

**INTERCONEXIÓN VIAL
RECONQUISTA (Santa Fe) - GOYA (Corrientes) ARGENTINA***

Ing. TOMÁS DEL CARRIL
Académico de Número

Descripción del Proyecto

El Proyecto de INTERCONEXIÓN VIAL entre las ciudades de RECONQUISTA (SANTA FE) y GOYA (CORRIENTES) tiene por objeto completar la infraestructura de conexión entre la región de la Mesopotamia Argentina (provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos) con el resto del país.

El obstáculo a salvar, el Río Paraná, uno de los ríos más caudalosos del mundo, es complejo debido a la variabilidad de su cauce, apoyado en un fondo móvil, y a la existencia de una planicie de unos 40 km de ancho pasible de inundaciones durante las principales crecidas del río. Por otra parte, dado que se trata de una vía navegable, es necesario prever gálibos importantes para las embarcaciones y defensas para proteger las estructuras contra eventuales impactos. Estas circunstancias han dificultado la concreción de obras sobre este río, que cuenta solamente con 6 conexiones físicas a lo largo de casi 2.000 km.

La traza del proyecto se localiza a la altura de las ciudades de Reconquista (Pcia. de Santa Fe) y Goya (Pcia. de Corrientes), con una extensión de 42 km, desde la Ruta Nacional N° 11, al Norte de la población de Avellaneda, vecina a la ciudad de Reconquista; hasta la Ruta Provincial N° 27, en el tramo que vincula la Ciudad de Goya, al sur, con Lavalle, al norte.

* Conferencia pronunciada en la Sesión Plenaria Ordinaria del 4 de agosto de 2008.



Figura 1. Localización de la Conexión Goya - Reconquista

El cruce de la zona de islas y riachos que comprenden la planicie de inundación del río Paraná está conformado por una sucesión de tramos en terraplén de diferente tipo y 16 puentes, que en conjunto suman una longitud de 4,2 km, destacándose los puentes sobre los principales cauces permanentes, como son el puente de 280 m de longitud sobre el Río Amores y el de 420 m de longitud sobre el Paraná Miní.

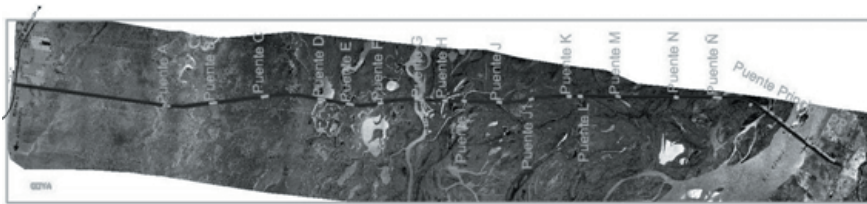


Figura 2. Traza y Ubicación de puentes

La parte de la obra que cruza sobre cauce principal del Río Paraná, está conformada por un Puente Principal Atirantado, sobre el canal de navegación,

y sus respectivos viaductos de acceso del lado Oeste y Este. La longitud total de estructuras de este cruce, es de 3,9 km y se complementa con un conjunto de defensas contra impacto de embarcaciones, ejecutadas en forma integrada con las pilas del puente.



Figura 3. Imagen del Puente Principal

Completan el proyecto, que se ejecutará con doble calzada, dos intersecciones en los extremos de la Interconexión, dos retornos, centro de control de operaciones y un canal de servicio que servirá de comunicación fluvial entre las progresivas 7+000 y la margen derecha del río Paraná durante las etapas de construcción.

Importancia Regional del Proyecto

El Proyecto de Conexión Vial Reconquista-Goya forma parte de importantes proyectos multimodales de transportes regionales, nacionales e internacionales, como son el Eje Capricornio del Sistema IIRSA y el Eje Mercosur Chile, el esquema de integración ZICOSUR y la Hidrovía Paraná-Paraguay.

La **Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional para la América del Sur (IIRSA)** fue establecida en la primera Cumbre de

Presidentes de América del Sur, que tuvo lugar en Brasilia en septiembre de 2000. Como resultado de la reunión de Montevideo, en el año 2007, se incluyó en la Cartera de Proyectos el denominado CAMINO REAL, como parte del Eje Capricornio, que contiene los proyectos del puente o conexión Reconquista - Goya y la Pavimentación de la Ruta Nacional N° 89, para empalmar la Ruta Nacional N° 11 con la Ruta Nacional N° 34, completando la unión de un importante corredor para el Mercosur.

La figura siguiente ilustra este conjunto, cuya parte fundamental es, sin duda, la conexión de 42Km sobre la planicie de inundación del río Paraná entre las zonas de Recoquista y Goya.



Figura 4. La Red Vial del Mercosur y los proyectos de IIRSA

Además, la Conexión Vial Reconquista-Goya es un proyecto de fundamental aporte también dentro del **Eje Mercosur-Chile**. El Eje Mercosur-Chile está compuesto por la región norte de Argentina, la región sureste de Brasil, la región centro-norte de Chile, la región comprendida al este del río Paraguay y noroeste del río Paraná en Paraguay, así como también la totalidad de Uruguay. Cuenta con una extensión territorial de 3.1 millones de km² y una población de 125 millones de habitantes. La gran mayoría del comercio desde y hacia Sudamérica tienen como origen o destino la región del Eje.



Figura 5. Eje Mercosur Chile

Por otra parte, la Provincia de Corrientes, Argentina, ha presentado el proyecto de Conexión Vial Reconquista-Goya como obra prioritaria dentro del esquema de la **Zona de Integración del Centro Oeste de América del Sur (ZICOSUR)**.

ZICOSUR es un proceso de integración regional de tipo horizontal que conforma una sub-región dentro del MERCOSUR, integrado por parte de Argentina, Chile, Bolivia, Brasil y Paraguay. (Acta de Salta, 14 de octubre de 2005).

ZICOSUR tiene como objetivo principal lograr la inserción de la subregión en el contexto internacional desde el punto de vista competitivo, desarrollando el comercio exterior con los mercados internacionales mediante la articulación de ejes de comunicación, así como también promover la integración social y cultural, como mecanismo para lograr el desarrollo económico-social de las regiones que la integran.

Respecto a la **Hidro vía Paraná Paraguay**, la Conexión Vial Reconquista-Goya es una articulación importante dentro del sistema multimodal de transporte, que junto con el desarrollo de un sistema portuario, beneficiarán los mercados regionales existentes y emergentes, permitiendo desarrollar económicamente a los países involucrados.

La Hidro vía constituye un verdadero eje de integración e intercambio de los países de la región. Desde el punto de vista de transporte y comunicación este sistema fluvial constituye un elemento decisivo para el desarrollo de los



Figura 6. Zona de Integración del Centro Oeste de América del Sur

países involucrados en un área del orden de 700.000 km² y una población de aproximadamente 45.000.000 de habitantes.

Este sistema es la mayor arteria de comunicación fluvial y de transporte, para los países de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, con una extensión de 3.442 km. desde su comienzo en el Puerto de Cáceres (Brasil) hasta el Puerto de Nueva Palmira (Uruguay).

El Proyecto Ejecutivo

El Gobierno de la República Argentina, a través de un convenio con las provincias de Santa Fe y Corrientes, ha contratado a un consorcio de firmas consultoras argentinas, CONSULAR Consultores Argentinos Asociados S.A. - I.A.T.A.S.A. - GRIMAU - ATEC - INCOCIV - UNIÓN TRANSITORIA DE EMPRESAS, para la elaboración del proyecto ejecutivo. El mismo, que incluye trabajos de estudios en campo, laboratorio y gabinete, será completado al final del año en curso.

El consorcio proyectista cuenta con el asesoramiento especializado de la firma proyectista alemana "Leonhardt, Andrä und Partner" para el diseño de la estructura principal sobre el canal navegable.

Estado de Avance del Proyecto

Se ha completado la totalidad de estudios de campo en todos sus frentes.

El área en estudio es aproximadamente un rectángulo de 40 km de ancho por 80 km a lo largo del Río Paraná. Comprende la totalidad del valle inundable y se extiende entre las rutas Nacional 11 (Santa Fe) y Provincial 27 (Corrientes).

Por un lado, se ha realizado una Red Básica de Apoyo para Topografía que sirve de punto de partida para relacionar los estudios de campo en la etapa de proyecto. En el futuro esta RBA servirá también como base para la construcción de esta obra y de otros estudios y obras que deseen realizarse en esa área. Esta Red Básica de Apoyo consta de 17 vértices, ubicados principalmente en la periferia del área de estudio.

Asimismo se ha realizado un vuelo aerofotogramétrico en escala 1:40.000 que permitió obtener un modelo digital del terreno en toda el área estudiada. Esta información se complementa con el trabajo, también realizado, basado en tecnología RADAR, análisis satelital multiespectral / multitemporal y referencias de campo, que permite obtener información geomorfológica y de vegetación de gran utilidad para ajustar el modelo de simulación hidráulica.

Complementariamente se realizó un vuelo de mayor definición (escala 1:10.000) de la franja de 40 km en la que se implantará la obra.

Las tareas de campo en el área topografía para el trazado vial se encuentran terminadas. Estas tareas han incluido, el relevamiento de perfiles transversales a lo largo de los aproximadamente 40 km de la traza en un ancho de 200 metros y a distancias medias de 100 metros excepto en un tramo de aproximadamente 4,5 km que debido a las dificultades de acceso se obtuvieron tres perfiles longitudinales, uno coincidente con la traza y a 100 metros a ambos lados de la misma, con una distancia media de puntos acotados menor a 50 metros, también se efectuó el relevamiento en una extensión de 1000 metros en el sentido de las rutas existentes en ambas cabeceras (RN 11 y RP 27), obteniéndose perfiles transversales a las mismas a distancias medias de 50 metros. Se ha finalizado el procesamiento y dibujo de la totalidad de la información obtenida, dando como resultado la confección de 34 planos en una escala de 1:1000. Esta tarea se llevó a cabo luego de la instalación en el campo de 43 puntos fijos ubicados en sitios que aseguran permanencia y 61 puntos de línea ubicados en las márgenes de los cursos de agua y a distancias aproximadamente regulares a lo largo de la traza.

También se han finalizado las tareas de mensuras de afectación, restando solamente la resolución de la DNV para que los planos puedan ser presentados ante las correspondientes direcciones catastrales.

En relación a la geotecnia se han concluido la totalidad de los sondeos, tanto para terraplenes y obras viales como para fundación de puentes. La cantidad de sondeos que se realizaron permite obtener toda la información necesaria para el cálculo de las fundaciones de todos los puentes debido a que se realizaron unas 24 perforaciones para el conjunto Puente Principal, Viaductos y Defensas contra choque de embarcaciones y alrededor de 50 perforaciones para los puentes en planicie. También se realizaron un número importante de sondeos y calicatas a cielo abierto con el fin de obtener la información necesaria sobre la disponibilidad y ubicación de los materiales a utilizar para los terraplenes tanto de material cohesivo como de arena refulada. Se ha concluido el informe final correspondiente al Puente Principal y los Viaductos, mientras se están realizando las tareas de laboratorio correspondiente a Puentes de Planicie y Obras Viales, las cuales presentan un grado de avance del 95%.

En el área hidrología e hidráulica se han realizado varios estudios, siendo los principales, el estudio hidrológico del río Paraná, el análisis morfodinámico del cauce y la modelación unidimensional y bidimensional que se realizó para caracterizar el escurrimiento en el tramo de río influenciado por la obra. Por otra parte, también se han desarrollado los modelos físicos de un estribo típico de los puentes en la planicie de inundación y de grupos de pilotes para el cauce principal, estos modelos físicos utilizados para evaluar los procesos de erosión y socavación fueron realizados por el Instituto Nacional del Agua en su sede de Ezeiza.

El análisis morfodinámico ha resultado de especial interés ya que se ha determinado que la costa del río Paraná del lado correntino ha sufrido un retroceso importante que llega a ser de hasta los 300 metros en los últimos 17 años. Esto es de fácil visualización en las cercanías de la localidad de Lavalle, que es sin duda la más afectada por este proceso de erosión. Es por esto que se está elaborando un proyecto de defensa costera para esa ciudad, para el cual se han realizado estudios geotécnicos y de topobatimetría adicionales a los que se realizaron para el proyecto de la Conexión Vial Reconquista-Goya. El tramo estudiado para este proyecto adicional tiene una extensión de 1,8 km y se encuentra aguas arriba de la traza de la Conexión Vial Reconquista-Goya.

Se han finalizado las tareas de batimetría y mediciones de velocidades, secciones y caudales de los cursos principales (Paraná, Paraná Miní, Amores y Correntoso). Estas tareas han sido utilizadas en la modelación hidráulica.

Sobre la base de los resultados del modelo hidráulico bidimensional se han redimensionado las longitudes de varios puentes de la planicie, respecto de lo que estaba previsto en el pliego de licitación, agregando 1 o 2 luces y también se ha reubicado el puente C en virtud de haberse encontrado una ubicación más

favorable al escurrimiento. Es así que el conjunto de los puentes de la planicie suman una longitud de 4.200 metros, aproximadamente. Además, esta reubicación del puente C motivó una campaña complementaria del área Geotecnia consistente en tres sondeos.

En el área de Diseño Vial, ya se encuentran definidos los esquemas de retornos y bajadas a isla y su ubicación, así como también de las intersecciones en los extremos de la traza, que serán a distinto nivel, con lo cual se están confeccionando los planos de “Geometría de Replanteo” en escala 1:750. Se ha finalizado con los planos de planialtimetría de toda la traza en escala horizontal 1:2000 y vertical 1:200.

En el área de estudios ambientales también se avanzó con el relevamiento de información de campo. A tal efecto se realizaron visitas a la región del proyecto y se mantuvieron diversas reuniones con representantes gubernamentales de los distritos cercanos a las obras. Con esta información se ha concluido la Línea de Base Ambiental, lo cual tiene por objetivo identificar, evaluar y ponderar los impactos que podrán generarse con la construcción del proyecto y para éstos proponer medidas y acciones de gestión ambiental de monitoreo, control, adecuación y/o corrección.

Se ha diseñado la estructura del Plan de Gestión Ambiental y se han identificado los programas y subprogramas que lo integrarán. Las medidas de mitigación, monitoreo y control serán incluidas en este Plan de Gestión Ambiental. Estas tareas presentan un estado de avance del 60%.

Para el desarrollo de los estudios económicos se han realizado censos de tránsito de volumen y composición y encuestas de origen y destino en todos los actuales cruces del río Paraná, Zárate-Brazo Largo, Rosario-Victoria, Santa Fe-Paraná y Chaco-Corrientes. Esto sirvió para estimar el tránsito derivado y con ello calcular los costos de operación y tiempo de viaje, como también el beneficio económico correspondiente al mismo tránsito.

El diseño estructural de 14 de los 16 los puentes en planicie ha sido concluido y presentado con sus respectivas memorias de ingeniería (Memoria Descriptiva y Memoria de Cálculo), planos y cómputos.

Diseño del cruce principal

El cruce del cauce principal, permanente y navegable, del río Paraná, se produce mediante una gran estructura de 4,2 km de longitud, compuesta por un puente atirantado sobre el canal de navegación y sus viaductos de acceso desde los lados Oeste (Santa Fe) y Este (Corrientes). Sus dimensiones aproximadas se pueden ver en el esquema siguiente.

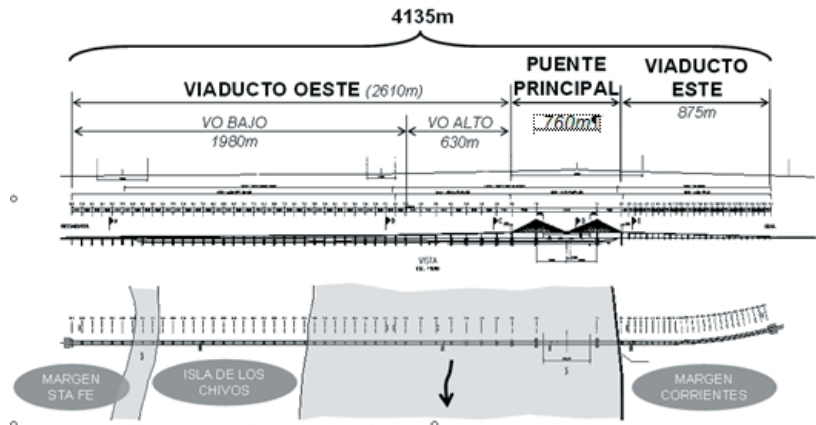


Figura 7. Características del cruce sobre el curso principal del río Paraná

Para el diseño de la estructura principal, atirantada, se consideró el importante tránsito de trenes de barcazas que circula por la hidrovía y, ante el eventual tránsito futuro de buques de mayor porte, se adoptó un gálibo vertical de 35m. Se previó también un sistema de defensas contra choque de embarcaciones diseñado de acuerdo a las más modernas normas internacionales, y cuya construcción está prevista en forma integrada con las pilas ubicadas en las inmediaciones del canal de navegación.

Con el objeto de ampliar las condiciones competitivas del proceso de licitación, el Comitente ha decidido llevar adelante dos alternativas para el puente atirantado: una de ellas con superestructura de hormigón y otra con superestructura mixta: con vigas de acero y losa de hormigón.

Se adoptó la siguiente configuración de luces, a partir de un detallado análisis técnico económico y estético, considerando costos de superestructura, infraestructura y costo de las defensas contra choque de embarcaciones:

- Puentes Principales con Luz central de 390m y laterales de 180 a ambos lados.
- Viaducto denominado Oeste Alto, con luces de 90m, sección cajón ejecutada por empuje acompasado.
- Viaducto Oeste Bajo con luces de 60m, también con sección cajón ejecutada por empuje.

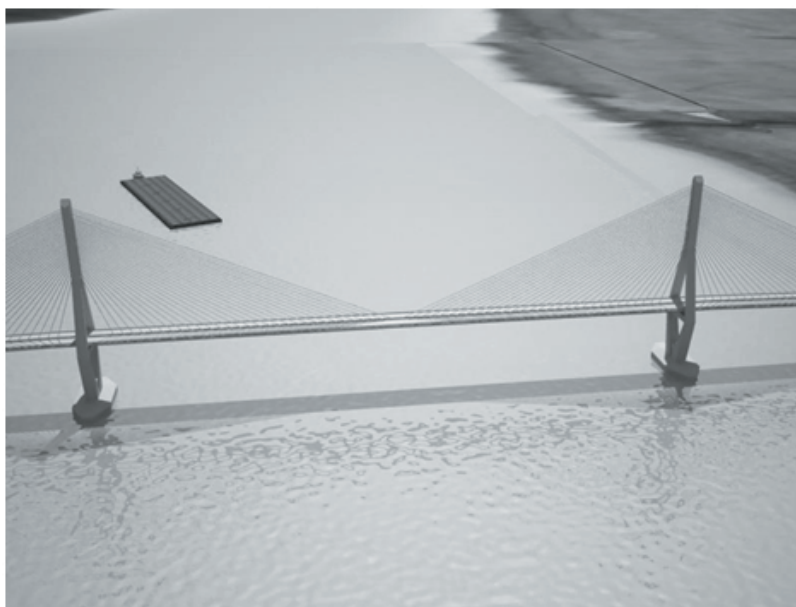


Figura 8. Vista del puente principal

- Viaducto Este Alto con luces de 90 m similares a las del lado Oeste.
- Viaducto Este Bajo previsto con vigas pretensadas prefabricadas de 35m y fundación directa.

Se han completado los anteproyectos de las dos variantes para el conjunto del Puente Principal, Viaductos de Acceso y Defensas contra Choques de Embarcaciones.

En este sentido, para dicho puente las dos variantes prevén:

- Puente de hormigón con un plano único de obenques situado en el centro.
- Puente de tablero mixto (hormigón y acero) y dos planos de obenques laterales.

Ya han sido presentados de la memoria de cálculo de la alternativa con tablero de hormigón los capítulos 1, 2, 3 y 4 correspondientes a Generalidades, Cargas, Sistema Global y Solicitaciones respectivamente, y de la alternativa con tablero mixto los capítulos 1 y 2 Generalidades y Cargas. También se ha entregado un capítulo de Análisis de Flexibilidades y el cálculo de las Fuerzas de Colisión comunes a ambas alternativas.

En la actualidad se siguen desarrollando los Proyectos Ejecutivos de las dos variantes los cuales presentan un grado de avance del 80%.