

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL EJE DEL GOLFO

En el presente capítulo se realiza una evaluación sobre la conveniencia de ampliar a cuatro carriles el eje carretero del Golfo. La ampliación consiste en la construcción de dos carriles adicionales en forma separada, y el mejoramiento de los ya existentes.

Para la estimación de los beneficios y costos del proyecto se aplica la metodología que se presenta en el capítulo dos, en la cual se indica, que para realizar una evaluación correcta se tiene que elaborar un proceso de tramificación. Sin embargo, para la evaluación de la ampliación del eje del Golfo, se consideró al eje como un solo tramo; es decir, se tomó la decisión en base a la suma de los costos y beneficios de todos los tramos en conjunto, esto con la finalidad de dar respuesta a la conveniencia de ampliar todo el eje de una sola vez.

También se presenta un análisis sobre el tránsito de las vías alternas que pudiera desviarse hacia el eje del Golfo una vez realizado el proyecto. Dicho análisis parte del estudio de la red vial relevante que considera la vías sustitutas visto en el capítulo de análisis de la demanda.

6.1 Tráfico desviado

a) Origen-destino del flujo vehicular de la ruta sustituta

Una de las funciones del eje carretero, es el de unir la ciudad de México con el sureste de los Estados Unidos; sin embargo, actualmente existe otra vía por la cual se lleva a cabo la comunicación entre estos puntos, llamado corredor (eje) Central, el cual parte de la Cd. de México y atraviesa por Querétaro, San Luis Potosí, Matehuala, Linares, Nvo. Laredo y Estados Unidos.

Actualmente el corredor Central es la principal vía utilizada para comunicar al tráfico que viaja desde el centro de la República hacia los Estados Unidos. A diferencia del eje del Golfo, el corredor Central presenta un mejor estándar del camino. Sin embargo, con la realización del proyecto se espera que el eje del Golfo cuente con igual o mejor estándar, además que se recorre una menor distancia entre ambos destinos; con lo cual los viajeros se verían ante la posibilidad de redefinir su ruta de viaje, utilizando la vía del Golfo en lugar de la que actualmente utilizan.

En las encuestas de origen - destino, realizadas por la S.C.T. en el kilómetro 14+300 de la carretera San Luis Potosí - Matehuala, se observó que el 15.1% del TDPA de esta ruta, viaja desde el centro - sur de la república hacia las ciudades fronterizas de Nvo. Laredo, Matamoros, Reynosa y a la capital del Estado de Tamaulipas, Cd. Victoria.

El TDPA registrado en el punto de la encuesta fue de 8,323 vehículos para 1995, de los cuales, resultaron 1,260 vehículos con destino a la frontera norte del país: 496 autos, 169 autobuses y 595 camiones. En el Cuadro N° 6.1 se desglosa la participación de cada origen - destino antes mencionado, en el volumen total de viajes.

Cuadro 6.1 Participación del flujo vehicular que tiene como origen-destino la frontera norte

Origen - Destino	A	B	C	Total
México - Nvo. Laredo	2.9%	.95%	4.51%	8.36%
México - Matamoros	.96%	.47%	.93%	2.36%
México - Reynosa	.69%	.34%	.39%	1.42%
México - Cd. Victoria	.68%	.13%	.34%	1.15%
Toluca - Nvo. Laredo	.26%	.08%	.53%	.87%
Puebla - Nvo. Laredo	.24%	.02%	.19%	.45%
Laredo - México	.02%	.02%	.05%	.09%
Toluca - Matamoros	.11%	.02%	.05%	.18%
Toluca - Cd. Victoria	.01%	0%	.06%	.07%
Tlaxcala - Nvo. Laredo	.03%	0%	.04%	.07%
Matamoros - México	.04%	0%	.02%	.06%
Oaxaca - Nvo. Laredo	.02%	0%	.04%	.06%
Total	5.96%	2.03%	7.15%	15.14%

FUENTE: S.C.T. (Encuestas origen - destino).

b) Escenarios posibles del desvío de tráfico

Para determinar el flujo vehicular que pudiera desviarse hacia el eje del Golfo, existen programas demasiado complejos y costosos los cuales estuvieron fuera del alcance del estudio; no obstante, para efectos del estudio, se decidió crear posibles escenarios que pudieran ocurrir en la realidad. Los escenarios propuestos se muestran el Cuadro 6.2.

Cuadro 6.2 Escenarios del Desvío de Tráfico

Optimista	Medio	Pesimista
- Desvío de todo el tráfico que tiene como destino u origen la ciudad de Matamoros o Reynosa.	- Desvío de todo el tráfico que tiene como origen o destino la ciudad de Matamoros o Reynosa.	- Desvío del 50% del tráfico que tiene como destino la ciudad de Matamoros o Reynosa.
- Desvío del 50% del tráfico que tiene como origen o destino la ciudad de Nvo. Laredo	- Desvío del 25% del tráfico que tiene como origen o destino la ciudad de Nvo. Laredo.	- No existe un tráfico desviado que tenga como origen o destino la ciudad de Nvo. Laredo.

Nota : El desvío para los escenarios fue sugerido por expertos de la S.C.T.

Para la evaluación, se decidió empezar con el escenario optimista, dado que los flujos vehiculares a lo largo del eje son relativamente pequeños y aún con el desvío total que se pudiera dar de la ruta alterna, se cree que esta lejos de llegar a justificar el proyecto de ampliación, dentro del horizonte de evaluación. Para el caso de los escenarios medios y pesimistas, éstos se evalúan sólo si en el primer escenario se llegara a justificar la ampliación, ya que de no ser el caso, su evaluación no tendría sentido. La metodología utilizada para evaluar el tráfico desviado, se expone en el anexo N° 1, de teoría económica.

6.2 Análisis de demanda

El análisis que se presenta aquí, es para cuando el eje toma la función de comunicar al centro - sur del país con el sureste de los Estados Unidos. En este sentido, la ruta del Golfo cobra importancia, ya que es la vía más corta que conecta con las ciudades de San Antonio, Austin, Houston y Corpus Christi, principales centros comerciales en ésta zona.

Para ajustar la demanda con el tráfico desviado, se le suma a la demanda actual del eje del Golfo que se presenta en el capítulo 4, el desvío del tráfico de la ruta alterna que se considera en el escenario optimista. Lo anterior nos da como resultado nuevos flujos vehiculares con una diferente composición de autos (A), autobuses (B) y camiones (C). Los resultados se presentan en el cuadro 6.3.

Cuadro 6.3 Demanda actual y su clasificación en pares origen-destino Eje del Golfo

ESCENARIO OPTIMISTA												
TT	ORIGEN - DESTINO	KM	TDPA 95	A	B	C	TDPAe	TDPAp	A	B	C	CL
L	Tuxpan - Potrero Del Llano	43.53	4371	73%	6%	21%	7602					
L	Potrero Del Llano- T. I. Tempoal	1.67	4043	72%	6%	22%	7196	4359	73%	6%	21%	1
L	T. I Tempoal - Cerro Azul	11.40	5475	74%	6%	19%	9384					
L	Cerro Azul - Zacamixtle	9.30	5388	73%	8%	19%	9294	5436	74%	7%	19%	2
L	Zacamixtle - T. I. Naranjos	12.70	4478	69%	7%	24%	8274					
L	T. Izq. Naranjos - Ozuluama	45.82	4498	74%	6%	20%	7797					
L	T. Der. Ozuluama - Tampico El A.	53.38	4758	71%	6%	23%	8664					
P	Tampico Alto - Limite Del Edo.	9.05	5534	62%	11%	27%	7505	4320	71%	6%	23%	3
P	Tampico -T.D. Lomas	34.00	8242	76%	7%	17%	10103	10103	76%	7%	17%	4
P	T.D. Lomas - Est. Manuel	44.12	5474	66%	8%	26%	7268	7268	66%	8%	26%	5
P	Est. Manuel- Aldama	36.00	3645	69%	9%	22%	4720	4720	69%	9%	22%	6
L	Aldama- Esperanza	33.00	2960	58%	10%	32%	6373	6373	58%	10%	32%	7
L	Esperanza - S.J. Rusias	47.30	2668	61%	10%	29%	5524					
L	S.J. Rusias - Soto La Marina	33.70	2718	60%	8%	32%	5784					
L	Soto L. Marina- La Coma	86.00	2710	59%	7%	34%	5842	2699	60%	8%	32%	8

TT	ORIGEN - DESTINO	KM	TDPA 95	A	B	C	TDPAe	TDPAp	A	B	C	CL
P	T. Der . S. L. M-San Fdo.	46.0	5497	70%	6%	24%	7083	7083	70%	6%	24%	9
P	San Fernando - T.I. Reynosa	27.0	6473	71%	8%	21%	8272	8272	71%	8%	21%	10
P	T.I. Reynosa-Fco. Villareal	43.5	3785	69%	8%	23%	4896					
P	Fco. Villareal-T.I. Vallehermoso II	40.5	4294	74%	8%	18%	5344					
P	Vallehermoso II - Aeropuerto	15.0	4669	76%	7%	17%	5713					
P	Aeropuerto- Matamoros	11.0	4281	72%	6%	22%	5411	4143	72%	8%	20%	11

Fuente : S.C.T. (DATOS VIALES)

T.T.: TIPO DE TERRENO

A,B,C: AUTOS, AUTOBÚS Y CAMIÓN

TDPAe: TDPA EN VEHÍCULOS EQUIVALENTES

TDPAp: TDPA PONDERADO PARA LA SECCIÓN CLASIFICADA

CL: CLASIFICACIÓN POR SECCIONES

La tasa de crecimiento para el tráfico desviado y el normal se considera igual para ambos, misma que se expuso en el capítulo 4 (tasa de crecimiento del PIB), la cual se repite en el Cuadro 6.4.

Cuadro 6.4 Proyección de la tasa de crecimiento del PIB

AÑOS	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PIB	2.10%	4.30%	5.20%	5.50%	5.10%	5.10%	5.10%	5.10%	5.10%	5.10%

Fuente: CIEMEX – WEFA.

6.3 Costos del proyecto

Los costos de ejecución del proyecto, que se tomaron en cuenta por su importancia son: los costos de construcción de las obras, los costos de mantenimiento y los costos por molestias para los viajeros durante la ejecución del proyecto.

a) Costos de Inversión

La estimación de los costos de inversión se realizó considerando la información proporcionada por la S.C.T, en la cual se muestran las partidas requeridas para llevar a cabo el proyecto de ampliación. En el Cuadro N° 6.5 se observa el costo desglosado para cada una de las obras que contemplan la ampliación.

Cuadro 6.5 Costos de Inversión de la ampliación del eje del Golfo(miles de \$, febrero de 1996)

Concepto	Tipo de terreno				Total ^{a/}
	Plano		lomerío		
	# km.	Costo / km.	# Km.	Costo / km.	
2 carriles	90	3250 ^{b/}	552	4062.5 ^{b/}	2535000
- Riego y sello	85.40	35.6	93.80	44.5	7214.34
- Sobrecarpeta	23.40	148.6	79.30	185.7	18203.25
- Reconstrucción	.20	510.5	2.30	638.1	1569.73
- acotamiento	90	250	552	312.5	195000
Inversión Total				Total	2756987

Fuente: Elaboración propia basada con información proporcionada por la S.C.T

a/ Los costos totales se obtienen de la suma de los productos del costo/km. por su respectivos km. para los dos tipos de terreno.

b/ Incluye el costo del acotamiento para los dos carriles.

b) Costos por molestias

Los costos por molestias se ocasionan por las interferencias, desvíos e incluso detenciones en el lugar en que se están ejecutando las obras. En este caso se consideró que la construcción de los dos carriles adicionales y el mejoramiento de la carpeta actual se realizará al mismo tiempo, de modo que los usuarios tienen que descender a un camino de terracería adjunto a la carretera.

Para la estimación de los costos por molestias, se considero una reducción en la velocidad a 20 km./hr (calculada en campo), y se estimaron los costos por tiempo de viaje y operación. Además, se consideraron los costos crecientes a través del tiempo, debido al incremento del flujo vehicular. En el cuadro 6.6 se muestra la proyección de los costos por molestias para los años del horizonte de planeación del estudio.

Cuadro 6.6 Costos por molestias para la ampliación del eje del Golfo (\$, febrero 1996)

Años	Costos por el tiempo de viaje	Costos de operación	Total de costos por molestias a/	Costo por Molestias Anualizado
1996	851,984	609,615	1,461,599	273,056
1997	888,126	635,353	1,523,479	284,616
1998	933,505	667,889	1,601,394	299,172
1999	983,895	704,020	1,687,915	315,336
2000	1,033,160	739,384	1,772,544	331,147
2001	1,084,889	776,533	1,861,422	347,751
2002	1,139,282	815,598	1,954,880	365,211
2003	1,196,368	856,610	2,052,978	383,537

Años	Costos por el tiempo de viaje	Costos de operación	Total de costos por molestias a/	Costo por Molestias Anualizado
2004	1,256,258	899,649	2,155,907	402,767
2005	1,319,112	944,827	2,263,939	422,949
2006	1,385,061	992,532	2,377,596	444,183
2007	1,454,247	1,042,733	2,496,980	466,486
2008	1,526,820	1,095,494	2,622,314	489,901
2009	1,602,954	1,150,957	2,753,911	514,486
2010	1,683,078	1,209,409	2,892,487	540,374

Fuente: Elaboración propia utilizando el modelo computacional HDM- VOC, y la información obtenida en campo por el equipo evaluador.

a/ Los costos por molestias, se obtiene de la suma de los costos para cada reagrupación de los tramos con similares características que forman parte del eje del Golfo.

6.4 Beneficios del proyecto

Los beneficios considerados en el estudio atribuidos a la ampliación del camino fueron, los ahorros en costo de operación, tiempo de viaje y conservación vial. La cuantificación y valoración de éstos, se realizó en base a la metodología presentada en el capítulo 3 y los cálculos se muestran en los Anexo 4 y 5 respectivamente para cada beneficio.

Para la determinación del ahorro por costos de operación (c.o) se utiliza el modelo HDM-VOC y para su valorización se toman los precios de los insumos libres de impuesto.

Para la determinación de los ahorros en tiempo de viaje (t.v), se tomaron las velocidades en las situaciones con y sin proyecto arrojadas por el modelo computacional, y se valorizaron utilizando el ingreso per-cápita por hora a nivel nacional.

Para el ahorro en costos de mantenimiento, se consideró la información proporcionada por la S.C.T., en la cual el costo de mantenimiento por kilómetro para una carretera de dos carriles es de \$5,000 pesos y para la situación con proyecto (4 carriles) durante el primer año un gasto de \$2,000 pesos por kilómetro y a partir del segundo año en adelante asciende a \$10,000 pesos por kilómetro. Por tanto, para los beneficios del primer año considerados en la determinación del momento óptimo, se contabilizan \$3,000 pesos por kilómetro, como ahorro en gastos de mantenimiento.

En el cuadro 6.7, se presentan los beneficios generados por el proyecto por cada rubro, y el beneficio total de la ampliación utilizado para la determinación de los criterios de rentabilidad.

Cuadro 6.7 Beneficios netos de la ampliación a cuatro carriles del eje del Golfo(miles de \$, febrero de 1996)

Beneficios ^{a/} Años	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ahorro en c.o	153,086	157,409	162,903	169,061	175,091	181,457	188,140	195,210
Ahorro por t.v	24,419	25,610	27,188	29,012	30,836	32,802	34,856	37,081
Ahorro por mtto. vial b/	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296
Total beneficios netos	178,801	184,315	191,387	199,369	207,223	215,555	224,292	233,587

Beneficios ^{a/} Años	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ahorro en c.o	202,690	210,603	218,866	227,544	236,659	246,246	256,261
Ahorro por t.v	39,501	42,124	44,960	48,012	51,269	54,765	58,385
Ahorro por mtto. vial b/	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296
Total beneficios netos	243,487	254,023	265,122	276,852	289,224	302,307	315,942

FUENTE: Anexo 2

a/ Los beneficios totales por cada ítem, se obtiene de la suma de los beneficios para cada reagrupación de los tramos con similares características que forman parte de cada origen destino. (Ver anexo N° 4 y 5)

b/ Este ahorro solo se considera para el primer año de operación del proyecto, el cual puede ser cualquier año que este dentro del horizonte de evaluación.

6.5 Determinación del momento óptimo

Obtenidos los costos y beneficios del proyecto de ampliación, el siguiente paso, es la determinación del momento óptimo de ejecución del proyecto. Para determinar el año de ejecución, se comparan los beneficios totales por año con el costo anual equivalente (CAE_i) de la inversión más los costos por molestias, a una tasa del 18% y un periodo de vida de 20 años (ver capítulo de metodología). En el Cuadro 6.8. se presentan los beneficios netos y CAE de la ampliación del eje del Golfo.

Cuadro 6.8 Beneficios netos y costo anual equivalente (CAE) de la ampliación en el eje del Golfo (miles de \$, febrero de 1996)

Años	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Beneficios netos	178,801	184,315	191,387	199,369	207,223	215,555	224,292	233,587
C A E	515,333	515,344	515,359	515,375	515,391	515,407	515,425	515,443
Diferencia	336,532	331,029	323,972	316,006	308,168	299,852	291,133	281,856

Años	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Beneficios netos	243,487	254,023	265,122	276,852	289,224	302,307	315,942
C A E	515,462	515,482	515,504	515,526	515,549	515,574	515,600
Diferencia	271,975	261,459	250,382	238,674	226,325	213,267	199,658

Fuente: Elaboración con información de los Cuadros N° 6.5, N° 6.6 y N° 6.7.

Para encontrar el momento óptimo de la ampliación del eje del Golfo se compara los beneficios anuales (B_i) con el costo anual equivalente (CAE_i), definiendo el criterio del momento óptimo de operación cuando $B_i > CAE_i$. En el cuadro N° 6.9 se puede observar que el costo anual equivalente supera a los beneficios durante los 15 años, por lo que el momento óptimo no se visualiza dentro de este periodo de evaluación.

6.6 Conclusiones de la evaluación de la ampliación del Eje Carretero del Golfo

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación, se puede concluir que dentro del horizonte de evaluación (15 años) no resulta conveniente realizar la ampliación de los dos carriles adicionales para el eje del Golfo, en vista de que su momento óptimo no se encuentra en dicho periodo.

Al realizar las evaluaciones de los origen - destino por separado, se observó que para el origen - destino San Fernando - T. Izq. Reynosa (en el estado de Tamaulipas), presenta posibilidades de ejecución para el año 2000, por lo que se recomienda se realice un estudio más a detalle en el año 1999 que avale la ampliación de dicho origen - destino. En el Cuadro 6.9, se observa que para el año 2000 los beneficios son mayor que la inversión, y por tanto el momento óptimo de entrada en operación del proyecto de ampliación.

Cuadro 6.9 Beneficios netos y costo anual equivalente (CAE) para la ampliación del origen - destino San Fernando-T Izq. Reynosa (miles de \$, de febrero de 1996)

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Beneficios netos	14,112	14,798	15,672	16,674	17,618	18,618	19,649	20,754
C A.E.	1,710	17,420	17,432	17,436	17,460	17,474	17,489	17,505

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Beneficios netos	21,927	2,316	24,473	25,864	27,345	28,909	30,441
C A.E.	17,521	17,539	17,557	17,578	17,596	17,618	17,640

Fuente: Elaboración con información del Anexo 5 de beneficios y Cuadro 6.5.