

## CAPÍTULO I

### ANTECEDENTES GENERALES Y DEFINICIÓN DE PROYECTOS

#### 1.1 Aspectos generales y vías de comunicación Coatzacoalcos-Minatitlán

##### Geografía y población

Los municipios colindantes de Coatzacoalcos y Minatitlán pertenecen al Estado de Veracruz, representando el 1.2% y el 4.6% de su superficie respectivamente. La ubicación de los municipios y de las áreas y puentes más relevantes se muestra en el Mapa 1.



**Mapa 1** Ubicación geográfica

En 1990 la población de Coatzacoalcos fue de 233 mil habitantes y la de Minatitlán de 196 mil, representando el 3.7% y 3.16% de la población estatal.

El 12% de la población inmigrante del Estado se concentra en Coatzacoalcos y el 6% en Minatitlán. Ello debido a la actividad petrolera existente pues se ubican los complejos petroquímicos Pajaritos, Morelos, y La Cangrejera en Coatzacoalcos, Cosoleacaque y la Refinería 18 de Marzo en Minatitlán. (Ver Mapa 1).

En el municipio de Coatzacoalcos en términos de empleo, los sectores más importantes son servicios e industria manufacturera, con 32% y 20% del total, respectivamente. Aún cuando existen los complejos petroleros, en la rama de extracción de petróleo y gas sólo se ocupa el 8% de la Población Económicamente Activa (PEA).

Para el caso de Minatitlán, el 22% de la PEA se ocupa en los servicios y el 20% en el sector agropecuario; le sigue en importancia la extracción de petróleo y gas con el 18%, misma que se ocupa en la refinería 18 de marzo.

### Vías de comunicación

Los dos municipios en estudio están comunicados por tres caminos que son: la Vía *Directa* o carretera federal número 180, la Vía *Cánticas* también federal donde se ubica el aeropuerto que es el enlace nacional de los dos municipios, y la Vía *Nuevo Teapa*. Para mayor referencia ver el Mapa 1.

Estos caminos presentan dos secciones de carácter urbano y una de carácter interurbano; los proyectos que se definirán afectan a la sección interurbana, razón por la cual se caracterizará dicha sección. No obstante ello, los proyectos al reasignar tránsito vehicular provocarán efectos económicos sobre los tramos urbanos, materia que se analizará posteriormente.

## 1.2 Situación actual

### Características de las vías

El estado en que se encuentran las Vías Directa y Cánticas es deficiente tomando en cuenta que no hay acotamientos, línea divisoria entre carriles, el asfalto está deteriorado y hay topes a la salida de las ciudades. Además la primera está construida en terreno pantanoso. Sólo la vía Nuevo Teapa tiene condiciones buenas, ya que es una ruta de cuatro carriles tipo autopista pero se cobra una cuota de \$ 10 por vehículo ligero-eje-tramo.

El cuadro 1 resume las características de cada vía.

**Cuadro 1** Condiciones de las vías de comunicación entre Coatzacoalcos y Minatitlán

Concepto	Vía Directa	Vía Cánticas	Vía Nuevo Teapa	
			Minatitlán Nuevo-Teapa	Nuevo Teapa-Coatzacoalcos
Longitud <sup>1</sup> (km)	13.5	18.5	28	12.5
Tipo de terreno	Plano con pantano	Ondulado	Ondulado	Ondulado
Carriles	2	2	4	2
Línea divisoria	No	No	Sí	Sí
Acotamiento	No	No	Sí	Sí
Índice de Rugosidad	5.0	6.0	2.5	2.5
Condiciones del asfalto:	Malas	Malas	Buenas	Buenas
Piel de cocodrilo (%)	10-15	20-25		5
Agrietamientos	10-15	20-25		5
Otros defectos (%)	5	5		5
Topes <sup>2</sup>	Sí	Sí	No	No

Notas :

1 Sólo se considera el tramo interurbano.

2 Se encuentran ubicados en el primer kilómetro de salida de Coatzacoalcos con rumbo a Minatitlán para las dos primeras vías.

Fuente: Estudio de Sensibilidad y Origen-Destino para el Proyecto de Autopista Coatzacoalcos-Minatitlán. Felipe Ochoa y Asociados S. C., Junio de 1995.

#### Condiciones de la circulación vehicular

El cuadro 2 presenta las distancias y tiempos de recorrido de circulación actuales del flujo vehicular en la sección interurbana.

Los valores muestran que en la situación actual, la Vía Directa, en la sección interurbana, es la más rápida, ya que se consumen 5.7 minutos menos que la Vía Cánticas y 10.5 minutos menos que la Vía Nuevo Teapa.

**Cuadro 2** Distancias y tiempos de recorrido Coatzacoalcos-Minatitlán

Concepto	Vía Directa <sup>1</sup>	Vía Cánticas <sup>2</sup>	Nuevo Teapa
Distancia del tramo interurbano (km)	14	18.5	40.5
Tiempo de recorrido en periodo máxima demanda (minutos)	13.8	19.5	24.3
Velocidad máxima permitida (km/h)	80	80	110
Velocidad promedio observada <sup>3</sup> (km/h)	61	57	100
Cuota			
\$/auto/eje	No	No	10.00
\$/auto/km	No	No	0.25

Notas :

1 Se considera el trayecto del Puente Calzadas a la salida de Coatzacoalcos al Puente Autopista Nuevo Teapa en Minatitlán. La longitud del proyecto son sólo 13.5 kilómetros.

2 Para la vía Cánticas no se consideran 2 kilómetros a la salida de Coatzacoalcos que se comportan como tramos urbanos.

3 Considera los valores para un vehículo ligero.

Fuente: Estudio de Sensibilidad y Origen-Destino para el Proyecto de Autopista Coatzacoalcos-Minatitlán. Felipe Ochoa y Asociados S. C., Junio de 1995. Verificación de campo de CEPEP.

### Flujos vehiculares

En relación a los flujos vehiculares, se dispone de la evolución del Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) del periodo 1980-1992 para las tres vías de interés, los que se muestran el cuadro 3.

**Cuadro 3** Tránsito Diario Promedio Anual (TPDA) en las vías de comunicación Coatzacoalcos-Minatitlán. 1980-1992 (miles de vehículos)

Año	Vía Directa	Vía Cánticas	Vía Nuevo Teapa
1985	12.41	2.63	5.38
1986	12.70	2.69	6.12
1987	13.05	2.47	5.61
1988	12.95	2.96	7.29
1989	14.37	3.04	7.58
1990	14.79	3.13	7.73
1991	14.76	3.29	7.96
1992	14.98	4.26	8.20

Fuente : Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Datos Viales 1986-1993.

Las cifras del TDPA corroboran que la Vía Directa es la que presenta el menor CGV<sup>1</sup> para los viajes Origen-Destino (O-D) Coatzacoalcos-Minatitlán.

1 Costo Generalizado de Viaje : incluye el costo de operación del vehículo y el valor del tiempo de los usuarios para un recorrido específico.

Llama la atención lo dispar del crecimiento del TDPA; en efecto, mientras en la vía Directa creció al 2.7% anual, en Cánticas lo hizo al 3.1% anual y en la Vía Nuevo Teapa al 6.2%.

Esto se explica, en el caso de Nueva Teapa por el incremento del tránsito de largo itinerario. En lo que respecta a la Vía Cánticas se debe a que desde 1990 la ciudad de Coatzacoalcos se ha extendido hacia la reserva territorial federal ubicada en dirección a Minatitlán por la Vía Cánticas. Por esta razón el registro de TDPA y tasa de crecimiento es mayor en la última. En recorridos realizados por el CEPEP, se pudo constatar que 2 kilómetros de tal vía Cánticas prácticamente funcionan como urbanos, ya que existen topes a la entrada de las colonias nuevas, la mayoría de interés social.

El TDPA para 1993 a 1995 no está reportado por la SCT, por lo que Felipe Ochoa y Asociados realizó en mayo de 1995 estimaciones a partir de los aforos medidos en una semana durante las 24 horas del día en tres estaciones estratégicas según la vía, que son: Las Matas para la Directa, Aeropuerto para la Cánticas y la Cangrejera para Nuevo Teapa. Los resultados se muestran en el cuadro 4.

**Cuadro 4** Estimaciones del Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA), 1995

Vía	Estación	TDPA
Directa	Las Matas	10,272
Cánticas	Aeropuerto	3,577
Nuevo Teapa	La Cangrejera	4,987

Fuente: Estudio de Sensibilidad y Origen-Destino para el Proyecto de Autopista Coatzacoalcos-Minatitlán. Felipe Ochoa y Asociados S. C., Junio de 1995.

La diferencia de aforos es alta, ya que la Vía Directa tiene 3 veces el tránsito de la Cánticas y más de dos veces la de Nuevo Teapa. Esta información fue verificada por el CEPEP en febrero de 1996 con aforos durante 17 horas de un día miércoles, obteniendo un TDPA de 10,450 vehículos para la Directa.

Si se compara el TDPA de 1992 con el estimado para 1995 se observa una disminución de 4,700 vehículos. Esto se debe a que el tránsito pesado (camiones de más de tres ejes) cuyos destinos son los complejos petroquímicos Pajaritos, Morelos y Cangrejera o el sureste de México, tienen prohibido el paso por el Puente Coatzacoalcos 1 ubicado a la entrada de la misma ciudad (frente a Pajaritos). Esta prohibición transforma a Nuevo Teapa en la ruta obligada para el tránsito pesado, lo que explica el incremento del TDPA de esa vía en los mismos años.

#### Identificación del problema

Por ser la ruta más corta y rápida entre Coatzacoalcos y Minatitlán, el TDPA de la Vía Directa alcanza niveles elevados pero dentro de valores razonables para una ruta de 2 carriles con doble sentido de tránsito, no registrándose aún problemas de congestión. Más importante que el volumen de tránsito es la no existencia de acotamientos ni línea divisoria y el hecho que la carpeta de asfalto se encuentra bastante deteriorada siendo su Índice de Rugosidad (IIR) en torno a un valor 5 promedio.

Producto de estas condiciones, se observan los siguientes problemas:

- Velocidades bajas y CGV elevados por el mal estado de la carpeta de asfalto y la ausencia de acotamientos y líneas divisorias.
- Un nivel significativo de accidentes. En efecto, la S.C.T. reportó 107 accidentes en 1994 y 123 en 1995 con pérdidas materiales por N\$ 1.1 millones y N\$ 0.85 millones, respectivamente.

### 1.3 Definición de proyectos

En virtud del diagnóstico realizado, se sugiere la evaluación de los siguientes proyectos referidos a la Vía Directa:

Proyecto 1: Rehabilitación de la carpeta de rodamiento.

Proyecto 2: Construcción de acotamientos equivalentes a un tercer carril.

Proyecto 3: Ampliación a 4 carriles.

No obstante lo anterior, el proyecto 2 se descarta en virtud de que el terreno pantanoso lo hace técnicamente no factible. Al respecto, existe un dictamen técnico realizado por el Departamento de Proyectos de la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del 20 de septiembre de 1977 relativo a la construcción de un segundo cuerpo pegado a la carretera actual donde se establece la

conveniencia de no desestabilizar dicho cuerpo, y en su caso, propone el nuevo cuerpo (tercer proyecto) paralelo.

Este dictamen afirma que ... *“al tratar de ampliar el terraplén existente hacia ambos lados (de la carretera actual), se correría el riesgo de atrapar un volumen considerable de turba bajo los taludes del terraplén actual, lo que ocasionaría en conjunto con la consolidación de los estratos inferiores por efecto del sobrepeso impuesto, hundimientos importantes prácticamente al centro de los futuros carriles de circulación”*.

Dado que el proyecto 3 supone la realización del proyecto 1, la evaluación deberá considerar esa secuencia temporal. Por tanto, se deberá determinar el momento socialmente óptimo de inversión en el proyecto 1. Posteriormente y considerando que el proyecto 1 forma parte de la situación sin proyecto para la evaluación del proyecto 3, se determina el momento socialmente óptimo de inversión de éste.