

CAPÍTULO V

PROYECTO 2: PASO A DESNIVEL

5.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un paso a desnivel para librar los sentidos con mayores flujos vehiculares del cruce y modificación de los ciclos del semáforo para los demás autos. El paso a desnivel tendría las características que se especifican en el cuadro 5.1.

Cuadro 5.1 Situación con Proyecto Paso a Desnivel

Concepto	Situación con proyecto
Sección	Tres carriles de circulación por sentido.
Tipo de Superficie	Pavimento asfáltico
Claro (m)	30

Fuente: Elaboración propia.

El paso a desnivel permitiría, únicamente a los autos provenientes de Ixmiquilpan con destino Pachuca y a los provenientes de Pachuca con destino Ixmiquilpan, atravesar el cruce sin detención alguna.

Para los demás flujos vehiculares se calculó un tiempo de paso de semáforo que impidiera elevar los costos por congestión durante un periodo promedio de 20 años. Ver Figura 5.1. y Mapa 5.1

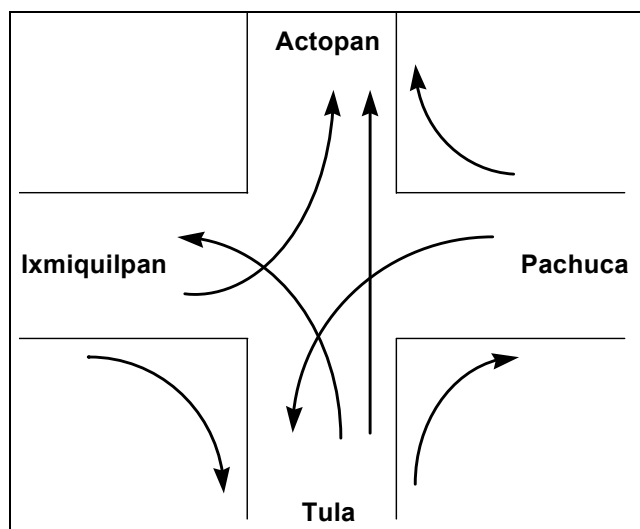
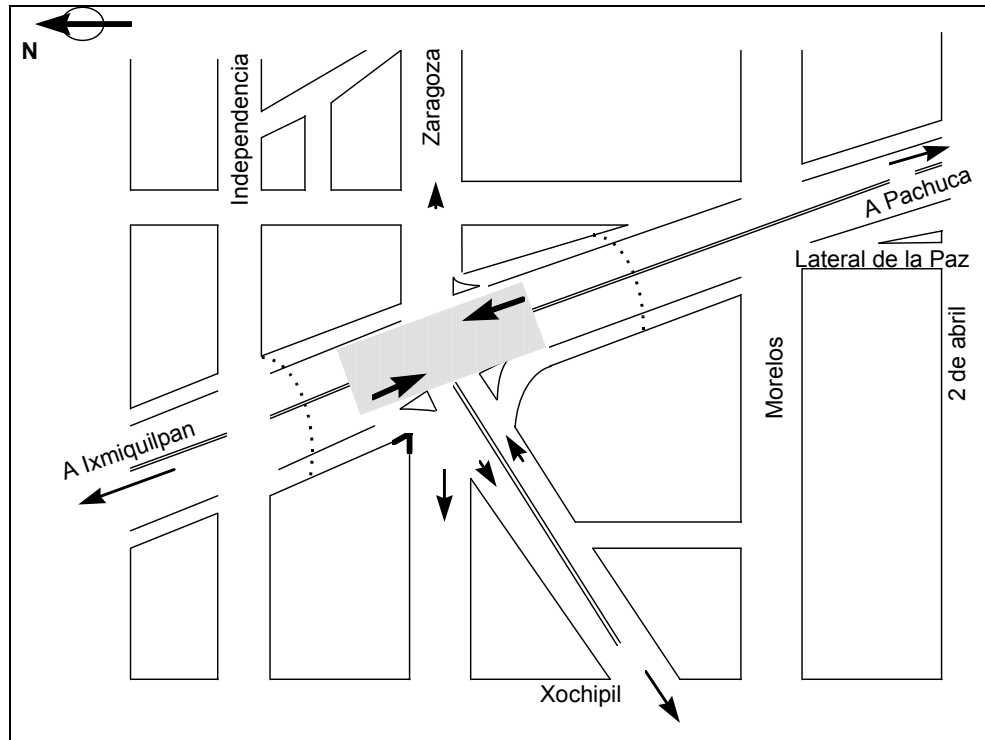


Figura 5.1 Semafización para la circulación vehicular con el proyecto paso a desnivel.

Para semaforizar el paso a desnivel se considera la situación sin proyecto como el resultado de ejecutar el proyecto de gestión de tránsito, por lo que a partir de este momento se hace esta referencia.

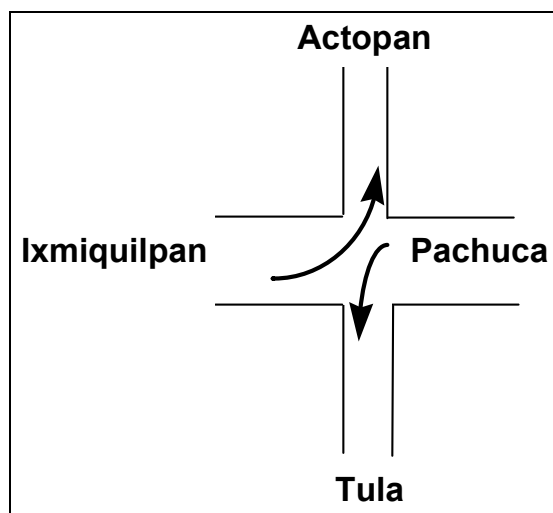


Mapa 5.1 Situación con proyecto paso a desnivel en el entronque de Actopan, Hidalgo.

5.2 Semaforización de la situación con paso a desnivel

Para esta medida se seleccionaron los sentidos cuyo paso puede otorgar el semáforo en el mismo tiempo:

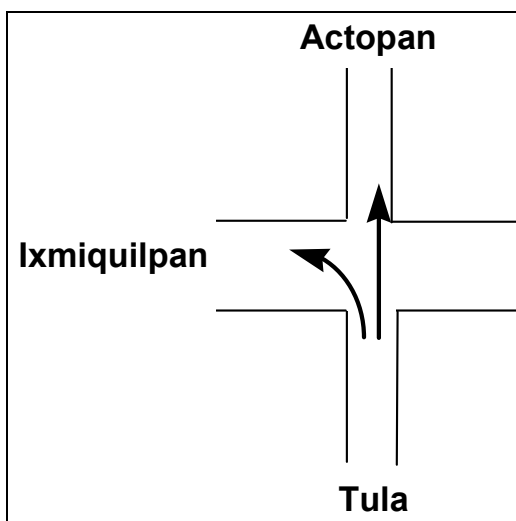
- Vehículos provenientes de Ixmiquilpan que dan vuelta hacia Actopan y provenientes de Pachuca que dan vuelta hacia Tula según el diagrama siguiente:



A partir de los flujos determinados en la situación sin proyecto para estos sentidos en las horas de congestión, y considerando que el ciclo del semáforo dura 90 segundos, se calcularon tiempos nuevos del semáforo para eliminar las largas filas existentes en espera del paso, así se estableció el paso de 13 vehículos en cada ciclo. Se determinaron los nuevos tiempos para estos sentidos.

Para la luz verde 24 segundos, para la luz ámbar 5 segundos y para la roja 61 segundos. Este nuevo tiempo permite el paso de 520 vehículos/hora para cada flujo sin problemas. En la situación sin proyecto circulan 123 vehículos/hora en dirección Ixmiquilpan - Actopan y 204 veh./hora en la otra dirección. Se le aplicó una tasa de crecimiento vehicular a esta cifra del 6% anual y se observó que esta medida aparentemente no generará costos adicionales de viaje hasta el año 2021 (25 años) para el primer flujo y hasta el 2013 para el segundo (Ver Anexo 3a para mayores detalles).

- Vehículos que giran hacia Ixmiquilpan provenientes de Tula, y vehículos que llevan paso franco de Tula hacia Actopan, según se muestra en el diagrama siguiente:



Se siguió el mismo procedimiento que en el apartado anterior y se determinó que actualmente pueden pasar 200 vehículos/hora en los sentidos que se marcaron en el diagrama, esto quiere decir que la medida no generará costos adicionales hasta después de 17 años (en 2013) para los que de Tula vayan hacia Actopan y hasta después de 22 años para los otros que se observan en la figura anterior, pues el número actual de coches del primer flujo es de 78 veh./hora y del segundo 56 veh./ hora (Ver Anexo 3b para mayores detalles).

El paso a desnivel permitiría que en un periodo promedio de tiempo de 20 años, los vehículos no tengan costos por congestión.

5.3 Identificación de beneficios y costos

a) Beneficios

Los beneficios obtenidos de ejecutar este proyecto consistirían en :

- Evitar la detención o disminución de velocidad que implica la existencia de un cruce tan conflictivo, que se traducen en reducción en el CGV.

Ambas situaciones implican un incremento del CGV, por el tiempo perdido y por el mayor consumo de combustible y otros elementos de los costos de operación vehicular.

- Disminución de accidentes en el cruce. Este beneficio no se cuantificó por no disponer de información.

a) Costos

- Costos de construir el paso a desnivel.
- Costo por congestión durante la construcción: este costo no se cuantificó.
- Aumento en los costos de mantenimiento de las situaciones con y sin proyecto, al final este diferencial podría significar un costo neto.

5.4 Cuantificación y valoración de beneficios y costos

a) Beneficios por ahorros de CGV

Estos beneficios vienen dados por la diferencia en el consumo de combustible y de tiempo que experimentan los vehículos en la situación con el paso a desnivel respecto a la situación sin proyecto. Estos beneficios los perciben todos los coches del cruce. Sin embargo los vehículos que actualmente transitan en horas de congestión ven disminuidos esos beneficios del proyecto cuando se empieza a saturar la vía. Es por ello que se calculó un periodo promedio de inicio de congestión, y a partir de ese año se castigan los beneficios del proyecto en un 6%. Para calcular el costo de combustible que representa cada detención, ralentí, o arranque se utilizaron los parámetros de ello que se manejan en el documento Interconexión Vial Panamericana Norte y Longitudinal sur por Avenida General Velásquez⁴.

Los detalles de los cálculos de los CGV se encuentra en el anexo 4 de este estudio. El Cuadro 5.2 presenta los beneficios netos por ahorro de CGV totales provocados por el proyecto.

Cuadro 5.2 Beneficios Netos (Ahorro en CGV y en costos de Mantenimiento) del proyecto Paso a Desnivel (millones de pesos).

Año	1997	1998	1999	2000
Beneficio Neto	4.00	4.24	4.50	4.77

Fuente: Cálculos basados en la información de los Anexos 3 y 4.

4 CIAPEP, *Op. cit.*, pág. 11.

b) Costos sociales del proyecto

Para el cálculo de los costos de inversión y de mantenimiento, se tomaron como referencia obras similares anteriormente realizadas en el Estado de Hidalgo, y también se utilizaron como apoyo manuales de construcción.

El paso a desnivel tendría un costo aproximado de inversión social de 9.8 millones de pesos y su mantenimiento en el primer año de operación representaría un ahorro social respecto al mantenimiento de la situación sin proyecto por aproximadamente 9.6 miles de pesos.

5.5 Momento óptimo de inversión

Para determinar el momento óptimo para realizar la inversión en este proyecto, se tomaron en cuenta los beneficios y costos valorados. Se tomó también en cuenta una tasa de crecimiento de los beneficios del 6% anual debido a que es ésta la tasa de crecimiento vehicular en esta zona. El Cuadro 5.3 muestra los beneficios netos del primer año de operación.

El momento de invertir es inmediato, pues la TRI en el primer año (1997) es de 41%, y la tasa social de descuento del 18%.

Cuadro 5.3 Momento óptimo de inversión del proyecto paso a desnivel (cifras en miles de pesos de diciembre de 1996).

Año	Ahorro de CGV	Ahorro Mtto.	Beneficio Neto	TRI	Tasa de descuento
1997	4,012	10	4,003	41%	18%

Fuente: Elaborado con base en antecedentes mencionados. Detalles en Anexo 5.