:2.	H<3,00m: 1:4 H>3,00m (con baranda metálica de defensa): 1:2.	H<3,00m: 1:4 H>3,00m (con baranda metálica de defensa): 1:2.
Cunetas	Ancho mínimo de 3,00m (para mantenimiento)	Ancho mínimo de 3,00m (para mantenimiento)	Ancho mínimo de 3,00m (para mantenimiento)
Pavimentos	Concreto asfáltico/hormigón	Concreto asfáltico/hormigón	Concreto asfáltico/hormigón
Altura Rasante s/Terreno	1,1 / 1,2 m	1,1 / 1,2 m	1,1 / 1,2 m
Altura Rasante s/agua en zonas anegadizas	1,5 m	1,5 m	1,5 m (en Cañada las Yeguas es superior a 2,00m)
Puentes y principales alcantarillas sobre Arroyos y Canales	Km 9,9 (Cañadón), Km 22,9 (Canal Interlagunas)	Km 37,9 C. del Sauce, Km 39,8 A. del Sauce, Km 47,5 A. Colastine, Km 59,3 y 59,8 Canales en Sa Pereira, Km 68,5 y 70,6 Colastine	Km 79-82 Cañada de las Yeguas, Km 87 viejo Canal Saguier, Km 103 Canal Cello, Km 129,3 Interprovincial, Km 130,6 C. Avellaneda, Km 131,9 C. Av. Caseros Km 133,2 C. Gral. Savio Km 133,9 C. S. Antonio
Zonas anegadizas	-	Km 39,8 - 47,5 - 59-60	Km 79-82 Bañados

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

Parámetro	Tramo 1 - Sección 4	Tramo 2	Tramo 3
Intercambiadores Viales (principales)	Km 16,5 Ac. San Agustín, Km 18,0 Acceso Frank, Km 28,9 Ac. San Carlos	Km 31,7 RP37 Km 36,2 Acceso San Jerónimo del Sauce Km 39,3 RP10 Km 59 Acceso Sa Pereira Km 73,6 RN34	Km 93,4 RP13 Km 105,7 Ac. Col. Cello Km 107,8 Zenon Pereyra Km 120,6 Interc. San Francisco - Josefina Km 126,1 RP32-s Km 135 RN158
Cruces FFCC	-	Km 58,5 FFCC B. Mitre	Km 125,1 FFCC B. Mitre y 126,1 FFCC Belgrano
Circunvalaciones	-	San Jerónimo del Sauce (6 km) Sa Pereira (2,5 km)	San Francisco (km 120 a 135: 15 km)
Ampliación futura	Una calzada central	Una calzada central	Una calzada central

Nota: ⁽¹⁾ Ya expropiado en parte del Tramo 2 y en el Tramo 3 hasta el km 124

⁽²⁾ En puentes el cantero central se reduce y se coloca una defensa central

Para alcanzar la rasante especificada por el proyecto, construir los paquetes estructurales y obras complementarias, será necesaria la utilización de materiales tanto propios como ajenos a la zona de obra. Los sitios previstos para la obtención de materiales (suelo) dentro de la zona de camino corresponden a aquellos dispuestos para la conformación de canales y cunetas. Como fuentes de suelo adicional se ha previsto la utilización de canteras que se encuentren dentro de la zona de obra. Para aquellos materiales que no estén disponibles en la zona de obra como es el caso de arenas, piedra, cal, etc; será necesaria la provisión de los mismos desde sitios fuera de la zona de obra.

Las consultoras a cargo de los estudios de ingeniería detectaron como posibles sitios para el abastecimiento de materiales, los siguientes:

- Arena silíceo de río Paraná, origen Santa Fe
- Arena granítica de trituración, origen Córdoba
- Piedra partida granítica, origen Córdoba.

También realizaron estudios tendientes a determinar la existencia y disponibilidad en la zona de suelos aptos para su uso.

La ubicación de los puntos de extracción de suelo para su análisis es variada y en algunos casos muy cercana al Derecho de Vía. La conclusión significativa es que existen suelos aptos en un entorno de la traza, pero el contratista de la obra deberá especificar el sitio de extracción y obtener las autorizaciones correspondientes, incluyendo la aprobación de las autoridades medioambientales.

Los resultados correspondientes a los estudios de suelos realizados a lo largo de la traza por cada una de las consultoras responsables del proyecto en los diferentes tramos, pueden consultarse en los respectivos informes de etapa de anteproyecto².

El proyecto se complementa con una serie de elementos como paradas de vehículos de autotransporte de pasajeros, cruces a nivel y en altonivel (citados en las tablas precedentes), retornos para cambio de sentido de circulación, señalización y demarcación de sitios para cruce de peatones, etc.

² Tramo 1: Capítulo 3 - Informe de Ingeniería, Anteproyecto - Tramo: Ruta Nac. N° 11 – Ruta Prov. N° 6
 Tramo 2: Capítulo 3 - Informe de Ingeniería, Anteproyecto - Tramo: RP. N° 6 (Acc. San Carlos) – RNN°34
 Tramo 3 - Informe de Ingeniería, Anteproyecto - Tramo: Ruta Nac. N° 34 – Ruta Nac. N°158

Los elementos que surgen de las necesidades de mitigación de impactos y de mejora de las condiciones de seguridad se presentan en los Programas correspondientes, incluyéndose en esta descripción de proyecto algunos de las más importantes, como ser la ubicación de paradas de autotransporte y retornos.

Tabla. Definición de las paradas urbanas de transporte público

Km	Motivo y localización		Sentido	
	Norte	Sur	Descendente	Ascendente
7,4	Acceso a la localidad de Colonia San José		Parada existente a reemplazar	Parada propuesta
16,55	Camino rural relevante	RP50-S - Acceso a San Agustín	Parada propuesta	Parada propuesta
18,1	RP6 - Acceso a Franck, Esperanza, Las Tunas.		Parada propuesta	Parada propuesta
29	Camino rural relevante	RP6 - Acceso a Colonia San Carlos Norte, Centro y Sur.	Parada existente a reemplazar	Parada propuesta
31,95	RP67-S - Acceso a San Jerónimo Norte.	Camino rural	Parada propuesta	Parada propuesta
44,5	RP78-S - Acceso a Santa María Norte	RP78-S - Acceso a Coronel Rodríguez	Parada propuesta	Parada propuesta
53,9	RP10- Accesos a las localidades de Pilar y Santa María Centro	Camino rural relevante	Parada existente a reemplazar	Parada propuesta
56	Acceso a escuela agrotécnica, cercano a camino rural de poca relevancia		Parada propuesta	Parada existente (en futuro cantero)
59		Camino relevante que funcionará como acceso principal a la localidad de Sa Pereira desde la zona de circ.	Parada propuesta	Parada propuesta
69	Camino rural relevante. Hacia el Sur se accede a la localidad de Aurelia.		Parada propuesta	Parada propuesta
74	Cruce con RNN°34 – Las ciudades más importantes comunicadas por esta vía entre las que se encuentra esta intersección son Rosario y Rafaela		Parada propuesta	Parada propuesta
84,1	Camino rural relevante. Acceso a Colonia Iturraspe.		Parada propuesta	Parada propuesta
93,5	RP13 – Acceso a la localidad de Clusellas	RP13 – Acceso a localidades Est. Clusellas y María Juana	Parada propuesta	Parada propuesta
105,7	RP20 – Acceso a la Colonia Cello y Santa Clara de Saguier	Camino rural relevante.	Parada existente a reemplazar	Parada propuesta
107,8	Camino rural relevante	RP20 – Acceso a Esmeralda y Zenón Pereyra	Parada propuesta	Parada existente (en futuro cantero)
120	Camino rural relevante	RP22 – Acceso a Josefina	Parada propuesta	Parada propuesta
Total de paradas				
- Existentes a reemplazar (6)			4	2
- Propuestas (nuevas) (26)			<u>12</u>	<u>14</u>
(*) Total a construir (32)			16	16

(*) Al total de paradas a construir propuesto deben sumarse dos paradas por cada una de las escuelas que se encuentran sobre la ruta cuya ubicación no coincide con los sitios definidos en el cuadro anterior.

Con base en un análisis de la ubicación de los caminos y accesos más relevantes, complementado con consultas a autoridades municipales y residentes locales, se han distribuido los retornos y cruces en los siguientes sitios acordados entre las consultoras de ingeniería y socioambiental.

KM	Descripción de la zona aledaña
6,2	Puente sobre FFCC
7,4	Acceso a San José
9,7 - 9,8	Zona ru-urbana
11,0 - 12,0	Zona ru-urbana
16,5	Acceso a San Agustín
18,0	Ruta Prov. N°6 - Acceso a Franck (implementado con un intercambiador)
18,8 - 18,9	Zona Rural
23,0 - 24,0	Zona Rural
29,0	Ruta Prov. N°6 - Acceso a San Carlos (con un intercambiador)
32,0	Ruta Prov. N°67 - Acceso a San Jerónimo Norte (con un intercambiador)
34,0-35,0	Acceso a San Jerónimo del Sauce por el Este
36,0-36,5	Acceso a San Jerónimo del Sauce desde la circunvalación.
41,0-43,0	Zona rural
44,7	Medio retorno a 300m hacia el Este aprox. de la curva con capilla y escuela de km 45,1
45,4	Medio retorno a 300m hacia el Oeste de la curva con capilla y escuela de km 45,1
49,0-50,0	Ruta Prov. N°10 (con un intercambiador)
53,0-54,0	Zona rural
55,0-56,0	Escuela agr. - Acceso a Sa Pereira por el Este
60,0-61,0	Acceso a Sa Pereira por el Oeste
66,0-67,0	Zona rural
68,0-70,0	Zona rural
74,0	Ruta Nac. N° 34 (con un intercambiador)
78,0-79,0	Zona rural
84,0-85,0	Zona rural
88,0-89,0	Zona rural
93,0-93,5	Ruta Prov. N°13 - Acceso a Clusellas (con un intercambiador)
100,0-101,0	Zona rural
105,0-106,0	Acceso a Colonia Cello
107,5-108,0	Ruta Prov. N°20 - Acceso a Zenón Pereyra
113,0-114,0	Zona rural
120,0-121,0	Acceso a Josefina
124,0	Zona de circunv. aglomerado San Fco.-Frontera
126,0	Ruta Prov. N°32-S - Zona de circunv. aglomerado San Fco.-Frontera
129,5	Ruta Prov. N°24-S - Zona de circunv. aglomerado San Fco.-Frontera
131,0-133,0	Zona de circunv. aglomerado San Fco.-Frontera. Acceso
136,0	Ruta Nac. N° 158 - Zona de circunv. aglomerado San Fco.-Frontera

Los diseños particulares de intercambiadores viales y retornos se presentan en Anexo 2. A continuación se presentan croquis Tipo con los aspectos principales del perfil de diseño del proyecto para el tramo urbano (Figura N° 4.5), suburbano o perirurbano (Figura N° 4.6), ruurbano (Figura N° 4.7) y los tramos rurales (Figura N° 4.8), éstos últimos correspondientes a la Sección 4 del Tramo 1 y a la totalidad de los Tramos 2 y 3.³

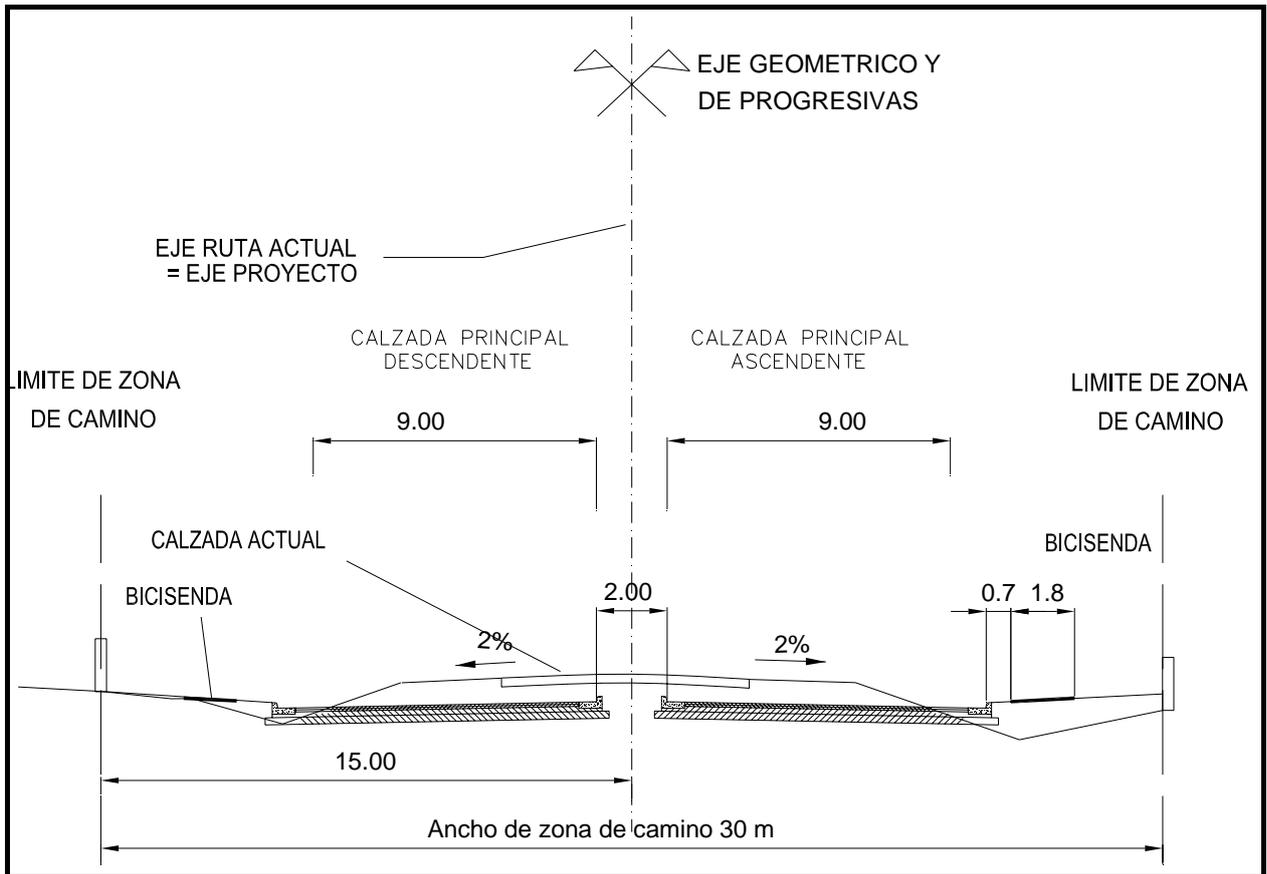


Figura N° 4.5 Croquis Tipo 1: perfil de diseño en zona Urbana (Tramo 1, Sección 1)

³ Los croquis presentados corresponden al informe de anteproyecto elaborado por la consultora Cornero S.A.. El perfil de zona rural es el que se ha adoptado como perfil tipo en los tres tramos (km 9,5 a 135)

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

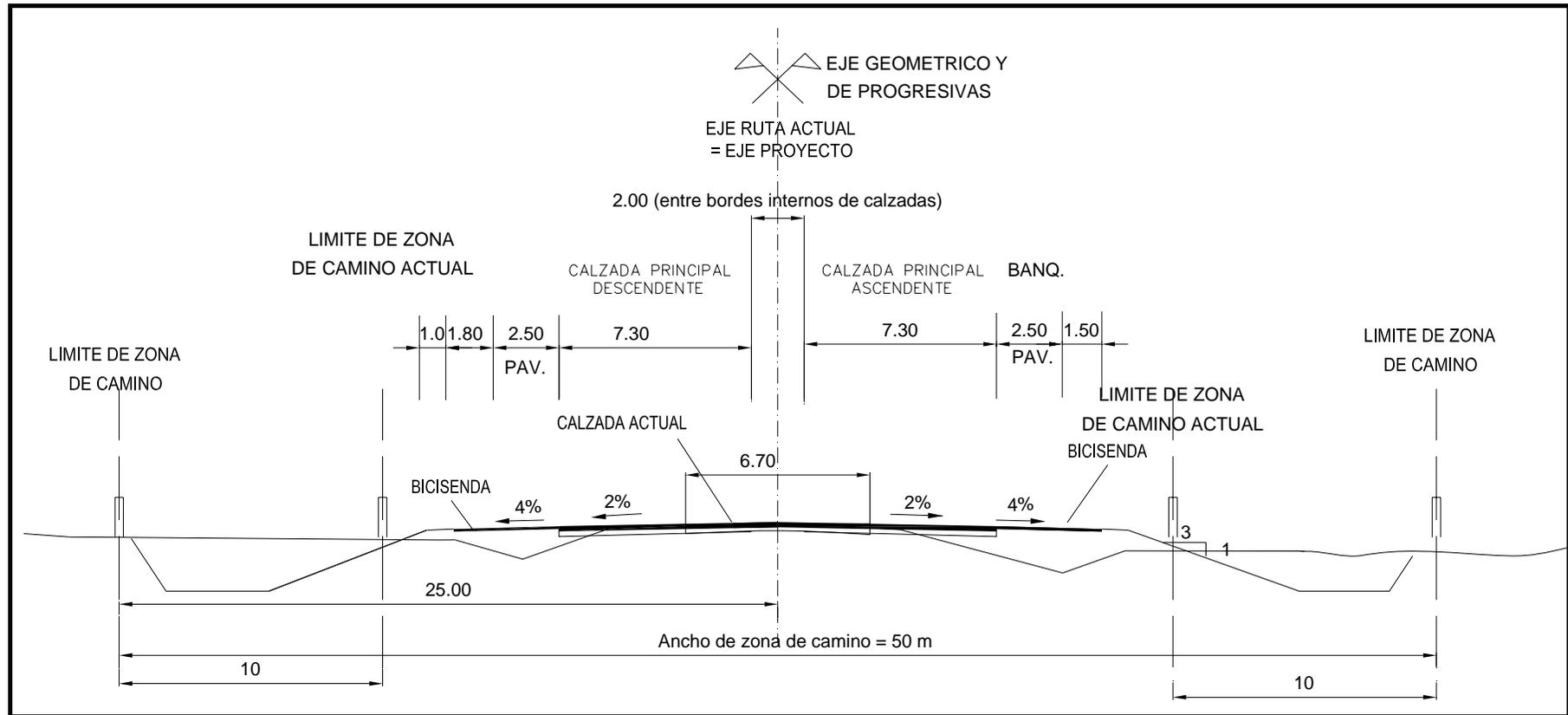


Figura N° 4.6 Croquis Tipo 2: perfil de diseño en zona Suburbana (Tramo 1, Sección 2).
(Nota: la zona a expropiar alcanza a 10 m a cada lado de la ruta)

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

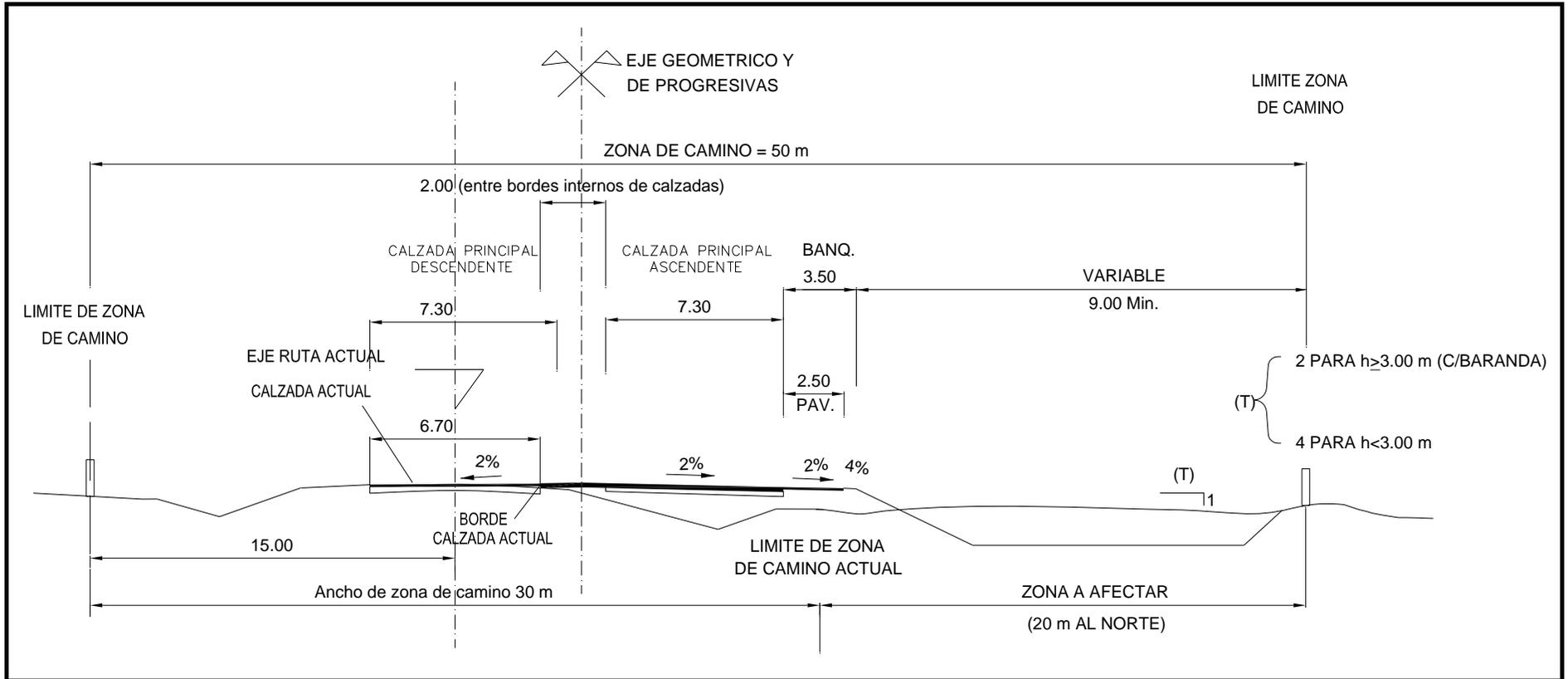


Figura N° 4.7 Croquis Tipo 3: perfil de diseño en zona Ru-urbana (Tramo 1, Sección 3)
 (Nota: la zona a expropiar se extiende parcialmente a 20 m al Norte)

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

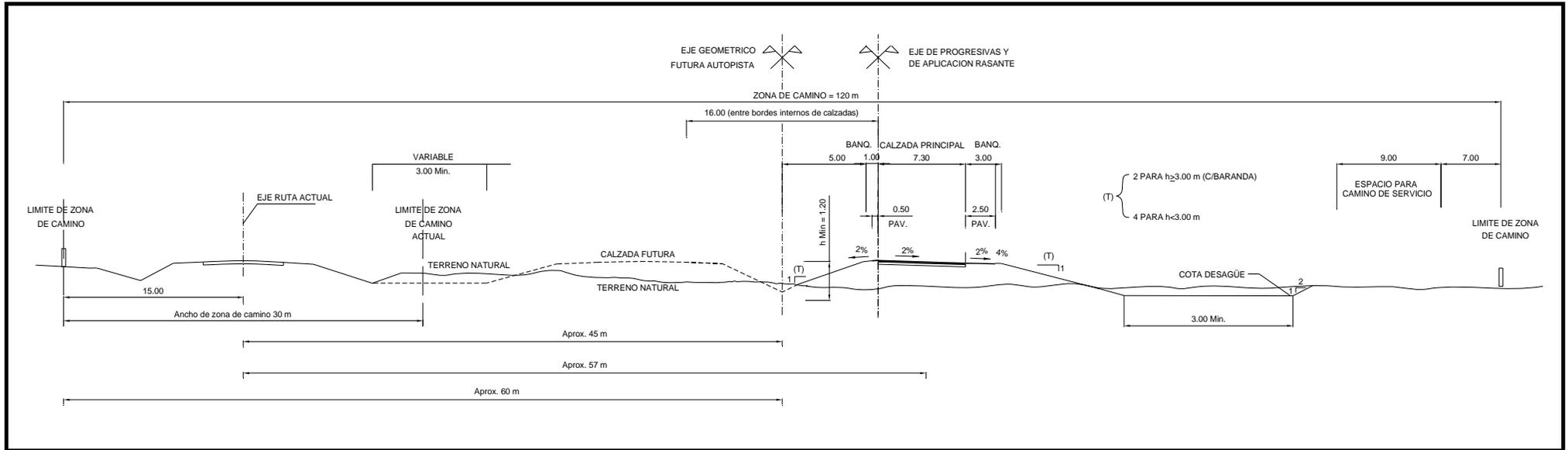


Figura N° 4.8 Croquis Tipo 4: perfil de diseño en zona Rural (Tramo 1 - Sección 4, y Tramos 2 y 3)
 Nota: el ancho de la zona para camino de servicio es variable según el sector

4.3 PROYECTO DE OBRAS HIDRAULICAS

Cabe mencionar que para el cálculo de los caudales en puentes y alcantarillas transversales se han adoptado para cada tramo las siguientes recurrencias, y modelos de simulación de caudales:

TRAMO I

Parámetros de Diseño

- Recurrencia para cálculo de alcantarillas: 50 años.
- No hay puentes sobre curso de agua.
- Recurrencia de desagües urbanos. 10 años
- Lluvia para R=25 años, duración 1 hora I=70 mm/h (Rhüle)
- Lluvia para R=50 años , duración 1 hora= 70 mm/h x 1.15 = 80.5 mm/h. El valor 1.15 es el recomendado por el Weather Bureau
- Los caudales de todas las alcantarillas están calculados por el método de Rhüle

Para el diseño del proyecto se ha recabado información sobre posibles anegamientos de la calzada a distintos organismos. Según informe realizado por el Supervisor del Corredor Vial N° 3, Ing. Edgar Fassetta, “Esta Concesionaria no cuenta con registros formales de lo indicado, pero podemos asegurar que en este tramo de la Ruta Nac. N° 19 no se han registrado anegamientos por sobre la calzada desde Noviembre de 2003 a la fecha”.

El tramo 1 no atraviesa cursos de importancia en el sector urbano aunque sí en el sector rural. La obra hidráulica consiste en alcantarillas de dimensiones variables dependiendo de las superficies de las cuencas imbríferas. Las alcantarillas tienen las siguientes dimensiones mínimas 1,50 m : 1,00m (H:V) y máximo de 2 luces de 5,00m : 4,00m.

Este tramo posee un sector urbano que se desarrolla desde Pr. 0+000 a Pr. 1+500. El sistema de desagües de este sector está integrado por un subsistema de escurrimiento superficial de aguas y un subsistema de flujo con tuberías subterráneas colectoras y un terminal evacuador final.

Para el diseño de la red urbana se consultó a la Municipalidad de Santo Tomé, la cual brindó información sobre el sistema de desagüe pluvial actual y proyectos vigentes.

Por indicación de la **Municipalidad de Santo Tomé** se asumieron las siguientes restricciones :

- Respetar cota de fondo: 14,85 m en Pr. 0+015
- Respetar cota de intradós: 16,20 m en Pr. 0+495
- Respetar cota de fondo: 14,75 m en Pr. 1+170, en correspondencia con canal donde se proyectará además una captación de zanja.
- Respetar cota de fondo: 14,70 m en Pr. 1+480, en correspondencia con el canal Malvinas.

En el km 9,9 aproximadamente, se produce el cruce de un curso de agua a través de una alcantarilla que cuya sección es insuficiente. El proyecto ha contemplado el reemplazo de dicha alcantarilla ampliando la sección actual en más de un 40% (nueva sección: 5m x 3,5m), a fin de otorgarle una capacidad de escurrimiento suficiente para una crecida de 50 años de recurrencia.

La traza del A° Los Troncos cruza la Ruta Nacional N° 19 a través de las cunetas del camino comunal en la Pr. 22+850 aproximadamente (zona conocida como canal Interlagunas).

Como resultado del estudio de verificación hidráulica realizado, se ha concluido que la obra existente no verifica los caudales calculados por lo que el proyecto ampliará la sección de escurrimiento de la obra actual.

En los tramo entre estos los cauces mencionados no existen cursos que crucen la traza, por lo que los caudales que arriban en forma distribuida a la misma (lateralmente) serán conducidos hacia la obra de arte correspondiente según la pendiente del terreno por la cuneta de 3 m de ancho mínimo. La sección de las obras de arte está dimensionada para erogar sin inconvenientes dichos caudales y la sección de la cuneta es adecuada para tal fin.

TRAMO II

Parámetros de Diseño

- Recurrencia para el cálculo de alcantarillas: 25 años
- Recurrencia para el cálculo de puentes: 50 años
- Los caudales de las alcantarillas están calculados por el método de Rhüle.
- Los caudales de los puentes por el método del Hidrograma Unitario

Una vez ubicadas e individualizadas las cuencas hídricas, se verificaron los escurrimientos de las obras de arte existentes y se calcularon los de las obras de arte a construir.

De esa manera se concluyo la necesidad de construir en la nueva traza veinticuatro obras de arte. En la traza existente debido a la definición de variantes, entre obras nuevas y obras a ampliar deberán construirse un total de doce obras de arte más.

Así mismo para permitir el correcto escurrimiento longitudinal de la traza como así también el escurrimiento dentro de las intersecciones, distribuidores y retornos se definieron y ubicaron un total de sesenta y cinco alcantarillas más y se determino la demolición y retiro de escombros de setenta obras de arte menores.

De la evaluación del tramo comprendido entre las progresivas 39+500 y 42+000m surge la necesidad de la construcción de un canal paralelo a la traza, dentro de la zona de camino del lado norte de la autovía como cauce del A° Colastiné. De esta manera se evita el doble cruce de la ruta.

Con el análisis de detalle del sector y las inquietudes vertidas por las autoridades y vecinos de la localidad de Sa Pereyra, se consideró oportuno desviar el caudal del aporte permanente de progresiva 31+000 hacia la estación de aforo de la cuenca C7 dejando la obra de arte existente en la progresiva mencionada como rebalse ante una avenida extraordinaria. De esta manera el aporte hacia la localidad de Sa Pereira se presenta regulado y disminuido.

Se delimitaron un total de catorce cuencas de aporte que escurren por veintitrés obras de arte transversales a la traza. Por causa de las variantes y canalizaciones, se determinó la construcción de doce obras de arte nuevas en la traza existente

Puentes

En el presente tramo está previsto la construcción de los siguientes puentes:

- sobre la Cañada del Sauce (el MAH la indica como Canal Principal Santa María): dos puentes (en zona de variante),
- en Bañados del Sauce: dos puentes (en zona de variante),
- sobre el Arroyo del Sauce: un puente en la calzada de nueva construcción
- sobre el Arroyo Colastiné: un puente en la calzada de nueva construcción

Los Puentes sobre la Cañada del Sauce están conformados por dos tramos de 18m de luz.

Los puentes sobre el A° Bañados del Sauce y los ubicados sobre el A° del Sauce y el A° Colastiné tienen la superestructura compuesta por 7 vigas pretensadas de ala ancha de longitud 21 m.

TRAMO III

Parámetros de Diseño

- Recurrencia para el cálculo de alcantarillas: 25 años en zona rural y 50 años en zona urbana
- Recurrencia para el cálculo de puentes: 50 años y verificación para 100 años
- Para el cálculo de caudales aplica el AR HYMO

Las obras de arte a proyectar consisten en la duplicación de un Puente en Cañada de Las Yeguas, la construcción de alcantarillas transversales en coincidencia con las existentes en caso de ser suficiente la capacidad de estas últimas, o la construcción de nuevas alcantarillas sobre la calzada existente para ampliar su capacidad cuando éstas no son suficientes y la construcción de las alcantarillas necesarias sobre la calzada nueva, además la construcción de nuevas alcantarillas laterales para reemplazar a las que se demuelen por la construcción de la nueva calzada, o para accesos en la zona del By Pass, o reemplazo de las existentes que se encuentren deterioradas o sean inadecuadas para las necesidades de escurrimiento de la cuneta.

En el Tramo 3 se consideró necesario realizar un desvío para evitar atravesar el ejido urbano de las localidades de Frontera (Provincia de Santa Fe) y San Francisco (Provincia de Córdoba) hasta alcanzar el fin del tramo en la intersección con la Ruta Nacional N° 158, desarrollando el Proyecto de la alternativa más conveniente. Para ello se ha seleccionado como preferida la alternativa de traza, denominada Variante 3 en el correspondiente estudio de ingeniería, la cual evita que el terraplén de la Ruta actúe como embalse del drenaje de los terrenos urbanos ubicados al norte de la misma (mayores detalles se presentan en el Anexo 2).

La variante de paso por San Francisco se desarrolla por el Sur del Canal Colector Sur, el cual recoge los desagües de la localidad de San Francisco (el Canal Interprovincial, que se encuentra en límite entre Santa Fe y Córdoba, el canal Avellaneda, el canal Av. Caseros y el canal a.C. Gral. Savio). A su vez el canal Colector desagua en el canal San Antonio hacia la zona Sur, como se indica en la Figura N° 4.5.

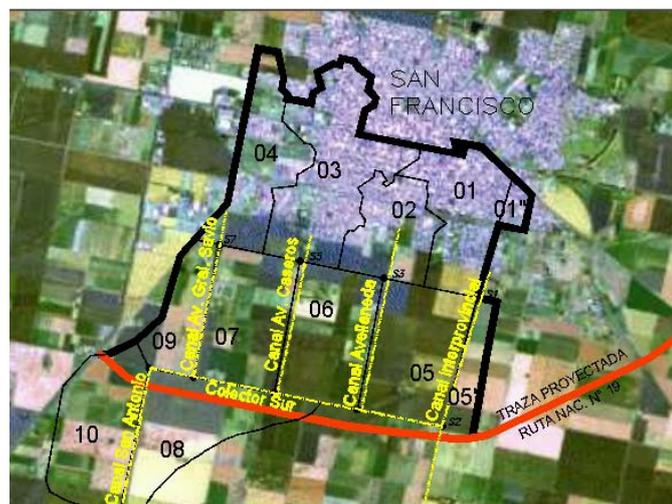


Figura N° 4.5 Esquema de traza variante adoptada y canalizaciones de drenaje de San Francisco

El sistema funciona correctamente hasta recurrencia de 5 años, dado que las escorrentías generadas quedan siempre contenidas en los canales de desagüe. Para eventos de mayor recurrencia, se producirán desbordes en la intersección del Canal Interprovincial con el Colector Sur, por lo que se han adoptado medidas correctivas del drenaje.

Puentes

Actualmente la Ruta Nac. N°19, en el tramo 3 cruza en proximidades del Km 81,960 sobre la Cañada de Las Yeguas, siendo este el único curso de agua que por su magnitud requiere una obra de arte mayor.

Como resultado del modelo realizado para el diseño hidráulico, se observa que, dada la elevación de la nueva estructura, la influencia sobre el pelo de agua es pequeña, no afectándose por tanto la capacidad de descarga en las condiciones que se han establecido.

Nota:

Vale comentar que esta consultora ha realizado análisis de la consistencia entre los modelos hidráulicos planteados por las diferentes consultoras de ingeniería, resultando en que si bien existen algunas variaciones en cuanto a las tormentas de diseño, al posible cambio climático o a los coeficientes empleados para caracterizar el efecto del suelo o la vegetación, del análisis ha resultado que los caudales calculados en diferentes tramos son similares para cuencas de superficies equivalentes.

O sea, que a pesar de que se han empleado diferentes coeficientes, parámetros y modelos, los caudales previstos son homogéneos en los proyectos de los tres tramos para cuencas de similar tamaño.

Mayores detalles en cuanto a los caudales de diseño y las cuencas de aporte correspondientes se pueden consultar en el Punto 2.3 “Aspectos Hidrológicos e Hidráulicos” del Anexo 4 “Medio Físico”.

4.4 CONDICIONES DE TRÁNSITO ACTUAL Y FUTURO

El tramo de la RN 19 en estudio, comprendido entre RN 11 y RN 158 fue subdividido para el Estudio de Tránsito en diferentes sub tramos, de acuerdo a las principales intersecciones y a los volúmenes medidos (Girardotti, Marzo 2006). El corredor se clasifica por la Dirección Nacional de Vialidad como camino Clase I, lo cual significa altas velocidades del tránsito; un nivel de servicio mínimo “B” proporciona un grado aceptable de restricción a la velocidad de circulación y a la libertad de maniobra.

Se determinaron los niveles de servicio y TDMA por tramo para el período 2006 – 2028, considerado como período de análisis del proyecto (20 años a partir de su habilitación esperada para el año 2009) y para su área de influencia (mayores detalles se presentan en el Anexo 2 de Descripción del Proyecto).

Se adoptó como Área de Influencia del presente proyecto la totalidad de la superficie de las provincias de Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos. El tránsito inducido es el generado por nuevos usuarios a consecuencia de la reducción de los costos de transporte por las mejoras introducidas, además del incremento de la frecuencia de viajes de los usuarios existentes. El crecimiento del tráfico de cargas evidenciado últimamente tiene por causa el incremento de los precios relativos de los productos agropecuarios y muy poco con las inversiones viales, las que deberán realizarse para satisfacer una demanda creciente.

Las condiciones del tránsito para la situación actual (año 2006) y para el horizonte de proyecto (año 2028) se muestran en las Figuras N° 4.5 y 4.6 (mayores detalles pueden consultarse en el Anexo 2):

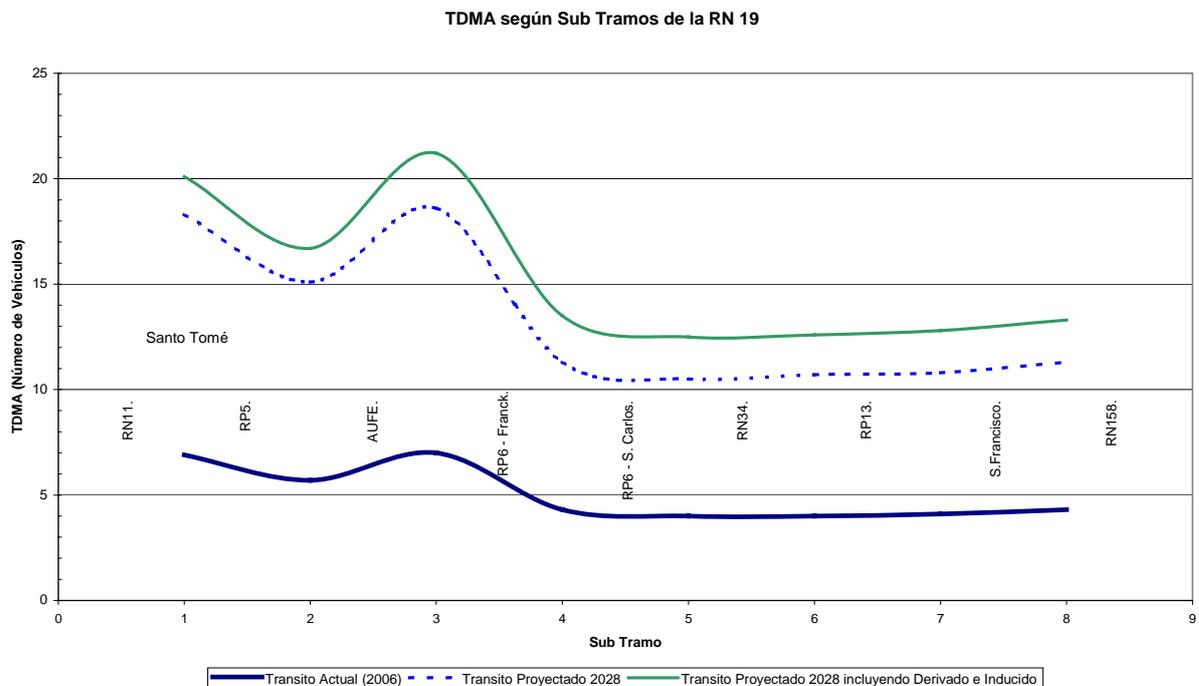


Figura N° 4.5 TDMA actual y futuro a lo largo de la RN19

Puede apreciarse que el incremento de tránsito previsto para el horizonte de proyecto es elevado, siendo la mayor parte del mismo atribuible a razones externas a la construcción de la Autovía, y sólo una fracción menor (10 a 20%) a los tránsitos derivados e inducidos.

Del análisis del Estudio de Tránsito de la RN 19 Santo Tomé – San Francisco, surge entonces que los volúmenes de tránsito actuales TDMA rondan entre los 7.000 y los 4.000 v.p.d (vehículos por día), con sus valores máximos en cercanías a Santo Tomé, y con una tendencia general a decrecer hacia el oeste.

De dichos volúmenes, la proporción de vehículos pesados varía entre un 10% en los sectores urbanos de Santo Tomé, y va creciendo hasta alcanzar un 40% del total, hacia el Oeste (San Francisco). Estos valores provocan la necesidad de desdoblarse las calzadas, y con mayor razón cuando se aplican las tasas de crecimiento utilizadas en el citado informe de tránsito (entre 3,8 y 4,6%), que arrojan valores (sin proyecto) comprendidos entre 10.000 y 20.000 v.p.d. para los próximos 20 años.

4.5 ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LA RUTA 19 Y SEGURIDAD VIAL

La Ruta 19 presenta en la actualidad una alta tasa de accidentes. Se dispone de dos fuentes documentales sobre los accidentes de tránsito, una proviene de información policial, clasificada por Departamento, para el período de casi 7 años 2000-2006, y otra brindada por el Órgano de Control de Corredores Viales (OCCOVI), la cual si bien abarca el año 2005 y algunos meses del 2004 y del 2006, tiene la ventaja de encontrarse discriminada por kilómetro de la ruta, con indicación de las causas de los accidentes.

En la tabla siguiente se resumen la información de fuente policial, que se presenta detalladamente en el Anexo 9 sobre Seguridad Vial.

Total Ruta 19, Tramo Santo Tomé - San Francisco

AÑO	CANTIDAD DE ACCIDENTES	CONSECUENCIAS DEL ACCIDENTE			
		FATALES	HERIDOS GRAVES	HERIDOS LEVES	TOTAL
Total 2000/6	266	71	241	218	530
promedio/año	38	11	39	35	85

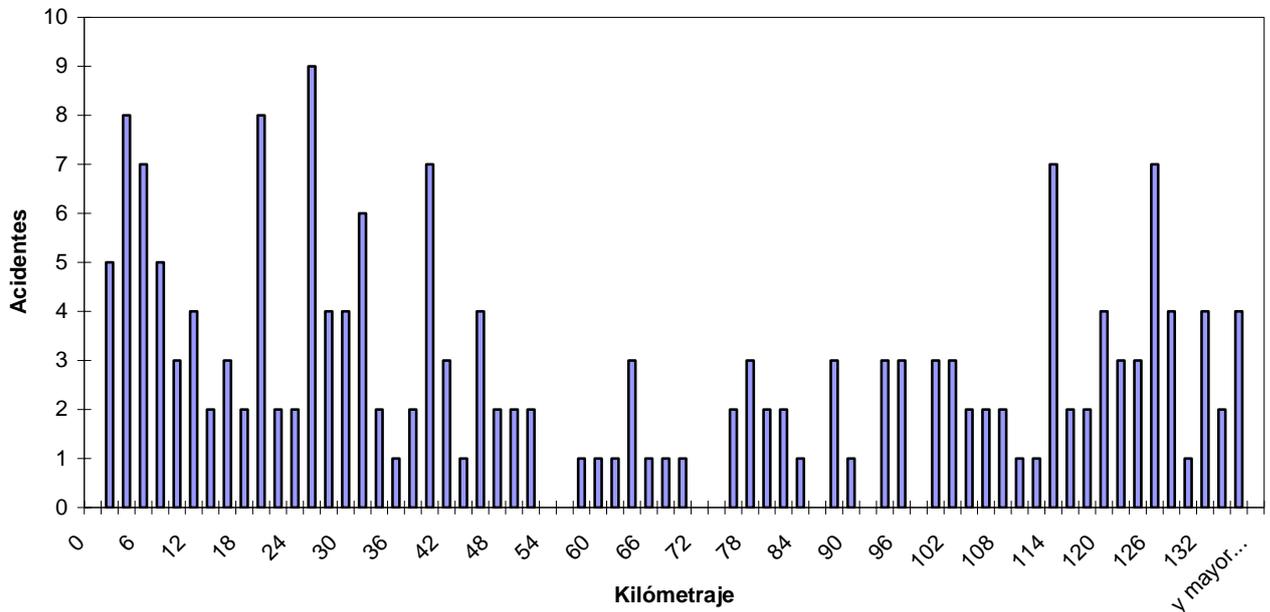
Tránsito anual promedio 2000 - 2006:	1.628.008
Longitud del tramo relevado (km)	134,630

De la información obtenida del Órgano de Control de Corredores Viales (OCCOVI) de accidentes ocurridos en la Ruta Nacional N° 19 entre el Km. 0 (Santo Tomé – Pcia. de Santa Fe) y el Km. 136 (San Francisco – Pcia. de Córdoba), entre Julio del 2004 y Marzo del 2006, se han identificado 10 sitios donde la ocurrencia de accidentes de tránsito tienen un frecuencia superior a la media.

En el histograma que se presenta a continuación, se presentan los accidentes por lugar de ocurrencia y agrupados en intervalos de 2 kilómetros. Como se puede ver, la mayor concentración se produce en los extremos del recorrido, donde el tránsito se vuelve más urbano, se mezclan los diferentes tipos de vehículos con niveles de tránsito crecientes.

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

Histograma de Reiteración de Accidentes
Ruta 19: Tramo Santo Tomé - San Francisco



En el Anexo 9 se presentan los lugares identificados como sitios con alta frecuencia de accidentes (“Hot Spots”), tanto en base a las estadísticas como a lo recabado en reuniones públicas y visitas a municipios, consignando el km de la ruta, la cantidad de accidentes ocurridos en el año 2005, foto aérea y desde el terreno, como así también que tipo de solución se plantea en el proyecto de ingeniería.

En general, existen soluciones particulares referidas a rectificaciones de varias curvas y contracurvas muy peligrosas, señalética de niebla, detención, etc., construcción de retornos y cruces en zonas donde se necesita accesibilidad para evitar atravesamientos peligrosos. Estas medidas se han mencionado en parte en la presente Descripción del proyecto y en parte en el Anexo 9 y en el Programa N° 3 de Seguridad Vial.

Asimismo, se proponen medidas generales incorporadas al proyecto como ser la pavimentación de banquetas, la ampliación del Derecho de Vía a 120 m para mejorar la separación de calzadas, y la propia solución en doble calzada que caracteriza a una autovía.

Por otro lado, las circunvalaciones de las localidades de Sa Pereira, San Jerónimo del Sauce y San Francisco - Frontera contribuirán a reducir el riesgo de accidentes, especialmente aquellos característicos de la interacción urbana con la ruta, como el atropellamiento de peatones y bicicletas.