

## 02. AUTOVÍA Y MULTITROCHA RUTA NACIONAL N° 11 PROVINCIA DE FORMOSA

**Autor:** Ing. Soledad Mallamaci – Directora Técnica Baires Ing.

**Tramo:** Límite con la provincia de Chaco (km 1.103,16) –  
Empalme con Ruta Nacional Nro. 81 (km 1.184,38)

**Sección I:** Km 1.140,00 a Km 1.160,55

### OBJETIVO

Esta obra, de trascendental importancia para la provincia de Formosa, que fuera ejecutada por la **Empresa JCR** y proyectada por la **Consultora BAIRES ING**, tiene como objetivo principal mejorar las condiciones de circulación del tránsito particular, comercial, de carga y turístico; generando un flujo vehicular rápido y seguro para las personas y los bienes.

Las obras consistieron en la ejecución de una nueva calzada paralela a la existente, y mejoras en las condiciones superficiales de la calzada existente, garantizando seguridad para la circulación de los vehículos.

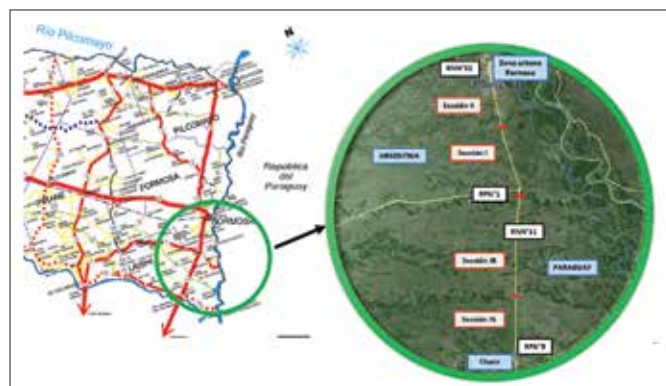
La transformación de 1+1 a 2+2, permitió una gran mejora en la circulación de los vehículos y una reducción en la cantidad de accidentes. Asimismo, se generaron salidas a la producción y desarrollo de otras actividades, logrando elevar el nivel de servicialidad del tramo analizado.

### UBICACIÓN

La Ruta Nacional N°11, integra la red vial nacional y el corredor del Mercosur, uniendo las provincias de Santa Fe, Chaco y Formosa hacia el este de la República Argentina en sentido Sur-Norte. Tiene una longitud total de 890 Km llegando al límite con Paraguay en el puente internacional San Ignacio de Loyola. La dirección general de la traza es Sudoeste-Noreste y la topografía es llana.

El tramo licitado por la DNV, LTE. CHACO – EMPALME RN81, se encuentra dividido en cuatro secciones:

- La Sección IA, desde el Km 1103,16 (Límite con Chaco) hasta el Km 1119,50.
- La Sección IB, desde el Km 1119,50 hasta el km 1140.
- La Sección I, desde el Km 1140 hasta el Km 1160,55.
- La Sección II, desde el Km 1160,55 hasta el km 1184,38.



El tramo construido, en la provincia de Formosa, recorre los departamentos de Laishi y Formosa y las localidades de Tatané, Herradura, Nueva Pompeya.

## CARACTERÍSTICAS PREVIAS A LA OBRA

La configuración de la Ruta Nacional era de un carril por sentido. La calzada de rodamiento presentaba una carpeta de concreto asfáltico de estado regular con un ancho constante de 6,70m sin banquetas pavimentadas. En el trayecto se presentan 2 puentes sobre los Arroyos Salado y Corta Pick respectivamente, los cuales eran angostos.

La Ruta Nacional N°11, en su trayecto, atraviesa la intersección con la Ruta Provincial N°1, donde se encuentra la localidad de Tatané, cuyo acceso era de forma directa sin intercambiadores de tránsito y el acceso a Herradura, importante localidad turística de la zona, en donde continúa la RPN° 1. Luego del puente sobre el Arroyo Corta Pick, la Ruta Nacional N°11 atraviesa una zona semi urbana Bº Nueva Pompeya.



## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La obra consiste en la duplicación de calzada con pavimento asfáltico de la Ruta Nacional N°11 entre los kilómetros 1140 y 1.160,55. El tramo posee una longitud de 20,55 Km, se desarrolla en un entorno rural y semi urbano.

La calzada de proyecto se desarrolla en su comienzo del lado izquierdo de la calzada existente (aguas arriba), y previo al puente que permite cruzar el Arroyo Salado pasa al lado derecho y se mantiene en estas condiciones hasta el final de la sección. En la intersección con la Ruta Provincial Nro 1 y también en coincidencia con el Barrio Nueva Pompeya se proyectaron distribuidores rotacionales. La traza se desarrolla en su totalidad dentro de la zona de camino, típica de 100m, y sin necesidad de realizar expropiaciones.

La traza atraviesa dos cauces importantes, Arroyo Salado y Corta Pick, donde se construyeron puentes a la par de los existentes.

Como obras complementarias se construyeron colectoras (ripió y hormigón), iluminación en retornos o intercambiadores, señalización vertical y horizontal, relocalización de interferencias, colocación de defensas vehiculares, sistema de alcantarillado transversal y longitudinal, accesos varios, entre otras. En coincidencia con las zonas semi urbanas se proyectaron pasarelas peatonales.

La Sección tiene en general características rurales, si bien cuenta también con zonas semiurbanas, las localidades de Tatané (Pr. 3+000 a 4+700) y Nueva Pompeya-(Pr. 18+950 a 20+000).

El trazado tiene dos puentes sobre cursos de importancia: Riacho Salado (Pr. 2+360) de 45 metros de longitud, y Riacho Cortapick (Pr. 4+900) de 80 metros.

La zona de camino tiene un ancho general de 100m con el eje de la calzada existente ubicado a 35m del alambrado Oeste, con excepción de los 2.650 metros iniciales, donde el ancho de zona de camino es de 150 m y la calzada existente se encuentra a 50 metros del alambrado Este hasta la progr. 0+2165, donde se inicia una transición que finaliza en progr. 0+2650 con el ancho normal de 100m.

### Obra básica

El diseño planialtimétrico se definió siguiendo las Normas de Diseño Geométrico de Caminos actualmente en vigencia, para la categoría, topografía y velocidades adoptadas. Esta normativa se complementa con normas de diseño internacionales principalmente en los aspectos referidos al diseño de rotondas modernas.

la importancia de la vía en estudio, del tránsito previsto, y de las características de la calzada existente, se adoptaron en general para el tramo rural, los parámetros correspondientes a la Categoría de diseño I de acuerdo a la Planilla N°1 de las NDG 1980, para una velocidad directriz de 110 km/h.

PARAMETROS DE DISEÑO	CATEGORIA DE DISEÑO I
Topografía	Llanura
Volumen de Tránsito Diario de Diseño (Veh/día)	5000 a 15000
Control de accesos	Parcial
N° de Trochas	4
Velocidad Directriz (Km./hora)	110
Peralte Máximo (%)	6
Radio Mínimo Deseable (m)	800
Radio Mínimo Absoluto (m)	500
Pendiente Longitudinal Máxima Deseable (%)	3
Pendiente Longitudinal Máxima Absoluta (%)	5
<b>DISTANCIA MINIMA DE VISIBILIDAD</b>	
Para detención (m)	165
Para sobrepaso (m)	740
<b>ANCHO DE CORONAMIENTO</b>	
Calzada (m)	7.30
Banquina Externa (m)	3.00 (2.50 m pavimentados).
Banquina Interna (m)	3.00 (1.00 m pavimentado)
Total coronamiento (m)	13.30
Cantero central (m)	23.00
<b>TALUDES</b>	
Talud externo mínimo del Terraplén (h<3m)	1:4
Talud externo mínimo del Terraplén (3m<h, con baranda) (*)	1:1,5
Talud interno del Terraplén	1:1.5 a 1:10 (s/ necesidades de desagüe)

Las intersecciones se proyectaron teniendo en cuenta los giros del camión de diseño tipo WB-15 de las normas AASHTO, adoptadas también por las normas de diseño de la DNV.

### PTOB

En la zona rural, el eje de la calzada proyectado se ubicó en general a 30m al Este (derecha n sentido de avance de progresivas) del eje de la calzada existente, por lo que teniendo en cuenta que el ancho de la calzada existente es de 6.70m y el de la proyectada de 7.30m, define una distancia entre bordes internos de calzada (ancho de cantero central) de 23 metros. Las banquetas externa e interna de la calzada son de 3m de ancho total. De acuerdo al plano tipo OB1 de la DNV, comprende la pavimentación de la banquina externa de 2,50 m de ancho y la pavimentación de la interna en 1,00 m de ancho. La calzada nueva tiene una pendiente única hacia el exterior del 2%.

La banquina externa (en su tramo pavimentado (2.50m) y no pavimentado (0.5m)) tiene una pendiente transversal del 4% hacia las cunetas laterales.

La banquina interna en su tramo pavimentado (de 1m) tiene una pendiente única hacia el exterior del 2% igual que la calzada, y el tramo no pavimentado (2m) tiene una pendiente transversal del 4% hacia la cuneta central.

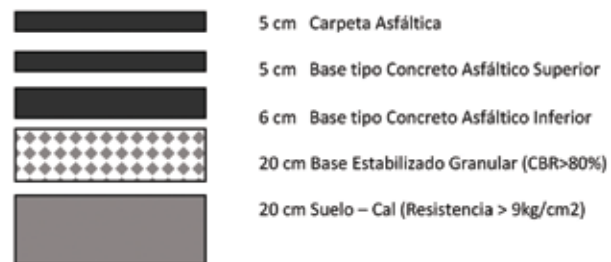
### Intersecciones

Progresiva 3+893: Intersección rotacional con RPN°1.  
 Progresiva 19+538: Acceso a Nueva Pompeya. Intersección rotacional  
 Progresivas 8+641 y 13+000: Retornos Rurales.

### Estructura de pavimento

El paquete estructural se calculó mediante el método AASHTO 1993, siguiendo los lineamientos de "AASHTO GUIDE OF PAVEMENT STRUCTURES".

El TMDA inicial que se adoptó para la calzada principal para 15 años de vida útil es el del año 2015 y es igual a 4250 vehículos/día. En función de este valor, proyectado según las tasas de crecimiento y factores de distribución, y de las características de los suelos existentes, se realizó el cálculo estructural, dando como resultado para la calzada principal una estructura compuesta de:



### Obras de arte mayores Puentes El Salado

Se trata de un puente destinado a salvar el cruce sobre el Arroyo Salado en la Progresiva 2.358,785 de la Ruta Nacional N° 11, Provincia de Formosa. Las características generales del diseño, atendiendo a la ingeniería vial correspondiente, son:

- Desvío del eje del puente respecto del arroyo: 90°
- Vano total a salvar: 60,05 m
- Cantidad de vanos: Tres (3)
- Ancho total de calzada: 7,30 m
- Ancho de banquetas: 1,00 m y 3,00 m a cada lado (asimétricas) (cantidad: 2)
- Ancho de veredas peatonales: 1,20 m (cantidad: 1)
- Ancho total para defensas viales y barandas peatonales: 1,00 m
- Ancho total del tablero: 13,50 m

Para la Obra se adoptó el criterio de puente con estructura superior compuesta por Seis (6) Vigas prefabricadas de Hormigón Postesadas. Las mismas se diseñan en calidad H47, separadas entre sí 2,40 m a eje, con una luz de cálculo de 19,80 m, apoyadas en las pilas y los estribos sobre apoyos elásticos de neopreno.

La superestructura se completa con la Losa soporte de la carpeta de rodamiento y Dos (2) Vigas de Riostra, en Hormigón Armado Convencional, calidad H30 coladas en el lugar.

La Infraestructura constituida por Dos (2) Pilas intermedias y Dos (2) Estribos extremos, de tipo cerrados, compuestos por el cabezal de pilotes en el fondo, las pantallas frontales y laterales de contención del terraplén de avance, las pantallas frontales y la bancada de apoyo de las vigas de la superestructura en la parte superior. La calidad del hormigón de las pilas y los estribos es H30.

Los estribos se fundaron mediante pilotes pre excavados y hormigonados en el lugar.

Se completa la Obra con la Carpeta de Rodamiento, Losas de Aproximación, Juntas de Dilatación y Protección de Márgenes en coincidencia con los Estribos y el Terraplén de Avance.

El puente tiene un pavimento de concreto asfáltico con pendiente transversal de 2% hacia un solo lado. Los desagües de la calzada se materializan mediante caños de hierro galvanizado de 100 mm de diámetro separados cada 2,50m.

### Puente Corta Pick

Se trata de un puente destinado a salvar el cruce sobre el Riacho Cortapick en la Progresiva 4+845.20 de la Ruta Nacional N° 11, Provincia de Formosa.

Las características generales del diseño, atendiendo a la ingeniería vial correspondiente, son:

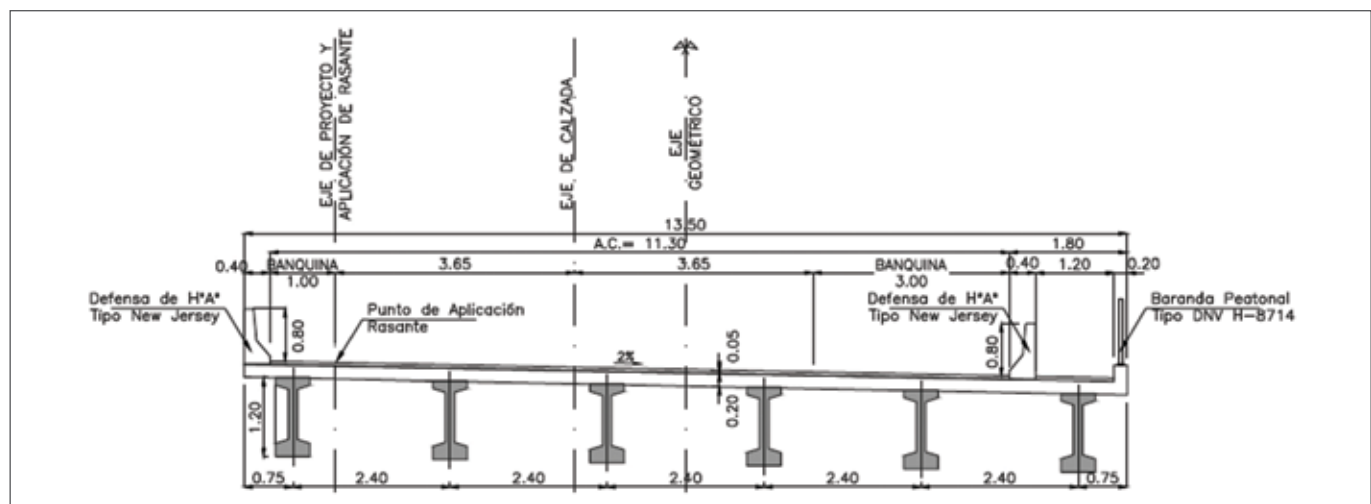
- Desvío del eje del puente respecto del arroyo: 90°
- Vano total a salvar: 60,05 m
- Cantidad de vanos: Tres (3)
- Ancho total de calzada: 7,30 m
- Ancho de banquetas: 1,00 m y 3,00 m a cada lado asimétricas - (cantidad: 2)
- Ancho de veredas peatonales: 1,20 m - (cantidad: 1)
- Ancho total para defensas viales y banquetas peatonales: 1,00 m
- Ancho total del tablero: 13,50 m

Para la Obra se adoptó el criterio de puente con estructura superior compuesta por Seis (6) Vigas prefabricadas de Hormigón Postesadas. Las mismas se diseñan en calidad H47, separadas entre sí 2,40 m a eje, con una luz de cálculo de 19,80 m, apoyadas en las pilas y los estribos sobre apoyos elásticos de neopreno.

La superestructura se completa con la Losa soporte de la carpeta de rodamiento y Dos (2) Vigas de Riostra, en Hormigón Armado Convencional, calidad H30 coladas en el lugar. La Infraestructura se proyectó con Dos (2) Pilas intermedias y Dos (2) Estribos extremos, de tipo cerrados, compuestos por el cabezal de pilotes en el fondo, las pantallas frontales y laterales de contención del terraplén de avance la pantallas frontal y la bancada de apoyo de las vigas de la superestructura en la parte superior.

La calidad del hormigón de las pilas y los estribos fué H30. Los estribos se fundaron mediante pilotes pre excavados y hormigonados en el lugar, con valores portantes según recomendación del Estudio de Suelos del Estudio de Ingeniería Sigma SRL.

Se completa la Obra con la Carpeta de Rodamiento, Losas de Aproximación, Juntas de Dilatación y Protección de Márgenes en coincidencia con los Estribos y el Terraplén de Avance.



Perfil tipo de puentes Salado y Cortapick

### **Hidráulica**

En función del estudio hidráulico realizado, se construyeron alcantarillas transversales según los planos tipo O41211, Z2915 y Z2916, que permiten el escurrimiento del agua en el sentido oeste-este.

Se construyeron cunetas laterales colectoras para permitir trasladar los escurrimientos de las cuencas de aporte donde la ruta lo atraviesa, encauzando el flujo hacia las alcantarillas de cruce, de manera de controlar las zonas interferidas de posibles anegamientos.

Además, se diseñó una cuneta central, de manera de conducir el escurrimiento producido en la ruta y en el área entre las dos calzadas, hacia las alcantarillas de cruce y de esta manera mantener la ruta libre de acumulación de agua.

### **Iluminación**

Se realizaron los cálculos lumínicos e índices de uniformidad exigidos por la Dirección Nacional de Vialidad para:

- Rotonda en la intersección con la Ruta Provincial N°1
- Retorno N°1 – Prog. 8+641
- Retorno N°2 – Prog. 13+000
- Rotonda en la intersección con el barrio Nueva Pompeya

### **ITEMS DE OBRA**

**Los ítems mas importantes de la obra fueron:**

- Terraplén 700.000m<sup>3</sup>
- Asfalto 84.000 ton
- Hormigón 5.500m<sup>3</sup>
- Defensas 12.00ml
- Sub base estabilizada con cal 45.000m<sup>3</sup>
- Base granular 52.000 m<sup>3</sup>

