

RESUMEN EJECUTIVO

1. Origen y descripción del proyecto

El puerto de Veracruz se comunica con el norte del país, representado por la ciudad de Xalapa, a través de una autopista concesionada de cuatro carriles y de una vía libre de dos carriles; con el sur del país se comunica a través de la autopista Córdoba-Veracruz. Estas vías están conectadas a través de un libramiento (Santa Fe) construido en la década del 70 destinado a evitar el ingreso a la ciudad de Veracruz de los vehículos de paso, o sea, aquéllos cuyo Origen- Destino no es la ciudad de Veracruz.

La autoridad ha detectado en estas vialidades el surgimiento de los siguientes problemas:

- El libramiento Santa Fe presenta 2 carriles entre San Julián y el entronque con la autopista Córdoba-Veracruz, en contraste con la autopista a Cardel que es de 4 carriles.
- El estado de la carpeta de rodamiento del libramiento se encuentra en mal estado de conservación.
- El libramiento Santa Fe presenta cruce a nivel en Tamaca con la vía libre a Xalapa y cruce a nivel con el ferrocarril.
- La carretera Federal Xalapa tiene 4 carriles entre Veracruz y el libramiento Santa Fe, salvo en los 2.6 kilómetros entre Tamsa y el libramiento (cruce Tamaca).

Con el objeto de hacer frente a este conjunto de situaciones problemáticas detectadas, el Gobierno del estado ha propuesto desarrollar el siguiente proyecto:

- Ampliar a 4 carriles el libramiento entre San Julián y el entronque Tamaca (6.2 kms.) y la carretera federal entre dicho entronque y Tamsa (2.6 kms.)
- Rehabilitar el libramiento entre el entronque Tamaca y el entronque con la autopista Córdoba - Veracruz (14.4 kms).
- Construcción de un puente para librar el cruce de ferrocarril y un entronque a desnivel para el cruce Tamaca.

La inversión estimada de estas acciones asciende a 117 millones de pesos.

La figura 1 muestra el proyecto con cada uno de sus componentes.

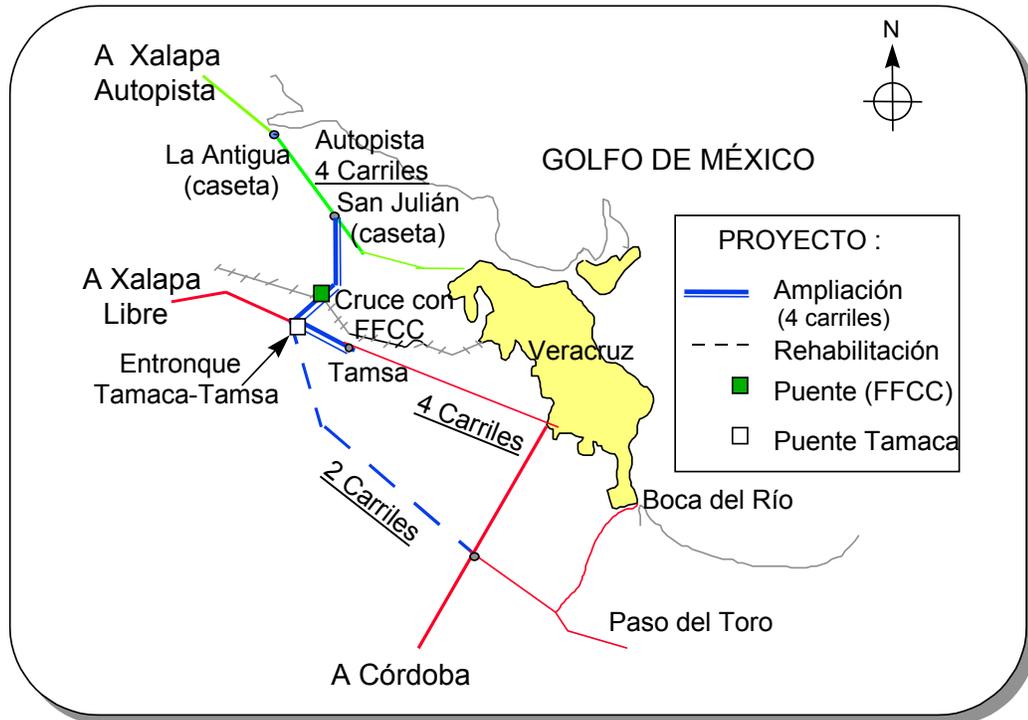


Figura 1 Ubicación de los proyectos de rehabilitación y ampliación del libramiento Norponiente de Veracruz.

2. Definición de proyectos

La aplicación del principio de separabilidad al proyecto propuesto por la autoridad, condujo a definir los siguientes 5 proyectos:

- Ampliación a 4 carriles de la carretera Santa Fe, entre San Julián y Tamaca.
- Cruce a desnivel con la vía férrea en la carretera Santa Fe, entre San Julián y Tamaca.
- Entronque en el cruce Tamaca.
- Ampliación a 4 carriles de la carretera Federal Xalapa, entre Tamaca y Tamsa.

- Rehabilitación de la carretera Santa Fe, entre Tamaca y Paso del Toro.

3. Metodología y procedimiento de evaluación

Se utilizó la metodología tradicional para evaluar proyectos de infraestructura vial, consistente en identificar, cuantificar y valorar los beneficios por ahorros de Costos Generalizados de Viaje (CGV) y los costos de inversión y mantenimiento.

Con la ayuda del modelo VOC-MEX se cuantificaron y valoraron los beneficios por ahorros de CGV para los proyectos de ampliación y rehabilitación. En los proyectos de cruce Tamaca y cruce a desnivel vía férrea se utilizó un procedimiento de tipo urbano, extraído de un estudio del CIAPEP, Universidad Católica de Chile¹, consistente en tablas de consumo adicional de combustible representado por las detenciones y disminuciones de velocidad propia de los cruces a nivel, a lo que se agregó el respectivo costo por mayor tiempo de viaje.

Lo anterior fue complementado con un trabajo de campo intenso, consistente en mediciones de velocidades, encuesta Origen-Destino, conteos vehiculares, movimientos de vehículos en cruces y cruces a nivel y monografía técnica de los caminos. Adicionalmente se utilizó información de casetas de cobro de cuota y de conteos vehiculares realizados por la SCT.

Los proyectos de carreteras se caracterizan porque sus beneficios son crecientes en función del tiempo calendario e independientes del momento de inicio del proyecto, al no haber tránsito generado. En estos casos el criterio de decisión consiste en establecer el momento socialmente óptimo de ejecutar el proyecto, antes que el VAN o la TIR², ya que el proyecto será finalmente rentable al crecer sus BN. Para ello se utiliza la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI).

Por tanto, la metodología de evaluación consistirá en establecer el momento socialmente óptimo de inversión de cada uno de los 5 proyectos.

4. Evaluación social

Los resultados de la evaluación social se presentan separadamente para cada uno de los 5 proyectos.

1. Interconexión Vial Panamericana Norte y Longitudinal Sur por Avenida General Velázquez. CIAPEP. Instituto de Economía. Universidad Católica de Chile. 1984.
2. VAN: Valor actual neto. TIR: Tasa Interna de Retorno

- i) *Proyecto 1: ampliación a 4 carriles San Julián - Tamaca:* el momento óptimo de inversión determinado fue el año 2002 con el objeto de iniciar la operación en el año 2004, según se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1: Ampliación San Julián - Tamaca momento óptimo de inversión (000 \$/año)

Año	Ahorro de CGV	Ahorro Mtto.	Beneficio Neto	Anualidad de la Inversión	TRI	Tasa de descuento
2004	5,095	885	5,980	5,936	16.1%	16.0 %

Fuente : Elaborado con base en antecedentes mencionados. Detalles en anexo 4 del Informe Final.

Dado los resultados anteriores, el grupo de trabajo se propuso evaluar un proyecto de rehabilitación del tramo San Julián - Tamaca, conservando los dos carriles actuales.

El cuadro 2 presenta los resultados de la evaluación.

Cuadro 2: Rehabilitación carretera San Julián - Tamaca momento óptimo de inversión (000\$/año)

Año	Ahorro de CGV	Ahorro Mtto.	Costo Congestión Construcc.	Ben. Neto	Anualidad de la Inversión	TRI	Tasa de descuento
1997	3,748	882	27	4,629	2,644	31.6%	18.0 %

Fuente : Elaborado con base en antecedentes mencionados. Detalles en anexo 5 del Informe Final.

Por lo tanto, el momento óptimo de inversión para rehabilitar la carretera Santa Fe, en el tramo San Julián - Tamaca, es el presente año, por lo que se sugiere iniciar los trabajos respectivos a la brevedad.

- ii) *Proyecto 2: Cruce a Desnivel con Vía Férrea Carretera San Julián - Tamaca:* el momento óptimo de inversión no se presenta dentro de los próximos 20 años, según se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3: Cruce a desnivel vía férrea, momento óptimo de inversión (\$/año)

Año	Ahorro de CGV	Ahorro Mtto.	Beneficio Neto	Anualidad de la Inversión	TRI	Tasa de descuento
2015	349,278	11,449	360,697	1'773,629	2.4%	12.0 %

Fuente : Elaborado con base en antecedentes mencionados. Detalles en anexo 6 del Informe Final

- iii) *Proyecto 3: Entronque Crucero Tamaca:* el momento óptimo de inversión no se presenta dentro de los próximos 20 años, según se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4: Entronque crucero Tamaca, momento óptimo de inversión (\$/año)

Año	Ahorro de CGV	Ahorro Mtto.	Beneficio Neto	Anualidad de la Inversión	TRI	Tasa de descuento
2015	1'516,244	402,970	1'919,214	2'128,354	10.8%	12.0 %

Fuente: Elaborado con base en antecedentes mencionados. Detalles en anexo 7 del Informe Final.

- iv) *Proyecto 4: Ampliación a Cuatro Carriles Carretera Tamaca - Tamsa:* el momento óptimo de inversión es de inmediato, ya que para el año 1997 la TRI es superior a la tasa de descuento social del 18%, según se aprecia en el cuadro 5.

Cuadro 5: Ampliación Tamaca-Tamsa, momento óptimo de inversión (000\$ /año)

Año	Ahorro de CGV	Ahorro Mtto.	Beneficio Neto	Anualidad de la Inversión	TRI	Tasa de descuento
1997	1'995	371	2'366	1'994	21.4%	18.0 %

Fuente : Elaborado con base en antecedentes mencionados. Detalles en anexo 8 del Informe Final.

- v) *Proyecto 5: Rehabilitación Carretera Tamaca - Paso del Toro:* el momento óptimo de inversión es de inmediato, ya que para el año 1997 la TRI es superior a la tasa de descuento social del 18%, según se aprecia en el cuadro 6.

Cuadro 6: Rehabilitación Tamaca-Paso del Toro, momento óptimo de inversión (000\$ /año)

Año	Ahorro	Ahorro	Beneficio	Anualidad de	TRI	Tasa de
-----	--------	--------	-----------	--------------	-----	---------

	de CGV	Mtto.	Neto	la Inversión	descuento
1997	1'995	371	2'366	1'994	19.9% 18.0 %

Fuente : Elaborado con base en antecedentes mencionados. Detalles en anexo 9 del Informe Final.

5. Conclusiones

Los resultados de la evaluación social indican que es conveniente para el país iniciar la ejecución de los siguientes proyectos en el presente año, comprometiendo una inversión privada de \$ 61.23³ millones:

- Rehabilitación carretera San Julián-Tamaca
- Ampliación a 4 carriles carretera Tamaca-Tamsa
- Rehabilitación carretera Tamaca-Paso del Toro

La evaluación social mostró que es conveniente para el país postergar la realización de los siguientes proyectos:

- Ampliación a 4 carriles de la carretera San Julián-Tamaca
- Cruce a desnivel con vía férrea San Julián-Tamaca
- Entronque a desnivel cruce Tamaca

Los proyectos señalados en el punto 1, están en condiciones de ser sometidos a la consideración del FINFRA.

No obstante lo anterior, los valores de inversión, tanto en los proyectos de ampliación como en los de rehabilitación, parecen elevados en comparación con información promedio de la SCT y de otros proyectos viales evaluados por el CEPEP.

3 . Estimada a partir del desglose de la inversión total efectuada por el grupo de trabajo con el apoyo de la Coordinación Técnica del Comité para la Construcción, Operación, Explotación y Mantenimiento del Autopista Cardel - Veracruz.

6. Recomendaciones

- i) La evaluación aquí realizada se encuentra a nivel de factibilidad en lo relativo a la cuantificación y valoración de beneficios; no así en lo relativo a montos de inversión, cuyo nivel corresponde a perfil. Por tanto, se recomienda revisar los montos de inversión de los proyectos con rentabilidad social positiva, con el objeto de evitar sobrestimarlos para efectos de financiamiento.
- ii) Someter a la consideración del FINFRA los proyectos: rehabilitación de la carretera San Julián - Tamaca, ampliación a 4 carriles de la carretera Tamaca - Tamsa y rehabilitación de la carretera Tamaca - Paso del Toro, cuya evaluación social indicó que el presente año es el momento socialmente óptimo de inversión.
- iii) Para los restantes proyectos, dado que su momento óptimo de inversión no ocurre sino hasta muchos años más, se recomienda volver a evaluarlos en las fechas que se indican:
 - Ampliación a 4 carriles de la carretera San Julián - Tamaca 2000
 - Cruce a desnivel con vía férrea San Julián - Tamaca 2010
 - Entronque a desnivel cruce Tamaca 2010