

CAPÍTULO VII

PROYECTO 3: ENTRONQUE CRUCERO TAMACA

7.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un entronque a desnivel, denominado entronque Tamaca (km 24+000 / km 91+800) tipo trébol en el cruce con la carretera libre Veracruz-Xalapa, las características físicas de las situaciones sin y con proyecto, se muestran en el cuadro 7.1.

7.2 Identificación de beneficios y costos

a) Beneficios

El objetivo del proyecto consiste en evitar la detención y disminución de velocidad que implica la existencia del crucero Tamaca para los vehículos que circulan por la carretera Santa Fe y que continúan por ella hacia el norte y sur y para los vehículos de la carretera Santa Fe y la Federal Xalapa que efectúan virajes en sentido opuesto al diseñado.

Tanto la detención como la disminución de velocidad implican un incremento del CGV, tanto por el tiempo perdido como por el mayor consumo de combustible y demás elementos de los costos de operación vehicular. En consecuencia, el proyecto al transformar el cruce a nivel en uno a desnivel, evita la detención o disminución de velocidad provocando un ahorro de CGV.

Un segundo tipo de beneficio posible de identificar sería la disminución de accidentes; sin embargo, la evidencia empírica muestra que el número de accidentes ha sido muy bajo, ya que el crucero se encuentra bien señalizado y existen topes en ambas carreteras, siendo clara la preferencia para los vehículos de la carretera Federal Xalapa. Sólo en los virajes en sentido opuesto al diseñado es factible un mayor número de accidentes, pero éstos pueden eliminarse a través de prohibir dichos virajes, creando un retorno en "U" con posterioridad al crucero. En virtud de lo expuesto, no se cuantificará dicho beneficio.

Cuadro 7.1 Proyecto de construcción de puente en el entronque Tamaca: situaciones sin y con proyecto.

Concepto :	Sin proyecto	Con proyecto
Longitud (km):	2.9	5.4
Sección :	21 m de corona, dos carriles de circulación (uno por sentido) de 3.5 m, con acotamientos de 2.0 m en ambos lados de la calzada	<ul style="list-style-type: none"> - Dos ejes principales, con ancho de corona de 21 m, 4 carriles de circulación (dos por sentido) de 3.5 m cada uno, acotamiento exteriores de 2.5 m e interior de 1m. - Cuatro gasas, con ancho de corona de 8.5 m, un ancho de calzada 5.0 m, acotamiento exterior de 2.5 m e interior de 1.0 m. - Cuatro vueltas derechas, con ancho de corona de 8.0 m, ancho de calzada de 4.5 m, acotamiento exterior e interior de 2.5 m y 1.0 m respectivamente.
Indice de rugosidad:	5.5	2.0
Perfil del terreno:	Plano	Plano
Pendiente ascendente:	1.05	1.05
descendente :	0.92	0.92
Curvatura Horizontal	42.26 grados	Dos gasas de 313 grados y dos más de 226 grados; con curvaturas variables en sus vueltas derechas.
Tipo de superficie:	Pavimento asfáltico	Pavimento asfáltico
Altura (m):	---	5.5
Altitud (msnm):	38	43.5

Fuente: Elaboración propia en base con información proporcionada por el Comité para la Construcción, Operación, Explotación y Mantenimiento de la Autopista Cardel - Veracruz.

b) Costos

Los costos de inversión corresponden a los costos de construir el crucero a desnivel. El plan de construcción permitirá disponer siempre de los dos carriles en operación, por lo cual no se registrarán costos de congestión durante la construcción.

Los costos de mantenimiento del proyecto, corresponden al diferencial de costos de mantenimiento de las situaciones con y sin proyecto, por lo que el resultado final puede representar un costo neto o un ahorro de costo, aunque todo indica que en este caso los

costos de mantenimiento del cruce a desnivel serán similares al del cruce actual, tendiendo a anularse.

7.3 Cuantificación y valoración de beneficios y costos

a) Beneficios por ahorros de CGV

Para cuantificar y valorar los beneficios por ahorros de CGV se calcula el tiempo actualmente perdido por cada vehículo que se detiene (50% de los que circulan por la carretera Santa Fe y 100% de los que circulan en sentido opuesto), y por cada vehículo que disminuye su velocidad (50% de los que circulan por Santa Fe), así como los consumos adicionales de combustible que ello representa. La forma de cuantificar y valorar fue similar a la señalada para el proyecto anterior.

El cuadro 7.2 presenta los beneficios netos por ahorro de CGV provocados por el proyecto.

Cuadro 7.2 Entronque cruce Tamaca, ahorros CGV totales (\$/años).

Año	1998	2000	2005	2010	2015
Ahorro CGV	778,399	841,916	1'024,320	1'246,242	1'516,244

Fuente : Cálculos realizados según antecedentes señalados en el estudio. Detalle en el anexo 7.

b) Costos de inversión

Con base en la información del promotor del proyecto mencionado en los proyectos anteriores, el desglose de la inversión efectuada por el grupo de trabajo asignó a este proyecto una inversión privada de \$ 18 millones de pesos y el valor social de la misma fue de \$ 17.74 millones.

c) Costos de mantenimiento

Con información proporcionada por SCT para la situación sin proyecto se consideró el programa de mantenimiento normal de una carretera de dos carriles, y para la situación con proyecto se interpretaron los planos constructivos del promotor del proyecto registrando la superficie objeto de mantenimiento adicional.

Comparando la situación con y sin proyecto se tiene un *beneficio neto* por ahorro de costo de mantenimiento a precios sociales para el primer año de operación de \$ 402,970.

7.4 Momento óptimo de inversión

Tomando en cuenta los beneficios y costos valorados y considerando una tasa de descuento social para 1996 al 2000 del 18%, del 2001 al 2005 de 16%, del 2006 al 2010 del 14% y en adelante del 12%, y una tasa de crecimiento del flujo vehicular del 4% anual, el momento óptimo de la inversión no se presenta en los próximos 20 años, ya que la tasa de rentabilidad inmediata (TRI) obtenida alcanza apenas el 10.8% y la tasa social de descuento el 12%, según se muestra en el cuadro 7.3.

Cuadro 7.3 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.