



29
45

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESTUDIO DE GRAN VISION PARA LA
MODERNIZACION DEL ENLACE CARRETERO
PALMIRA - AMACUZAC - IGUALA**

T E S I S
Que para obtener el título de
INGENIERO CIVIL
PRESENTA:
Federico Eduardo Díaz Avalos

MEXICO, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

FACULTAD DE INGENIERIA
EXAMENES PROFESIONALES
60-1-256

Al Pasante señor FEDERICO EDUARDO DIAZ AVALOS,
P r e s e n t e .

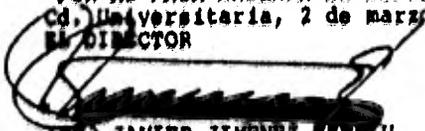
En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Miguel A. Nava Uriza, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"ESTUDIO DE GRAN VISION PARA LA MODERNIZACION DEL ENLACE CARRETERO PALMIRA-AMACUZAC-IGUALA"

- I. Introducción.
- II. Determinación de la zona de influencia.
- III. Análisis de la situación actual.
- IV. Perspectivas de desarrollo de la zona de influencia y sus efectos en la demanda de transporte carretero.
- V. Definición de alternativas de modernización.
- VI. Evaluación económica de las alternativas.
- VII. Conclusiones.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, 2 de marzo de 1982
EL DIRECTOR


ING. JAVIER JIMENEZ BERU

JJE/02/27/82

I N D I C E

I INTRODUCCION

<u>II . DETERMINACION DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</u>	6
II.1.- <u>Situación Geográfica</u>	6
II.2.- <u>Orografia</u>	7
II.3.- <u>Hidrografia</u>	7
II.4.- <u>Clima</u>	7
II.5.- <u>Aguas Superficiales y Subterráneas</u>	8
II.6.- <u>Suelo</u>	8
II.7.- <u>Pesca</u>	8
II.8.- <u>Minería</u>	8
II.9.- <u>Turismo</u>	9
II.10.- <u>Densidad de Población</u>	9
II.11.- <u>Población Económicamente Activa</u>	9
II.12.- <u>Poblaciones</u>	14
II.13.- <u>Principales Carreteras</u>	14
II.14.- <u>Determinación de la Zona de Influencia</u>	16

<u>III SITUACION ACTUAL</u>	21
III.1.- <u>Demografía</u>	23
III.1.1.- Población	23
III.1.2.- Crecimiento Demográfico	24
III.1.3.- Población Urbana y Rural	26
III.1.4.- Población Económicamente Activa	26
III.2.- <u>Economía</u>	29
III.2.1.- Valor de la Producción Agrícola, Forestal y Animal	29
III.2.2.- Valor Bruto de la Producción Industrial	29
III.2.3.- Comercio y Servicios	31
III.3.- <u>Infraestructura</u>	33
III.3.1.- Caminos y Carreteras	33
III.3.2.- Ferrocarriles	41
III.3.3.- Aeropuertos	41
III.4.- <u>Operación Actual del Camino</u>	41
III.4.1.- Capacidad	42
III.4.2.- Nivel de Servicio	42

III.4.3.-	Metodología para Determinar los Niveles de Servicio	43
III.4.4.-	Procedimiento	45
IV	<u>PERSPECTIVAS DE DESARROLLO EN LA ZONA DE INFLUENCIA Y SUS</u>	
	<u>EFFECTOS EN LA DEMANDA DEL TRANSPORTE CARRETERO</u>	52
IV.1.-	<u>Población</u>	52
IV.1.1.-	Proyección de la Población	54
IV.1.2.-	Población Económicamente Activa	56
IV.1.2.1.-	Sector Agropecuario	57
IV.1.2.2.-	Sector Industrial	57
IV.1.2.3.-	Sector Comercio y Servicios	59
IV.2.-	<u>Valor de la Producción</u>	59
IV.2.1.-	Sector Agropecuario	62
IV.2.2.-	Sector Industrial	63
IV.2.3.-	Sector Comercio y Servicios	67
IV.3.-	<u>Desarrollo Urbano</u>	67
IV.4.-	<u>Pronóstico del Tránsito</u>	70
V	<u>DEFINICION DE ALTERNATIVAS DE MODERNIZACION DE LA CARRETERA</u>	
	<u>ACTUAL</u>	76
V.1.-	<u>Proposición de Alternativas</u>	76
V.2.-	<u>Cálculo de Volúmenes de Servicio y Velocidades de Operación</u>	82
VI	<u>EVALUACION ECONOMICA DE LAS ALTERNATIVAS</u>	89
VI.1.-	<u>Costos de Operación</u>	89
VI.2.-	<u>Costos de Construcción, Reconstrucción y Modernización</u>	92
VI.3.-	<u>Evaluación</u>	93
VI.4.-	<u>Determinación del año óptimo de Puesta en Operación</u>	94
VI.5.-	<u>Resultados</u>	125
VII	<u>CONCLUSIONES</u>	127
	REFERENCIAS	130
	BIBLIOGRAFIA	131

C A P I T U L O I. INTRODUCCION

Uno de los factores clave en cualquier esquema de desarrollo y transformación de la economía, está representado por la infraestructura del transporte, dentro de la cual, para el caso de México, el sistema carretero es un componente fundamental, pues por esta vía se moviliza el mayor volumen de bienes y personas además de ser un elemento básico para el ordenamiento territorial.

Para dar una idea de la importancia de las carreteras dentro del transporte en el país, basta decir que el 76% del total de toneladas que se mueven por tierra, se transportan por este medio, en tanto que el ferrocarril, observe únicamente el 24%. En cuanto a pasajeros, la diferencia es aún mayor pues la carretera toma el 97% del total quedando para la vía férrea sólo el 3%. *

Esta situación además tiende a acentuarse, ya que las tasas de crecimiento para la carretera son del orden del 10%, mientras que las del sistema ferroviario, sólo llegan al 5% anual.

Algunas cifras nos pueden ofrecer un panorama general de lo que ha significado la construcción de carreteras y caminos en relación al proceso de crecimiento, expansión y desarrollo que el país ha tenido en los últimos 55 años:

En 1925, prácticamente no existía sistema carretero en México; la población total del país era de 17 millones de habitantes y había 40 000 vehículos automotores. En 1950 se tenían 21 400 Km. de carreteras; la población -

* Fuente: Anuario Estadístico de los E.U.M., 1980. Secretaría de Programación y Presupuesto,

ascendió a 26 millones de habitantes y se alcanzó la cifra de 300 000 vehculos, lo cual es 7.5 veces mayor al número de vehculos automotores existentes 25 años atrás.

Para 1980, la longitud de la red carretera fué del orden de los 212 000 Km., en tanto que la población llegó a 70 millones de habitantes y los vehculos automotores llegaron a 6.8 millones. La población para este periodo de -- 30 años aumentó 2.7 veces, en tanto que el número de vehculos se incrementó 23 veces.

Por lo que toca el futuro en cuanto a estos indicadores, las previsiones estiman que para el año 2 000 la población alcanzará los 116 millones de individuos y un número de vehculos alrededor de los 15 millones.

Es pues de gran importancia atender tanto la longitud como la capaci--dad de la red carretera del país, pues por un lado su limitada extensión deja aún buena parte de la superficie del territorio nacional y un buen número de comunidades sin comunicación permanente ni adecuada, y por el otro, acusa insuficiencia para responder a la creciente demanda de transporte carretero, -- constituyendo ya algunas de sus partes verdaderos cuellos de botella.

La red carretera en 1980 estaba estructurada de la manera siguiente: - de los 212.000 Km., 66 000 correspondían a caminos pavimentados, 95 700 Km. estaban revestidos y el resto comprendía terracerfa y brechas mejoradas.

Con base en las proyecciones derivadas del Plan Global de Desarrollo y del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, se ha tratado de definir la longitud y estructura adecuada de la red para el año 2 000 , Para llegar a ello, se - ha considerado que el desarrollo del modelo de país que se desea tener ese -- año, requiere poner mayor atención en la calidad y menos en el crecimiento de la red, para absorber los fuertes incrementos de la demanda motivada por las-

relaciones económicas y sociales de un sistema de ciudades convenientemente equilibrado, muy diferente del altamente centralizado que tiene en la actualidad.

De esta forma se ha llegado a estimar que la longitud total para el año 2 000 deberá ser del orden de 320 000 km. En esa época el país necesitará de una red pavimentada de 120 000 Km., de los cuales 16 000 deberán ser de 4 carriles ó más.

Actualmente de los 66 000 Km. pavimentados, solamente 1 000 Km., corresponden a carreteras de cuatro carriles ó más y en 7 100 Km. se ha visto rebasada su capacidad, por lo que se presentan en ellos serios problemas de fluidez y seguridad en la circulación.

La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas ha definido una red básica cercana a los 30 000 Km. de longitud de la cual aproximadamente 25 000 Km., está constituida por las rutas por las que se movilizan los mayores volúmenes de carga y pasajeros y que, por su estratégica ubicación, forma los principales enlaces territoriales, uniendo las ciudades que conforman el Sistema Urbano Nacional e integra las zonas prioritarias definidas por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, que a su vez es parte del Plan Global de Desarrollo.

Esta red, presenta características físicas variadas, como consecuencia de los cambiantes niveles de uso y de la heterogeneidad en cuanto a diseño y capacidad de carga, lo que provoca congestionamientos, accidentes y bajos niveles de servicio.

La calidad del flujo en la red de 25 000 Km. es también muy variado: el 26% de su longitud ofrece un nivel de servicio que puede calificarse de fluido; el 44% ofrece un nivel de servicio bueno; y el 30% restante opera a un nivel deficiente.

En cuanto a la antigüedad de la misma red, 5 500 Km. tienen menos de 10 años de haberse construido, reconstruido ó modernizado; 10 700 Km. de 10 a 20 años y 8 800 Km. más de 20 años. Se ve así, la heterogeneidad antes señalada.

De lo anteriormente expuesto, se desprende que hay una necesidad urgente de adecuar esta red básica a las necesidades actuales y sobre todo a las previsibles para un futuro a mediano y corto plazo.

Al ir avanzando la desconcentración territorial, el tránsito se incrementará en mayor medida que las tendencias actuales y de no contarse con caminos capaces de absorber los volúmenes de tránsito que se generarán, este problema puede convertirse en un freno para el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, y en consecuencia para el Plan de Desarrollo.

Es pues necesario atacar dicho problema desde éste momento.

Por supuesto cada tramo carretero presenta diferentes volúmenes y composiciones de tránsito, que dependen de muchos factores: geográficos, socio-económicos, importancia de las ciudades que comunica, etc. y cada uno de ellos deberá estudiarse y atenderse con soluciones particulares que no pueden ser, de ninguna manera, transferidas a otro tramo.

Por otro lado, no existe actualmente una metodología concreta para la realización de estudios de modernización de carreteras, dejando que sea el analista quien proponga los parámetros que va a utilizar. Se ha observado además, revisando estudios de este tipo, que en la mayor parte de los casos, no se trata de relacionar el crecimiento del tránsito con el crecimiento económico, lo que parece ser un grave defecto, ya que es precisamente el desarrollo económico el que condiciona el movimiento de bienes y personas. Lo anterior puede conducir a que un mismo proyecto analizado con diferentes procedimientos en un caso resulte rentable y en el otro no,

El caso de la modernización de carreteras es susceptible de aceptar -- una metodología, ya que su evaluación se hace siempre bajo criterios de rentabilidad y ésta es cada vez más necesaria dadas las condiciones económicas del país, en donde construir una obra significa dejar de construir otras.

El objetivo del presente estudio, persigue como finalidad el contribuir a formar una metodología de este tipo.

No trata de formularla ya que esto implicaría el tratar de tomar en cuenta todos los posibles problemas que pudieran presentarse, sino mediante la resolución de un problema concreto, trata de subsanar los defectos observados en otros estudios de este tipo.

C A P I T U L O II.- DETERMINACION DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Es conveniente para localizar la zona de influencia de cualquier vía de transporte terrestre, ya sea carretera ó ferrocarril, tomar en primera instancia, una amplia faja de terreno a lo largo de la vía que permita analizar algunos aspectos generales, principalmente fisicogeográficos, y otros de índole económico.

Estos análisis posibilitan el establecimiento de una serie de consideraciones objetivas y nos llevan a una determinación mas racional y congruente con todos los factores que intervienen en el proceso delimitante de la zona de influencia.

En las vías férreas es común considerar una faja de 200 Km. a ambos lados de la vía. En cuestión de carreteras esta faja es variable y depende del tipo de carretera, así como de su importancia y nivel socioeconómico de las zonas por las cuales atraviesa.

En el presente trabajo como primera aproximación se estimó una faja de 60 Km. a ambos lados del tramo bajo estudio, ya que la región cuenta con un gran número de vías de comunicación. Dicha faja será ajustada posteriormente a la luz de las actividades económicas principalmente, que mostrarán la relación que exista entre centros productores y consumidores.

2.1.- Situación Geográfica

La faja en estudio comprende la parte suroeste del estado de Morelos, una porción de la zona noroeste del estado de Guerrero, el extremo sureste del estado de México y finalmente, el oeste del estado de Puebla, entre los meridianos 98° y 100° de longitud oeste y los paralelos 18° y 19° de latitud norte, abarcando un total de aproximadamente 15 200 Km² en 53 municipios, de los cuales 24 pertenecen al estado de Morelos y representan el 81% de su territorio;

14 al estado de Guerrero con el 12% de su superficie; 12 del estado de México con el 11% de su superficie y 3 del estado de Puebla con el 3% de su superficie territorial. (Ver plano 2.1)

2.2.- Orografía

La franja está limitada orográficamente al norte por el nevado de Toluca, tres cumbres y el volcán Popocatepetl, por el sur está limitada por los escurrimientos de la sierra Madre del Sur, es decir, por las corrientes de los ríos Mezcala y Balsas, hasta aproximadamente la población del mismo nombre. Por el poniente está limitada por la sierra de Taxco, terminando en la población de Balsas. Por el oriente no existe una delimitación orográfica ya que a partir del volcán Popocatepetl hacia el sur no existen formaciones claras a nivel orográfico, por lo que la limitación al oriente es más bien de tipo hidrológico, ya que comprende los escurrimientos del volcán Popocatepetl hacia el sur, donde forman el río Nexapa, el cual después de confluír con los ríos Atoyac y Tlapaneco, forman el río Mezcala más o menos en el paralelo 18°

2.3.- Hidrografía

La franja en estudio forma parte de la cuenca de los ríos Nexapa, Mezcala y Amacuzac, los cuales son afluentes del río Balsas, siendo el de mayor importancia en la zona el río Amacuzac con sus respectivos afluentes que nacen desde el Nevado de Toluca, como es el caso de los ríos: Chontalcuatlán, San Jerónimo y Chalma y los que descargan en su parte media, como los ríos: Tembembe, Salado, Yautepec, Cuautla y Arrollo Grande, existiendo también 4 depresiones que forman las lagunas de: Tequesquitengo, Coatetelco, El Rodeo y Tuxpan.

2.4.- Clima

La franja que sigue la dirección suroeste, de Cuernavaca a Iguala, en-

general tiene un clima semicálido, subhúmedo, con precipitación invernal menor al 5% de la anual, isotérmico con variaciones en la temperatura menores de 7°C. con el mes mas caliente del año.

Este tipo de clima se presta para el fomento y desarrollo de centros turísticos existentes en la zona y para la creación de otros nuevos.

2.5.- Aguas Superficiales y Subterráneas

Las aguas superficiales y subterráneas son los principales recursos naturales de la región controlados por la S.A.R.H. a través de la Comisión del Rfo Balsas, logrando con ello aumentar la producción agropecuaria, destacando por su gran volumen de escurrimiento el rfo Amacuzac, afluente del rfo Balsas, así como sus formadores: el rfo Chontalcutlán y el rfo San Jerónimo en su parte alta, y los rfos Chalma, Yautepec y Cuautla en la parte media de éste. Existen además, manantiales de importancia ya sea como aportadores de volúmenes de agua, o aprovechados para formar centros turísticos como es el caso de: Palo Bolero, Tehuixtla, Las Estacas, Atotonilco, El Rollo, Oaxtepec, Agua Hedionda, Ixtapan de la Sal, etc.

2.6.- Suelo

Por lo que respecta al suelo como recurso natural, se encuentran dentro de la franja de estudio, regulares zonas propias para el desarrollo agrícola aproximadamente entre las elevaciones 1500 a 2000 m.s.n.m..

2.7.- Pesca

Con relación a la pesca, a lo largo del rfo Amacuzac y sus afluentes existen localidades cuya población en alto porcentaje se dedica a la pesca.

2.8.- Minería

En cuanto a los recursos minerales en la zona, sobresale la parte cercana a Taxco, la cual se ha distinguido por la existencia de varias mi-

nas, ricas en oro, cobre, plomo y mercurio, actualmente en operación.

2.9.- Turismo

Los lugares de interés turístico abundan en la zona como lo demuestran los numerosos balnearios ya citados, así como las 4 depresiones con que cuenta: Lago de Tequesquitengo, laguna de Coatetelco, laguna de El Rodeo y Laguna de Tuxpan.

Otros lugares de interés turístico lo constituyen las Grutas de Caca-huamilpa, las ruinas arqueológicas de Xochicalco, Tepoztlán y Chimalacatlán, contando esta región con innumerables sitios de interés por su arquitectura colonial.

Taxco sobresale en este sentido siendo reconocido además, por sus ferias internacionales de la plata.

Cuernavaca es el eje de los numerosos atractivos que tiene Morelos y debido a la preferencia de gran número de capitalinos y extranjeros, cuenta con una magnífica cadena hotelera en cuanto a confort y modernismo.

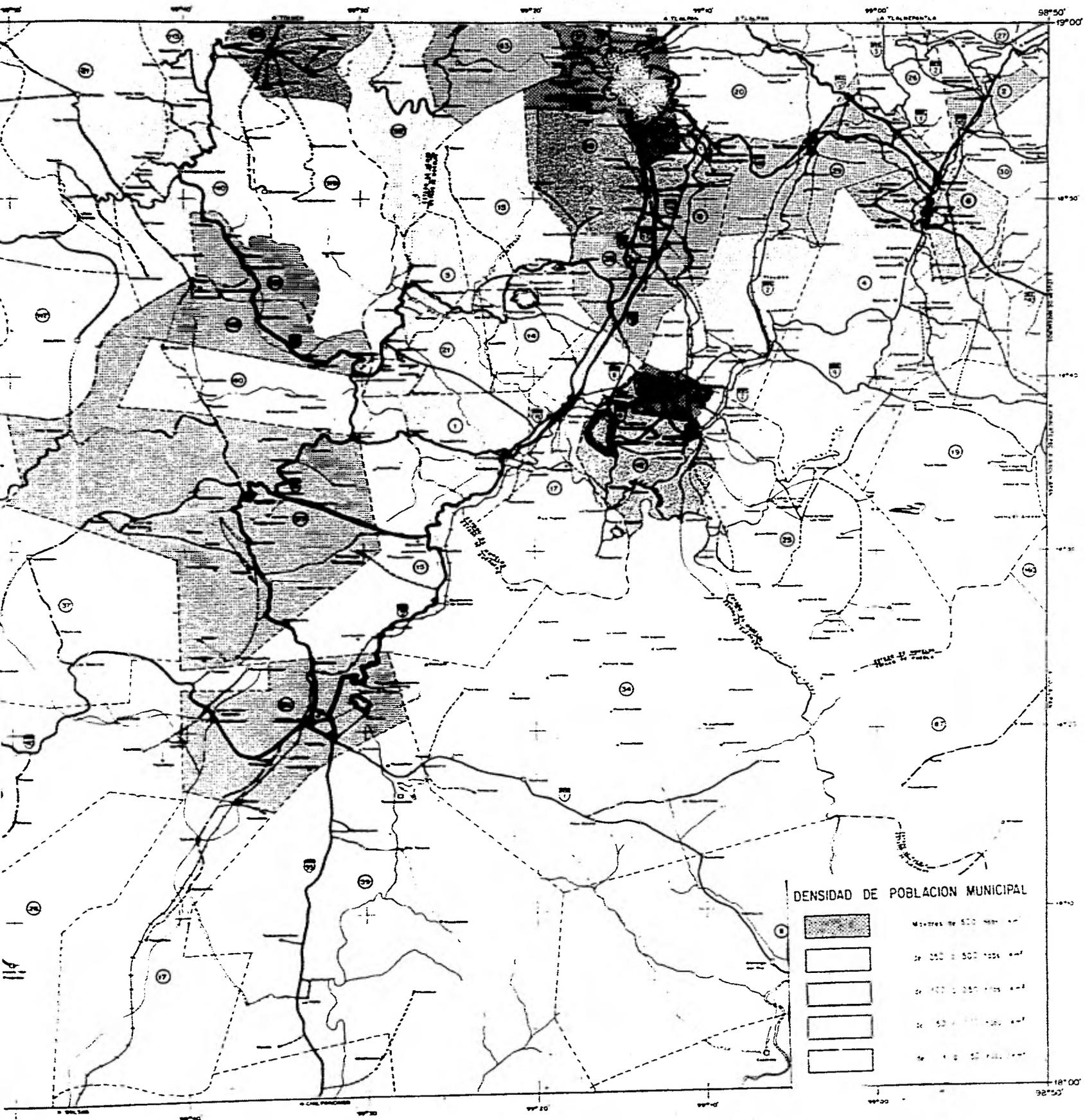
2.10.- Densidad de Población

La densidad de población a nivel municipal se muestra en los cuadros siguientes así como en el plano 2.1, donde se puede apreciar que destacan los municipios de: Zacatepec, Cuernavaca, Cuautla y Jojutla.

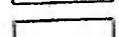
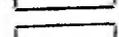
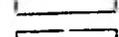
2.11.- Población económicamente activa

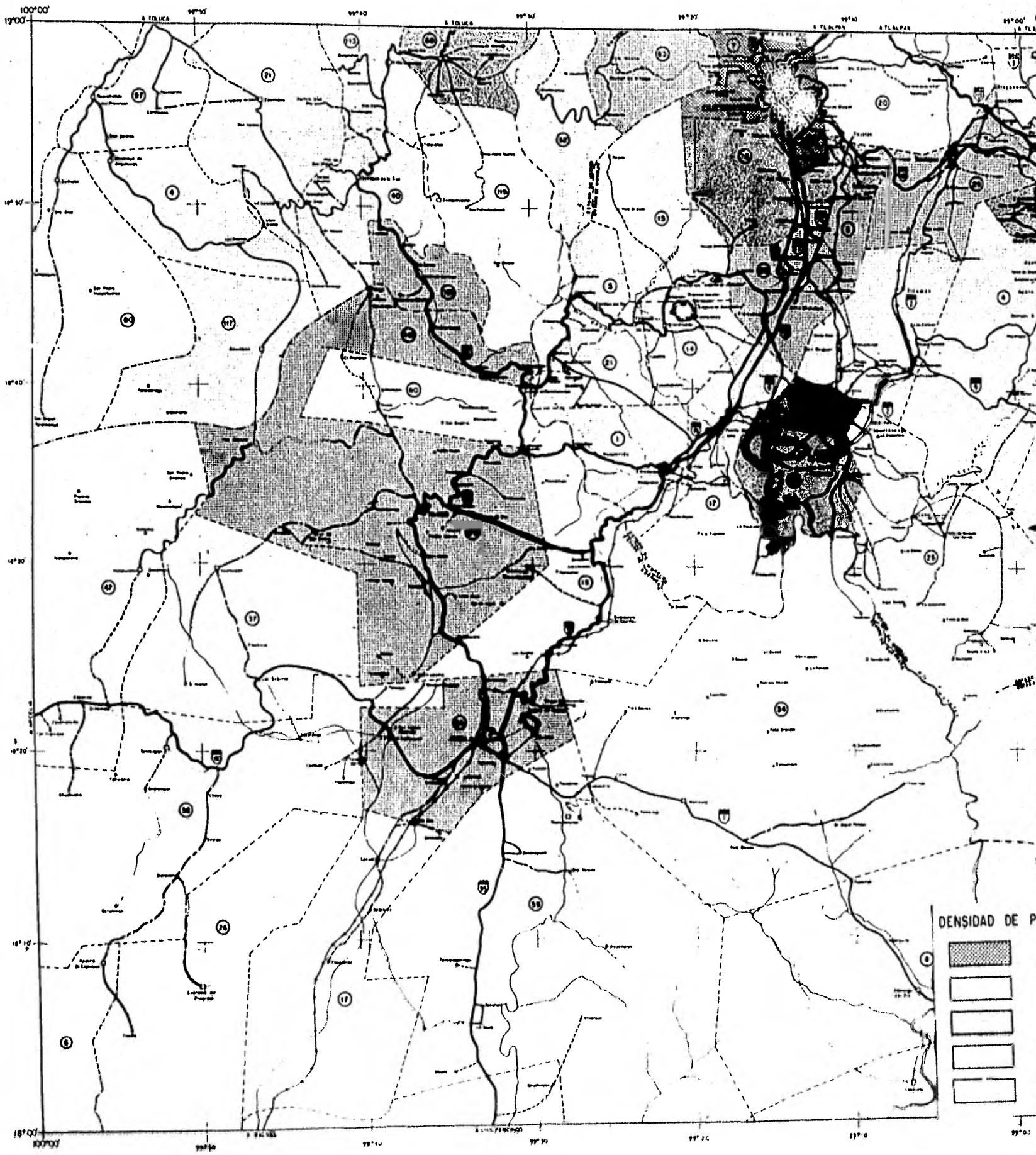
Del total de 1'027,471 habitantes que radicaban en la zona en 1970* , - 275,366 están considerados como económicamente activos, de los cuales 49.6% se dedicaban a las actividades primarias; 18.3% a la industria y 24.9% al comercio y servicios, destacando en el estado de Morelos los municipios de: Cuernavaca con 48 402; Cuautla con 19,740; Jojutla con 8,569; Ayala con 7,840 y Yautepec con 6,972. En el estado de Guerrero; Iguala con 14,804; Taxco con 13,959 Toluca con 11, 197, Huitzuco con 7,181 y Tepecoacuilco con 6 029.

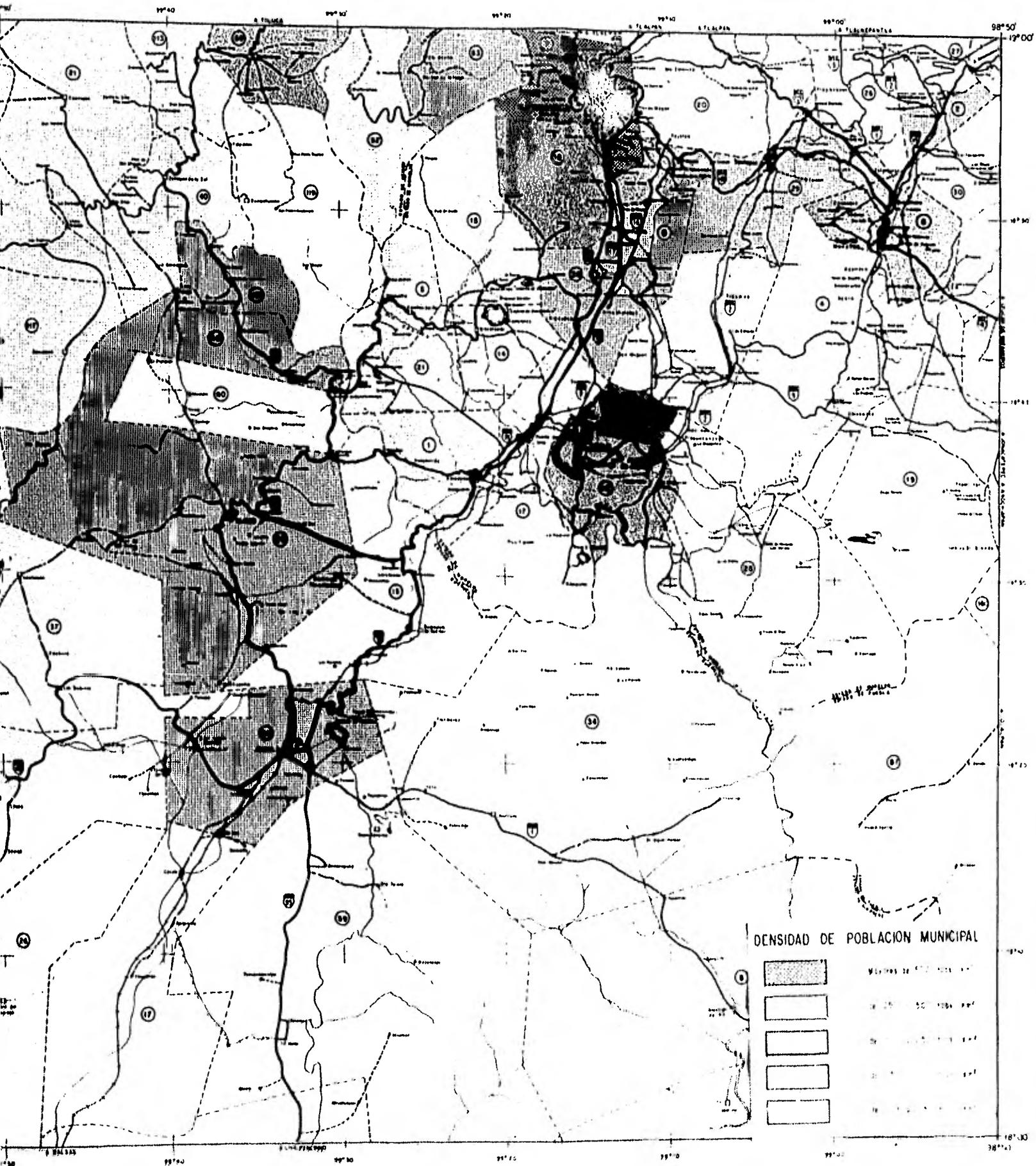
*Se toma el año 1970 por ser éste el último para el cual se tienen los datos a nivel municipal.



DENSIDAD DE POBLACION MUNICIPAL

-  Mas de 500 hab. / km²
-  de 250 a 500 hab. / km²
-  de 100 a 250 hab. / km²
-  de 50 a 100 hab. / km²
-  de 1 a 50 hab. / km²





CUADRO 2.1
POBLACIÓN TOTAL, DENSIDAD DE POBLACION Y POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDADES EN LA ZONA DE ESTUDIO

ESTADO DE MORELOS

Mun. No.	MUNICIPIOS	Población Total	% de Población Total	Superficie en km ²	% de Superficie	Densidad de Población	Población Económicamente act.	% de Población Ec. Activa	Actividades Primarias	% de Actividades Primarias	Industrias	% de Industrias	Comercios y Servicios	% de Comercios y Servicios
1	Amacuzac	6,718	0.66	92.00	0.61	73.35	1,653	0.60	1,029	0.75	200	0.40	264	0.33
2	Atlatlahucan	5,167	0.50	47.07	0.31	109.77	1,405	0.51	1,231	0.90	22	0.04	67	0.10
4	Ayala	28,099	2.73	303.00	1.99	92.74	7,840	2.85	6,003	4.40	345	0.68	768	1.12
5	Coatlán del Río	7,727	0.75	83.55	0.53	92.48	2,202	0.80	1,530	1.12	130	0.26	373	0.54
6	Cuautla	69,020	6.71	181.43	1.19	380.42	19,740	7.17	6,139	4.50	8,356	6.63	8,488	12.37
7	Cuervavaca	160,604	15.65	244.71	1.61	657.12	48,402	17.59	4,549	3.33	18,295	30.29	24,540	35.73
8	Emiliano Zapata	10,670	1.04	66.71	0.44	159.95	2,742	1.00	1,670	1.22	288	0.57	483	0.71
11	Jiutepec	19,567	1.90	70.43	0.46	277.82	5,185	1.88	1,374	1.01	1,794	3.55	1,203	1.73
12	Jojutla	32,211	3.14	106.93	0.70	301.25	8,568	3.11	3,178	2.33	1,379	2.73	3,101	4.52
14	Mazatepec	4,797	0.47	76.06	0.50	63.07	1,300	0.47	953	0.70	75	0.15	201	0.27
15	Miacatlán	11,740	1.14	219.77	1.45	53.42	3,193	1.16	2,513	1.84	195	0.39	273	0.40
17	Puerto de Ixtla	24,189	2.35	333.56	2.19	72.32	5,902	2.14	3,033	2.22	796	1.58	1,392	2.03
18	Temixco	19,053	1.85	75.75	0.50	251.52	6,144	1.87	2,309	1.69	1,003	1.99	1,394	2.03
19	Tenancingo	13,211	1.29	360.06	2.37	36.69	3,739	1.36	2,924	2.14	1,533	3.04	383	0.56
20	Tepoztlán	12,833	1.25	279.00	1.83	46.08	3,394	1.23	896	0.66	2,134	4.23	298	0.43
21	Teztlala	4,314	0.44	89.16	0.59	50.63	1,294	0.47	753	0.53	154	0.31	290	0.43
24	Tlaltzapotlán	19,693	1.92	301.14	1.98	65.40	5,199	1.89	3,640	2.68	1,373	2.72	483	0.70
25	Tlanquilitanango	17,135	1.67	467.00	3.07	36.69	4,198	1.52	2,792	2.06	537	1.06	604	0.88
26	Tlayacapan	5,235	0.51	84.17	0.55	62.20	1,539	0.56	1,260	0.92	63	0.12	128	0.16
27	Torolapan	4,059	0.40	70.14	0.46	57.87	1,084	0.39	934	0.68	16	0.03	39	0.06
28	Xochitlapeco	11,423	1.12	99.13	0.65	115.25	2,833	1.03	1,898	1.39	303	0.60	478	0.70
29	Yacutpec	26,918	2.62	140.90	0.93	191.04	6,972	2.53	3,632	2.66	1,074	2.13	1,624	2.37
30	Yecapixtla	11,360	1.11	180.50	1.19	62.94	3,010	1.09	2,381	1.74	117	0.23	328	0.47
31	Zacatepec	23,412	2.28	26.81	0.18	873.26	8,876	2.13	1,310	0.98	2,298	4.68	1,918	2.79
	TOTALES	549,613	53.50	3,998.98	26.30	137.44	192,414	55.35	57,984	42.47	34,482	68.30	49,116	71.84

FUENTE: IX Censo general de población. Secretaría de Programación y Presupuesto.

CUADRO 3.2

POBLACION TOTAL, DENSIDAD DE POBLACION Y POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDADES EN LA ZONA DE ESTUDIO

ESTADO DE GUERRERO

No. No.	MUNICIPIOS	Población Total	% de Población Total	Superficie en km ²	% de Superficie	Densidad de Población	Población Económicamente act.	% de Población Econ. Activa	Actividades Primarias	% de Actividades Primarias	Industrias	% de Industrias	Comercios y Servicios	% de Comercios y Servicios
6	Apaxtla de Castrejón	14,208	1.38	857.10	5.64	16.58	2,856	1.04	2,247	1.72	80	0.16	114	0.17
8	Aterango del Rfo	6,779	0.66	398.80	2.62	17.00	1,832	0.86	1,223	0.90	70	0.14	136	0.20
15	Buenavista de Cuéllar	7,297	0.71	284.90	1.86	25.61	1,847	0.86	1,060	0.78	143	0.28	207	0.30
17	Cocula	16,382	1.59	339.00	2.23	48.32	3,358	1.21	2,300	1.68	346	0.69	329	0.48
19	Copatlillo	7,455	0.73	896.60	5.91	8.30	1,633	0.59	1,439	1.05	10	0.02	33	0.05
26	Cuetzala del Progreso	11,423	1.11	499.80	3.29	22.86	2,924	1.06	2,503	1.83	150	0.31	117	0.17
34	Huixtla	28,498	2.77	921.90	6.06	30.91	7,181	2.61	5,063	3.71	863	1.71	934	1.36
35	Iguala	61,173	5.93	567.10	3.73	107.87	14,804	5.38	8,063	3.71	2,916	5.78	8,640	8.22
37	Ixcateopan	8,601	0.84	310.00	2.04	27.75	1,952	0.71	1,505	1.10	133	0.26	97	0.14
49	Pilcaya	8,098	0.79	62.10	0.41	130.40	1,976	0.72	1,531	1.12	136	0.27	229	0.33
53	Taxco	58,163	5.66	347.00	2.28	167.62	13,959	5.07	4,327	3.17	2,249	10.40	2,406	4.96
55	Tehuacan	51,361	5.00	1,116.10	7.34	46.02	11,197	4.06	8,319	6.09	761	1.50	1,321	1.92
59	Tepeaca	2,493	0.25	984.00	6.47	2.53	6,029	2.19	4,618	3.36	458	0.90	445	0.63
60	Tetipac	10,056	0.98	269.30	1.77	37.34	2,363	0.86	2,063	1.52	93	0.19	116	0.17
	TOTALES	291,987	28.42	7,855.70	51.67	37.17	73,311	26.62	43,861	31.76	11,416	22.61	13,124	19.12

FUENTE: IX Censo general de población Secretaría de Programación y Presupuesto.

CUADRO 2.3

POBLACION TOTAL, DENSIDAD DE POBLACION Y POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDADES EN LA ZONA DE ESTUDIO

ESTADO DE MEXICO

Nº. No.	MUNICIPIOS	Población Total	% de Población Total	Superficie en km ²	% de Superficie	Densidad de Población	Población Económicamente act.	% de Población Ec. Activa	Actividades Primarias	% de Actividades Primarias	Industrias	% de Industrias	Comercios y Servicios	% de Comercios y Servicios
4	Almoloya de Alquisiras	8,329	0.81	152.41	1.00	54.65	2,024	0.74	1,522	1.11	127	0.25	196	0.29
21	Crotopala	17,614	1.71	177.40	1.17	99.29	4,721	1.71	3,479	2.55	330	0.65	472	0.69
40	Intero de la Sal	13,703	1.33	149.91	0.98	91.41	3,946	1.43	1,839	1.35	749	1.48	1,059	1.59
52	Mallinco	12,031	1.17	189.89	1.25	63.36	3,429	1.25	2,681	1.96	171	0.34	357	0.52
63	Ocuilan de Arteaga	11,074	1.08	99.94	0.66	110.81	3,496	1.27	2,801	2.06	129	0.26	311	0.45
60	Sultepec	16,374	1.59	507.20	3.33	32.28	4,241	1.54	3,630	2.66	178	0.35	250	0.37
58	Tenancingo	33,371	3.23	127.42	0.84	261.90	8,476	3.08	4,001	2.93	1,836	3.69	2,023	2.93
67	Texcaltilán	9,980	0.97	218.62	1.44	45.65	2,510	0.91	2,151	1.58	68	0.13	161	0.26
107	Tonatico	6,969	0.68	48.72	0.32	143.04	1,930	0.70	1,264	0.93	172	0.34	351	0.51
113	Villa Guerrero	23,642	2.30	239.86	1.58	98.57	6,502	2.36	5,084	3.72	273	0.54	508	0.77
117	Zacualpan	12,375	1.20	168.63	1.11	73.39	3,156	1.15	2,163	1.59	378	0.73	350	0.51
119	Zumpahuacán	7,521	0.73	334.80	2.20	22.46	1,925	0.70	1,689	1.22	35	0.07	44	0.06
	TOTALES	172,983	16.82	2,414.80	15.88	71.63	46,356	16.84	32,306	23.66	4,466	6.85	6,224	9.07

FUENTE: IX Censo general de población Secretaría de Programación y Presupuesto.

CUADRO 2.4

POBLACION TOTAL, DENSIDAD DE POBLACION Y POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDADES EN LA ZONA DE ESTUDIO

ESTADO DE PUEBLA

Mpio. No.	MUNICIPIOS	Población Total	% de Población Total	Superficie en km ²	% de Superficie	Densidad de Población	Población Económicamente act.	% de Población Ec. Activa	Actividades Primarias	% de Actividades Primarias	Industrias	% de Industrias	Comercios y Servicios	% de Comercios y Servicios
32	Coatezacoahuac	1,938	0.19	344.44	2.26	5.63	494	0.18	444	0.33	12	0.02	8	0.01
57	Jolulpan	8,104	0.79	423.53	2.79	19.13	2,091	0.76	1,838	1.35	75	0.15	118	0.17
149	Tehuacan	2,646	0.28	167.11	1.10	17.03	700	0.25	595	0.43	36	0.07	47	0.07
	TOTALES	12,658	1.26	935.08	6.15	13.78	3,285	1.19	2,877	2.11	123	0.24	170	0.25
GRAN TOTAL Del Area de Estudio		1'027,471	100.00	15,204.56	100.00	67.58	278,366	100.00	136,328	100.00	50,487	100.00	68,634	100.00

FUENTE: IX Censo general de población Secretaría de Programación y Presupuesto.

En el estado de México destacan: Tenancingo con 8 476; Villa Guerrero con -- 6 502; Coatepec con 4 721 y Sultepec con 4 241 habitantes económicamente activos.

2.12.- Poblaciones

Las poblaciones más importantes de acuerdo al número de habitantes que radicaban en ellas son: Cuernavaca con 134,117; Iguala con 45,375; Taxco con 27,089; Zacatepec con 16,839; Jojutla con 14,438; Yautepec con 13,952; Cuautla con 13 946; Tenancingo con 12,807; Puente de Ixtla con 10,435; Temixcó con 8,969; Ixtapan de la Sal con 6,558 y Emiliano Zapata con 6,269.

2.13.- Principales Carreteras

En la región existen dos carreteras de cuota, la 95 y la 115, según clasificación de la S.A.H.O.P., la carretera 115 sale de las inmediaciones de Cuautla y entronca con la carretera 95 como a 20 Km. al norte de Cuernavaca, pasando por Oaxtepec y Tepoztlán.

La carretera 95 es la de mayor importancia ya que es la que comunica a la ciudad de México con el puerto de Acapulco.

De las carreteras federales libres, una de las principales es la 95,-- que al igual que la de cuota, une la ciudad de México con el puerto de Acapulco, pasando por Cuernavaca, Amacuzac, Taxco, Iguala y Chilpancingo .

Otra de las más importantes de este tipo es la carretera 138 que une las poblaciones de Cuernavaca y Cuautla pasando por Yautepec. Sigue en importancia la carretera No. 55, que une la Ciudad de Toluca con las grutas de Cahuamilpa, pasando por Tenancingo, Villa Guerrero, Ixtapan de la Sal y Tenatico, entroncando cerca de la población de Axixintla con la carretera federal libre No. 95.

Finalmente en federales libres tenemos la carretera No. 140 que une - las poblaciones de Iguala, Teloloapan y Arcelia.

Las carreteras estatales en cooperación proliferan en la región, por- lo cual se presentan en el siguiente listado:

No. de Carretera	Poblaciones que cruza
<u>ESTADO DE MORELOS</u>	
1	Oaxtepec - Tlayacapan
2	Totolapan - Tlayacapan-Yautepec-Ticuman-Jojutla
3	Tlayacapan - Tlanepantla
4	Zacatepec - Puente de Ixtla
8	Alpuyeca - Tequesquitengo
9	Zacatepec - Tlaltizapán -Chinameca
14	Tejalpa - Emiliano Zapata - Zacatepec - Jojutla
17	Acatlipa - Tezoyuca
21	Xoxocotla - Entronque Galeana
<u>ESTADO DE GUERRERO</u>	
1	Iguala - Huizhuco - Atenango del Río
<u>ESTADO DE MEXICO</u>	
40-4, 16 y 40	Ocuilán - Malinalco
38	Coatepec-Ixtapan de la Sal
50	Zacaulpan - Los Sabinos - Almoloya - Texcaltitlán

2.14.- Determinación de la zona de Influencia.

Se define la zona de influencia (ó área de influencia), como el territorio servido económicamente por cualquier vfa de comunicación terrestre, de tal forma, que quedan separadas las vfas de comunicación que igualan el costo de transportación; es decir, la línea que limita la zona de influencia -- marca los puntos de igual costo de transporte, de los centros productores a los centros consumidores y limita la zona en forma similar a la que el parte aguas limita una cuenca hidrológica.

Es de suma importancia el determinar convenientemente la zona de influencia, pues es a partir de los datos que se obtengan en ella, que se harán las proyecciones para estimar los usuarios potenciales y se determinarán las características que deba reunir el proyecto.

Los límites anteriormente expuestos, no siempre son aplicables. Por ejemplo: las zonas con poco desarrollo se caracterizan por la falta de vfas de comunicación, por lo que, el área de influencia de éstas, queda supeditado a los sitios hasta donde es posible llegar físicamente.

Por otra parte, la unidad informativa de que se disponga, condiciona los límites de la zona de influencia, habiéndose elegido para el presente trabajo, la información a nivel municipal y por localidades, por lo que por este concepto, la zona quedará delimitada mediante los límites municipales.

Uno de los aspectos más importantes a considerar al establecer los límites de la zona de influencia en el caso de una modernización, lo constituyen los estudios de origen y destino, pues ellos nos muestran los movimientos reales que ocurren entre las localidades que pueden comunicarse mediante el tramo carretero en estudio, y nos dan la medida de qué localidades son las que aportan un mayor volumen de vehículos a dicho tramo que son las que a futuro demandarán mayor infraestructura via).

Los movimientos socioeconómicos de las ciudades más importantes del país como la ciudad de México, Acapulco, Puebla, Guadalajara, etc., repercuten en forma directa ó indirecta en el tramo carretero en estudio, sin embargo, estos aspectos también quedan englobados por los estudios antes mencionados .

Por tal motivo, se consideró como principal limitante de la zona de influencia, la información que proporcionan los estudios de Origen y Destino.

Existen estudios de este tipo elaborados por la extinta Secretaría de Obras Públicas, hoy S.A.H.O.P., elaborados en septiembre de 1966, uno para la carretera de cuota, y el otro para la federal libre, con los números 50 y 51 respectivamente.

De dichos estudios se tomó en cuenta únicamente las rutas que representaban al menos un vehículo diario en promedio y agrupando los datos de los dos estudios, se obtuvo que las poblaciones que generaron y recibieron al menos al 95% del volumen entrevistado, son las siguientes:

ORIGENES	%	DESTINOS	%
México	62.4	Acapulco	40.0
Cuernavaca	15.8	Puente de Ixtla	20.1
Jojutla	6.1	Taxco	13.9
Zacatepec	4.0	Iguala	13.1
Vista Hermosa	1.7	Chilpancingo	3.8
Alpuyeca	1.6	Amacuzac	3.4
Cuatla	1.2	Buena Vista de Cuellar	1.3
El Abanico	1.0		
Tequesquitengo	0.7		95.6
Puebla	0.6		
	<hr/>		
	95.1		

Con este análisis se puede observar que las poblaciones más importantes dentro de la faja de estudio y que mayor volumen aportan al tramo en estudio son las de Cuernavaca, Jojutla y Zacatepec así como las que mayor número

ro de vehculos recibieron son Puente de Ixtla, Taxco, Iguala y Amacuzac; -- todas estas últimas sobre el tramo carretero que se analiza.

De aquí, se vé la conveniencia de limitar la zona de influencia con las poblaciones de Cuernavaca, Taxco, Iguala, Jojutla y Zacatepec; excluyendo a Cuautla debido a que tanto este municipio como los de Tepoztlán, Ayala y Tlaquiltenango, así como los que se encuentran al oriente de los mismos, pertenecen claramente a la zona de influencia de las carreteras Cuernavaca - Cuautla y La Pera-Tepoztlán-Cuautla; siendo además escasa su aportación de vehculos al tramo en estudio a excepción de Cuautla, cuya contribución se manejaría como largo itinerario .

Otros aspectos que se tomaron en cuenta para delimitar la zona de influencia fueron los siguientes: población, densidad de población, agricultura y ganadería, industria, comercio y servicios, lográndose identificar los municipios más sobresalientes en la región, resultando ser los que a continuación se mencionan:

Estado de Morelos	Zacatepec
Cuernavaca	Tlaltizapán
Temixco	Emiliano Zapata
Miacatlán	Xochitepec
Mazatepec	Jlutepec
Coatlán del Rfo	
Tetecala	
Amacuzac	
Puente de Ixtla	
Jojutla de Juárez	

Estado de México

Los municipios de Ocuilán de Arteaga y Malinalco, pertenecen a la zona de influencia de la carretera Malinalco-La Marquesa-México y los municipios de Zumpahuacán, Tonalico, Zacualpan y los que están al noreste de los citados, pertenecen a la zona de influencia de la carretera Ixtapan de la Sal-Villa Guerrero-Tenancingo-La Marquesa, por lo que fueron eliminados.

Estado de Puebla

Todos los municipios de este estado fueron eliminados debido a que ninguno tiene acceso directo al tramo en estudio y tienen una densidad de población menor de 20 habitantes por Km².

Estado de Guerrero

Los municipios considerados dentro de la zona de influencia fueron -- los siguientes:

Buenavista de Cuéllar

Iguala

Taxco

Pilcaya

Tetipac

El límite sur de la zona de influencia, quedó localizado al sur de los municipios de Iguala y Buenavista de Cuéllar, pues mas allá la densidad de población es menor de 20 habitantes por Km²., la topografía accidentada y los caminos escasos.

Finalmente la zona de influencia quedó integrado por 19 municipios; 14 del estado de Morelos y 5 del estado de Guerrero, con una superficie total de 3 416 Km²., aproximadamente la cuarta parte de la considerada inicialmente.

Los municipios son los siguientes:

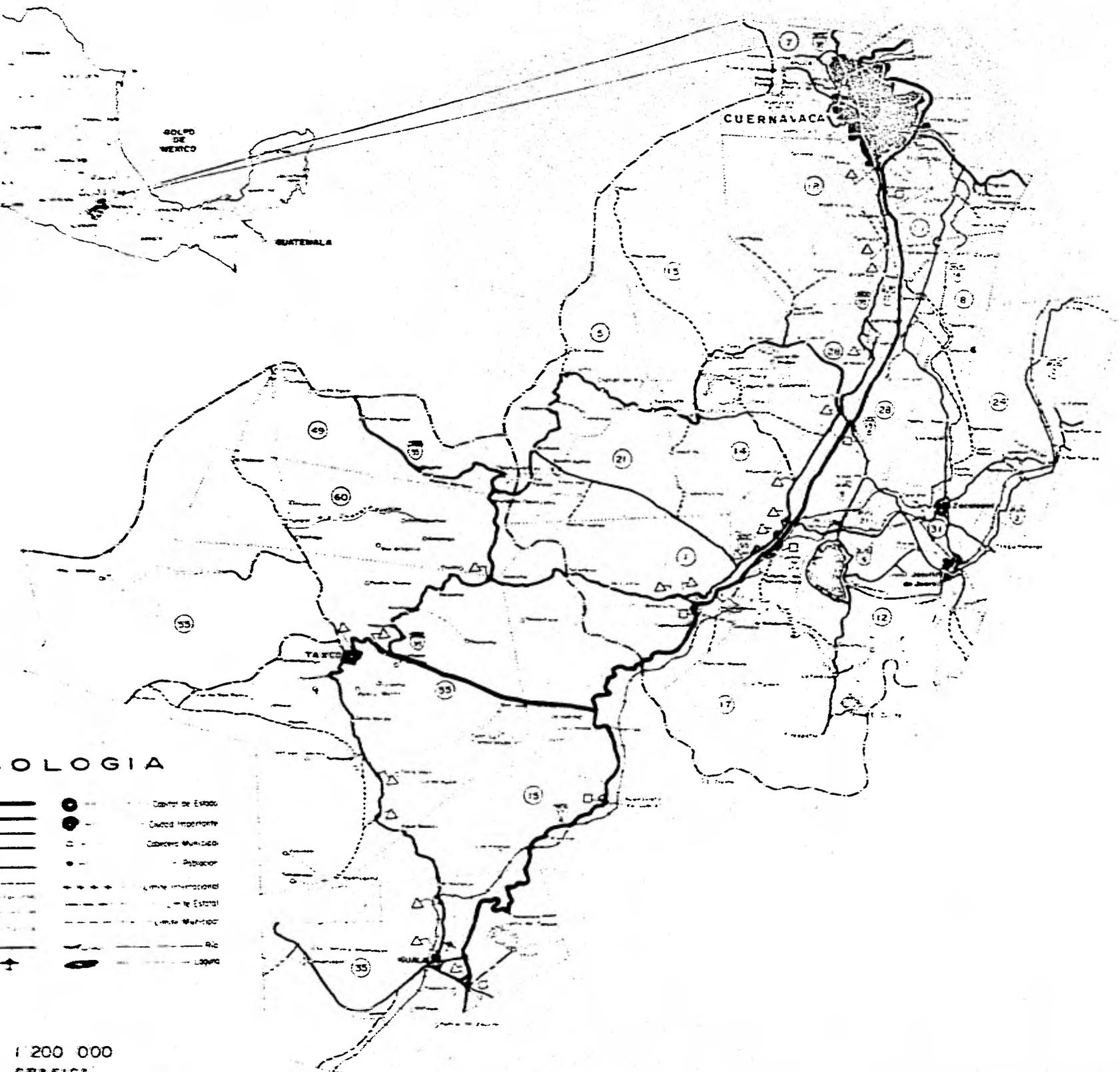
ESTADO DE MORELOS

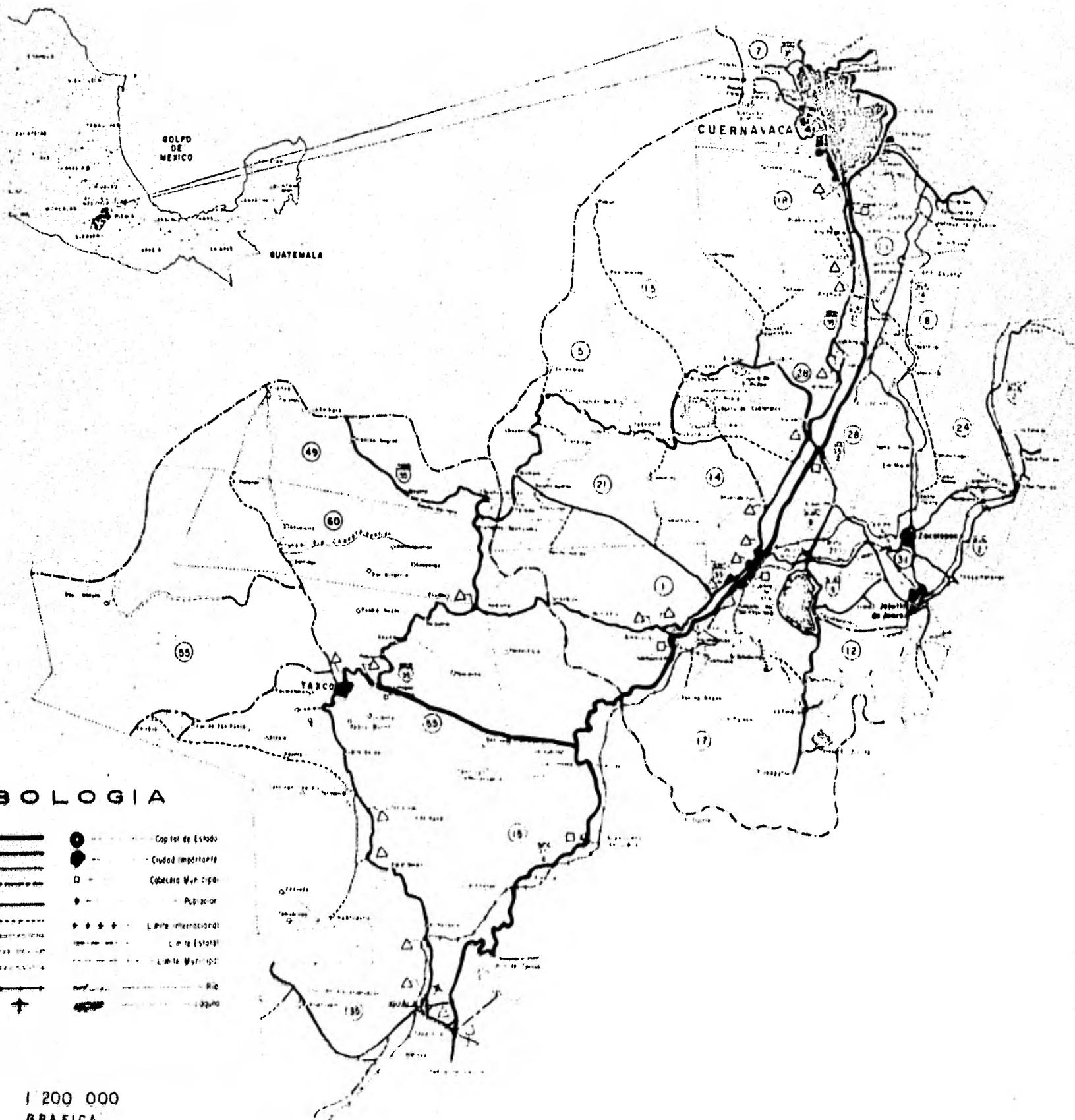
No. de Municipio (*)	Municipio
1	Amacuzac
5	Coatlán del Rfo
7	Guernavaca
8	Emiliano Zapata
11	Jiutepec
12	Jojutla de Juárez
14	Mazatepec
15	Miacatlán
17	Puente de Ixtla
18	Temixco
21	Tetecala
24	Tlaltizapán
28	Xochitepec
31	Zacatepec

ESTADO DE GUERRERO

No. de Municipio (*)	Municipio
15	Buenavista de Cuéllar
35	Iguala
49	Piicaya
55	Taxco
60	Tetipac

* Según clasificación de la Secretaría de Programación y Presupuesto.
La zona de influencia se muestra en el plano 2.2.





C A P I T U L O III. SITUACION ACTUAL

El objetivo de un conocimiento adecuado de las condiciones socioeconómicas actuales en la zona de influencia, radica en la importancia que tiene el relacionar el grado de desarrollo que se ha alcanzado en dicha zona, con el tránsito que se presenta en las carreteras bajo estudio, pues es lógico suponer que conforme una región alcance niveles superiores de desarrollo, el bienestar social será mayor y las comunicaciones se verán necesariamente incrementadas.

El desarrollo económico es un fenómeno complejo que no es fácilmente identificable y mucho menos mensurable. Usualmente se le define como aquella etapa histórica en que los beneficios generados por el proceso productivo, se distribuyen uniformemente a todas las regiones y sectores de la economía equilibrada y en relación directa con las oportunidades que tienen los individuos de una sociedad, para satisfacer sus necesidades materiales o de otra índole en un momento dado. Además, cuando se habla de nivel de desarrollo, se está tratando de un concepto relativo, que únicamente tiene sentido comparativamente.

Para cuantificar tal fenómeno, se han empleado muchos supuestos indicadores, que no siempre cumplen cabalmente con su cometido de reflejar la situación prevaleciente en alguna región.

Esto se debe a diferentes causas, pero una de las más frecuentes es -- la falta de datos, o la limitación de los mismos, que en muchas ocasiones sólo es posible obtener a nivel estatal o nacional, lo que dificulta su aplicación para regiones cuyos límites no coincidan con los estatales como en el presente caso.

Para superar esta limitación se procedió a seleccionar indicadores que tuviesen una doble característica;

a) Que reflejaran en alguna medida la productividad, el nivel tecnológico y la infraestructura disponible en cada municipio.

b) Que se encontrase en fuentes de información de fácil acceso.

Entre los indicadores que cumplen con las propiedades señaladas se encuentran el de la población económicamente activa (P.E.A.) de los tres grandes sectores de la economía, dado que muchos estudiosos del crecimiento económico señalan como condición para que un país sea clasificado como desarrollado, que la mayor parte de la PEA se encuentre distribuida de manera significativa en los sectores secundario y terciario.

Por otro lado, para reflejar el nivel productivo de cada sector puede utilizarse como indicador, el valor de la producción agropecuaria para el primario, el valor de la producción industrial para el Secundario y el valor -- agregado censal bruto para el de comercio y servicios, pues por ejemplo para el caso del primero, un alto valor generado por trabajador, indica que se utilizan técnicas modernas de cultivos, uso de fertilizantes, maquinaria, buenas semillas, etc., es decir, en cada caso nos indica el grado de tecnificación - a que ha llegado ese sector.

No son estos todos los indicadores que se pueden utilizar, pero sí se consideran los más adecuados de acuerdo a las dificultades vistas anteriormente y a los objetivos del presente estudio, donde se busca relacionar las condiciones socioeconómicas con el tránsito generado.

De acuerdo a lo anterior se presentan enseguida los datos últimos de la zona de influencia, que en este caso son los correspondientes a 1970.

Efectivamente, otro problema que surge es la oportunidad de la información, pues los datos a nivel municipal no se obtienen sino cada 10 años, además de que son los últimos en darse a conocer, Sin embargo, dado que lo que -

se desea conocer son tendencias de crecimiento, se pueden utilizar los datos de 1970 y ajustarlos a la vista del crecimiento promedio nacional de 1980, - dado que estos últimos datos ya se conocen. En el presente estudio, se consideraron como válidas las proyecciones hechas con los datos obtenidos de 1970 ya que a nivel nacional las tasas de crecimiento se han mantenido sensible-- mente estables a lo largo del último decenio. Esto se justifica aún más puesto que a nivel nacional el sector más dinámico ha sido el industrial, que es el menos abundante en la zona de influencia del presente trabajo. El sector-agropecuario ha sido prácticamente abandonado y el reciente impulso que se - le ha dado no muestra sus efectos sino después de 1980.

En cuanto al comercio y servicios, las altas tasas mostradas hasta -- 1970, difícilmente serán rebasadas y se considera serán estables al menos -- hasta 1980.

3.1.- Demografía.

3.1.1.- Población

En el año de 1970, la población en la zona de influencia fué de 501,341 habitantes, siendo el municipio de Cuernavaca el que aglutina mayor número,-- absorbiendo el 32% del total de la población existente en dicha zona, siguién-- dole en importancia los municipios de Iguala, Taxco, Jojutla y Puente de Ix-- tla con el 12, 12, 6 y 5% respectivamente; concentrándose en estos cinco mu-- nicipios más de las dos terceras partes de la población que radica en la zona de influencia.

Por densidad de población se tienen tres municipios que sobresalen; - Zacatepec con 873, Cuernavaca con 657 y Jojutla con 301 habitantes por Km ². Estos municipios absorben grandes núcleos de población, deduciéndose, que son dichas localidades las que mayores avances han logrado en lo que se refiere-

a niveles de vida y bienestar social .

Así mismo 4 municipios poseen una densidad de población muy baja debido a su localización en terreno montañoso, lo cual impide su desarrollo integral y motiva la emigración de sus pobladores a centros de mayor importancia. Tal es el caso de Buenavista de Cuéllar, que tiene un decremento en su población, pues de 8 891 habitantes que tenía en 1950, bajó a 7 297 en 1970; su densidad de población es de 26 habitantes por Km². en 1970. Los tres municipios con baja densidad son: Tetipac con 37, Tetecala con 51, y Miacatlán con 53 habitantes por Km².

3.1.2.- Crecimiento Demográfico.

En los últimos 20 años, con los que se cuenta información censal, la población total del área de influencia, ha tenido un incremento del 4.11% medio anual, ligeramente menor a la tasa de crecimiento del estado de Morelos, que para el mismo período resultó ser de 4.16%, y casi el doble de la tasa de crecimiento medio anual del estado de Guerrero, como puede apreciarse en los siguientes cuadros:

POBLACION POR ESTADOS

ESTADO	H A B I T A N T E S			Tasa de crecimiento Anual
	1 9 5 0	1 9 6 0	1 9 7 0	
Guerrero	919,386	1 186,716	1 597,360	2.80
Morelos	272,842	386,264	616,119	4.16

POBLACION DENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA

Aportación al Area de Influencia	1 9 5 0	1 9 6 0	1 9 7 0	Tasa de-- Crecimien- to Anual.
Edo. de Morelos	141,228	213,837	356,554	4.74
Edo. de Guerrero	82,882	106,674	144,787	2.83
Edo. de Morelos + Edo. de Guerrero	224,110	320,511	501,341	4.11

FUENTE: VII, VIII y IX Censos generales de población S.I.C.

De aquí se desprende que la aportación de la población de cada estado a la zona de influencia, tiene una tasa de crecimiento mayor a la media anual de éstos.

A nivel municipal se denota mayor crecimiento en aquellos situados cerca de Cuernavaca que pueden convertirse en polos industriales y/o residenciales y serán tal vez absorbidos por la misma ciudad a no muy lejano plazo. Los municipios con tasa más alta de crecimiento son: Jiutepec con una tasa de 8.13% medio anual, siguiéndole en orden descendente Temixco con 6.48%, Cuernavaca con 5.53% y Zacatepec con 5.01%.

Como era de esperarse, los municipios con tasas más bajas fueron los de menor densidad de población como Buenavista de Cuéllar, Tetipac, Tetacala y -- Miacatlán.

3.1.3.- Población Urbana y Rural.

La composición de la población en el año 1970, es preferentemente urbana, ya que el 72% del total en la zona de influencia, vive en localidades mayores de 2 500 habitantes. De las concentraciones urbanas más importantes, destacan las poblaciones de Cuernavaca, Iguala, y Taxco, teniendo el 27%, 9% y 5% respectivamente del total de la población en estudio, aportando estas tres localidades el 57% del total de la población urbana (Cuadro 3.3).

3.1.4.- Población Económicamente Activa.

De los 501,341 habitantes que radicaban en 1970 dentro del área de influencia, el 26.76% están considerados como económicamente activos, correspondiendo 99,493 habitantes al estado de Morelos, en 14 municipios y 34,649 habitantes al estado de Guerrero en 5 municipios (cuadro 3.4) .

Dedicados a las actividades primarias se tienen 43 834 habitantes correspondiendo 29 790 (68%) al estado de Morelos y 14 044 (32%) al estado de Guerrero.

De 33,823 habitantes que se dedicaban a la industria en la zona de influencia, corresponden 25,258 (75%) al estado de Morelos y 8,538 al estado de Guerrero. Las concentraciones de habitantes más importantes en estas actividades, se encuentran en los municipios de Cuernavaca con 15,295 habitantes, Zacatepec con 2,298 y Jiutepec con 1,794 habitantes en el estado de Morelos y Taxco e Iguala con 5,249 y 2,916 respectivamente en el estado de Guerrero.

La zona de influencia, contaba con 45,991 habitantes dedicados al comercio y los servicios, de los cuales 36,393 (79%), pertenecen al estado de Morelos y 9,598 (21%) al estado de Guerrero.

CUADRO 3.3

POBLACION URBANA Y RURAL EN LA AREA DE INFLUENCIA

Mpio. No.	Municipios y Localidades	Población Urbana	%	Población Rural	%
	MORELOS	280,340	55.92	76,214	15.20
1	AMACUZAC	-----	-----	6,748	1.35
5	COATLAN DEL RIO.	-----	-----	7,727	1.54
7	CUERNAVACA	156,067	31.13	4,737	0.94
	Cuernavaca	136,117	26.75		
	Chamilpa	3,024	0.60		
	Flores Magón	3,552	0.71		
	Ocatepec	2,529	0.50		
	San. M. Ahuacatlán	6,436	1.29		
	Sacilte	6,409	1.28		
8	EMILIANO ZAPATA	6,269	1.26	4,401	0.88
	Emiliano Zapata	6,269	1.26		
11	JILTEPEC	11,446	2.29	8,121	1.62
	Jiltepec	4,418	0.88		
	Atzacunulco	2,916	0.58		
	Tejapa	4,112	0.83		
12	JOJUTLA DE JUAREZ	21,597	4.30	10,616	2.12
	Jojutla de Juárez	14,438	2.88		
	Panchimalco	2,864	0.57		
	Tehuixtla	4,295	0.85		
14	MAZATEPEC	3,218	0.64	1,579	0.31
	Mazatepec	3,218	0.64		
15	MIACATLAN	9,248	1.84	2,492	0.50
	Ahuacatlán	3,980	0.79		
	Carterelen	5,268	1.05		
17	PUNTE DE IXTLA	20,628	4.12	3,561	0.71
	Punto de Ixtla	10,435	2.08		
	Tlitzapala	3,767	0.76		
	Xojocula	6,426	1.28		
18	TEHUACACALCO	16,002	3.19	3,051	0.61
	Tehuacacalco	8,969	1.79		
	Acatlpa	7,033	1.40		
21	TETECALA	3,012	0.60	1,502	0.30
	Tetecala	3,012	0.60		
24	TIALTZAPAN	6,384	1.27	13,311	2.66
	Tlaltizapan	6,384	1.27		
28	XXCHITPEC	6,432	1.28	4,993	0.99
	Xochitpec	3,081	0.61		
	Alpuyeca	3,351	0.66		
31	ZACATEPEC	20,037	4.01	3,375	0.67
	Zacatepec	16,839	3.36		
	Calcaeni	3,198	0.61		
	ESTADO DE GUERRERO.	79,166	15.79	65,621	13.09
15	BUENA VISTA DE CUERNAVACA	3,464	0.69	3,833	0.76
	Buena Vista de C.	3,464	0.69		
35	IGUALA	48,613	9.70	12,560	2.50
	Iguala	45,375	9.05		
	Cuacoyula	3,238	0.65		
49	PILCAYYA	-----	-----	8,098	1.62
55	TAXCO	27,089	5.40	31,074	6.20
	Taxco	27,089	5.40		
60	TEJUPAC	-----	-----	10,056	2.01
	Total de Municipios	359,506	71.71	141,835	28.29

FUENTE: IX CENSO GENERAL DE POBLACION SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.

CUADRO 3.4

POBLACION TOTAL Y POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDADES EN EL AREA DE INFLUENCIA.

No. de MUNICIPIOS.	Area Km.	%	Población 1950	Población 1960	Población 1970	Incremento Anual	%	Densidad Población	Población Ec. Activa	Población Económicamente Activa.			
										Actividades Primarias	Industria	Comercio y Servicios	
1	MICHOACÁN	1,685.71	55.20	141,228	213,837	356,551	4.74	71.12	189.08	99,493	29,790	25,289	36,393
2	Apatzingán	92.00	2.69	3,720	5,375	6,748	3.03	1.58	73.38	1,653	1,039	200	264
3	Coahuila de Zaragoza	83.55	2.45	4,293	5,039	7,727	2.99	1.54	92.48	2,202	1,330	1,130	372
7	Coahuila de Zaragoza	244.71	7.16	54,926	85,620	160,604	8.53	32.07	657.12	48,402	1,549	15,295	24,540
8	Amilino Zapata	66.71	1.95	4,532	5,237	10,670	4.42	3.13	159.95	2,742	1,670	268	485
11	Juchitán	70.43	2.06	4,096	8,448	19,567	6.13	3.90	277.82	5,185	1,374	1,794	1,303
12	San Juan de los Ríos	106.93	3.13	14,493	22,081	32,213	4.08	6.43	301.25	8,568	3,178	1,379	3,101
14	San Juan de los Ríos	76.06	2.23	2,714	3,077	4,797	2.9	0.96	63.07	1,300	955	75	301
15	Micatlán	219.77	6.43	8,143	10,898	11,740	1.83	2.34	53.42	3,193	2,813	198	275
17	San Juan de los Ríos	333.56	9.76	12,611	16,652	24,189	3.32	4.82	72.57	5,902	3,033	746	1,342
18	Tehuacan	75.75	2.22	5,081	8,817	19,053	6.84	3.80	251.52	5,144	2,309	1,003	1,394
21	Tehuacan	19.16	2.61	2,605	3,948	1,514	2.42	0.90	50.63	1,294	755	154	290
24	Tehuacan	301.14	8.82	9,351	12,772	19,695	3.60	3.93	65.40	5,199	3,640	1,972	453
25	Zacatepec	99.13	2.90	5,632	8,568	11,425	3.6	3.28	113.25	2,833	1,895	303	478
31	Zacatepec	26.81	0.78	8,831	16,475	23,412	5.01	4.67	873.26	5,876	1,340	2,298	1,915
35	GUERRERO	1,530.40	44.80	82,882	106,674	144,787	2.83	28.88	94.61	34,619	14,014	8,538	9,548
35	San Juan de los Ríos	284.90	8.34	8,891	7,895	7,297	-0.98	1.46	28.61	1,547	1,010	142	207
49	Puebla	567.10	16.60	28,904	39,732	61,173	3.82	12.20	107.87	14,804	8,063	2,916	5,640
55	Taxco	62.10	1.82	5,959	6,476	8,098	1.55	1.62	130.40	1,976	1,331	136	229
63	Tetipac	317.02	10.16	30,647	43,567	53,163	3.26	11.60	167.62	13,959	4,327	5,249	3,406
	Tetipac	269.30	7.88	8,481	9,004	10,056	0.86	2.01	37.34	2,363	2,063	95	116
TOTALES		3,416.11	100.00	320,511	370,511	501,341	4.11	100.00	146.76	136,142	43,834	33,823	45,991

FUENTE: IX CENSO GENERAL DE POBLACION 1970

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.

3.2.- Economía

3.2.1.- Valor estimado de la producción agrícola forestal y animal

El valor de la producción agropecuaria, está compuesto principalmente por tres renglones: valor de la producción animal, agrícola y forestal.

En los 14 municipios pertenecientes al estado de Morelos, el valor de la producción agropecuaria en 1970 ascendió a \$ 131 253 000.00 de los cuales el 75% corresponde al valor de la producción agrícola, el 24% al valor de la producción animal y el 0.1% al valor de la producción forestal.

Los municipios de Morelos que mayor aportación dieron al valor de la producción agropecuaria en 1970 fueron: Tlaltizapán, Cuernavaca, Puente de Ixtla y Jojutla, con un 18%, 11%, 9% y 9% respectivamente, estos municipios señalan ser netamente productores agrícolas y pecuarios, ya que el valor de su producción forestal es insignificante, comparado con su valor total.

Los municipios del estado de Guerrero, tuvieron para 1970 un valor estimado de la producción agropecuaria de \$ 35 208 000.00 de los cuales el 64% correspondió al valor de la producción agrícola, el 33% al valor de la producción animal y el 3% al valor de la producción forestal. En la composición del valor de la producción agropecuaria de la zona de influencia, en el estado de Guerrero tienen mayor participación los municipios de Iguala y Taxco, con el 51% y 26% respectivamente, el resto de los municipios participan con el 23% del valor total de la producción estatal. (Ver cuadro No, 3,5)

3.2.2.- Valor bruto de la producción Industrial

La magnitud de la producción Industrial en la zona de influencia se refleja a través del valor bruto de la producción, el cual ascendió en 1970, a \$ 1 753 762 000.00 correspondiendo el 91% a la parte que aporta el estado de Morelos y el 9% a la que aporta el estado de Guerrero, destacando los munic-

CIADRO 3.5

VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA, FORESTAL Y ANIMAL DE LOS MUNICIPIOS DEL AREA DE INFLUENCIA

Mun. No.	Estados y Municipios	VALOR DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA (miles de pesos)							
		Total	%	Agricola	%	Forestal	%	Animal	%
	Estado de Morelos	131,253	100.00	99,083	75.49	61	0.04	32,109	24.47
1	Amacuzac	3,984	3.04	2,910	73.04	--	----	1,074	26.96
5	Coatlán del Rfo	6,119	4.66	4,623	75.55	--	----	1,496	24.45
7	Cuernavaca	14,653	11.16	2,222	15.16	--	----	12,431	84.84
8	Emiliano Zapata	11,593	8.83	11,361	98.00	--	----	232	2.00
11	Jutepec	8,779	6.69	4,553	51.86	--	----	4,226	48.14
12	Jojutla de Juárez	12,469	9.49	10,138	81.31	60	0.48	2,271	18.21
14	Mixtepec	5,302	4.04	4,764	89.85	--	----	538	10.15
15	Mixcaltán	8,694	6.62	7,853	90.33	--	----	841	9.67
17	Acante de Ixtla	12,764	9.73	8,417	65.94	--	----	4,347	34.06
13	Panitzco	3,917	2.98	3,215	82.07	--	----	702	17.93
21	Tatecala	4,260	3.25	3,746	87.93	--	----	514	12.07
24	Tlahizapan	21,435	18.61	23,283	95.29	1	----	1,151	4.71
28	Xochitlapec	7,791	5.94	7,555	96.97	--	----	236	3.03
31	Zacatepec	6,493	4.95	4,143	68.43	--	----	2,050	31.57
	Estado de Guerrero	35,208	100.00	22,693	61.46	1,059	3.0	11,456	32.51
5	Buenos Aires de C.	2,653	7.51	1,611	61.85	34	1.29	978	36.86
35	Isabela	17,881	50.78	12,063	67.46	--	----	5,818	32.51
49	Libartia	2,658	7.55	1,563	58.80	124	4.67	971	36.53
55	Tasco	9,935	25.66	5,561	61.55	901	9.97	2,573	28.48
60	Tetlpaic	2,981	8.47	1,865	62.56	--	----	1,116	37.44
	T O T A L E S	166,461	100.00	121,770	73.15	1,120	0.67	43,565	26.18

FUENTE: V CENSO AGRICOLA, GANADERO Y EJIDAL 1970

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO,

pios de: Cuernavaca con el 39%, Jiutepec con un 38% y Zacatepec con un 8%; - en el estado de Morelos, Taxco con un 7% e Iguala con el 2%, en el estado de Guerrero. (Cuadro No. 3.6)

3.2.3.- Comercio y servicios

Las actividades pertenecientes al sector terciario, tienen gran relevancia en el área de influencia, ésta se puede apreciar desde el punto de -- vista comercial y de servicios, a través de sus indicadores como: el número de establecimientos, el personal ocupado, el capital invertido y el valor -- agregado censal bruto, que demuestran la importancia de cada uno de los municipios que integran el área de influencia del tramo carretero en estudio.

La actividad comercial demuestra tener mayor importancia refiriéndose al estado de Morelos, en los municipios de: Cuernavaca, Jojutla y Zacatepec, debido a que el centro de mayor movimiento comercial en cada uno de estos municipios son sus respectivas cabeceras municipales, se calcula que dichas poblaciones absorben alrededor del 86%, 67% y 85% respectivamente del total municipial, se observa que el municipio de Cuernavaca cuenta con el 62% de los establecimientos comerciales, el 67% del personal ocupado, el 81% del capital - invertido y general el 83% del valor agregado censal bruto de los 14 municipios morelenses; lo sigue en importancia el municipio de Jojutla. En el estado de Guerrero el municipio de mayor importancia en esta actividad para el año 1970 fué el de Iguala, que contaba con el 44% de los establecimientos, el 51% del personal ocupado, el 78% del capital invertido y el 61% del valor agregado -- censal bruto. El municipio que le siguió en importancia fué el de Taxco,

Lo mismo se observa en lo que respecta a la prestación de servicios, - pues de los 14 municipios del estado de Morelos vuelven a destacar Cuernavaca y Jojutla, y en el estado de Guerrero los de Iguala y Taxco.

CUAORO 3.6

VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION DEL SECTOR INDUSTRIAL DE LA ZONA DE
INFLUENCIA 1970

(miles de Pesos)

Mpio. No.	Estados y Municipios	Valor bruto de la producción	%
	ESTADO DE MORELOS	1 588,239	90.56
1	Amacuzac	2,037	0.12
5	Coatlan del Río	564	0.03
7	Cuernavaca	680,636	38.82
8	Emiliano Zapata	2,513	0.14
11	Jiutepec	664,147	37.86
12	Jojutla de Juárez	26,809	1.53
14	Mazatepec	739	0.04
15	Miacatlan	1,055	0.06
17	Puente de Ixtla	12,975	0.74
18	Temixco	8,822	0.50
21	Tetecala	2,742	0.16
24	Tlaltizapan	17,323	0.99
28	Xochitepec	31,594	1.80
31	Zacatepec	136,283	7.78
	ESTADO DE GUERRERO	165,523	9.44
5	Buena Vista de Cuellar	1,982	0.12
35	Iguala	38,655	2.20
49	Pilcaya	1,050	0.06
55	Taxco	123,455	7.03
60	Tetipac	381	0.02
	T O T A L	1,753,762	100.00

FUENTE: IX CENSO INDUSTRIAL DE 1970

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

Se observa que los centros de mayor recepción, tanto comercial como de servicios, son los que forman las cabeceras municipales, ya que son éstas las que pueden considerarse centros urbanos; la mayor parte de las localidades -- restantes, son comunidades agrícolas, rancherías y ejidos y ahí estos movimientos son incipientes (cuadros 3.7 y 3.8)

Para dar idea de la importancia relativa de cada uno de los sectores económicos, es conveniente agrupar, de manera que puedan ser comparados, el volumen del personal ocupado por sector de actividad y por otra parte, el valor agregado censal bruto con el valor bruto de la producción de los sectores agropecuario e industrial.

En el cuadro 3.9 se observa que el sector comercio y servicios registró el 25% del personal ocupado en la zona de influencia, el sector agropecuario el 53% y el industrial el 22% de un total de 74,774 personas.

Tomando como base el análisis del valor bruto de la producción de los sectores primario (agricultura, ganadería, pesca y silvicultura) secundario -- (industrial) y el valor agregado censal bruto en el sector terciario (comercio y servicios), se observa (cuadro 3.10) la importancia de éste último -- en la zona de influencia, pues el valor agregado censal bruto de este sector ascendió en 1970 a \$ 501 749 000, que frente al total de \$ 1 335 701 00, representa el 38%, mientras el sector industrial aportó el 50% y el agropecuario sólo el 12%.

3.3.- Infraestructura.

3.3.1.- Caminos y carreteras.

La columna vertebral del área de influencia, es indudablemente la autopista Cuernavaca-Iguala federal de cuota y Cuernavaca -Taxco- Iguala - -- - federal libre, las distancias que cubren estas redes carreteras, son de 95,5

CUADRO 3.7

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL EN LA ZONA DE ESTUDIO EN 1970, Millaras de Pesos.

Mpio. No.	MUNICIPIOS.	Número de Establecimientos	%	Personal Ocupado, Total, Promedio	%	Capital Invertido P/linea	%	Valor Agregado Censal Bruto	%
	Estado de Morelos	3,998	75.23	8,301	76.32	508,299	77.25	253,408	82.47
1	Amacuzac	59	1.51	72	0.87	2,592	0.51	1,045	0.41
5	Coatlán del Río	47	1.20	65	0.78	554	0.11	375	0.15
7	Cuernavaca	2,404	61.52	5,728	69.00	411,700	80.99	213,076	83.43
8	Emiliano Zapata	61	1.56	95	1.14	933	0.18	578	0.23
11	Jiutepec	116	2.97	190	2.29	45,385	8.93	10,388	4.07
13	Jojutla de Juárez	348	8.90	673	8.11	14,308	2.81	10,706	4.19
14	Mizatltepec	39	1.00	46	0.55	708	0.14	706	0.28
15	Mixtlalán	67	1.71	104	1.25	1,198	0.24	750	0.29
17	Puerto de Ixtla	166	4.26	281	3.43	10,361	2.04	7,096	2.78
18	Temisco	63	1.61	118	1.42	701	0.14	570	0.22
21	Tetecala	49	1.25	81	0.98	570	0.11	759	0.30
24	Tlaxiahuacan	139	3.56	239	2.68	13,774	2.71	4,369	1.71
28	Xochitlapan	40	1.02	61	0.73	182	0.04	217	0.08
31	Zacatepec	310	7.93	515	6.57	5,333	1.05	4,771	1.86
..	Estado de Guerrero	1,257	24.77	2,575	23.68	149,657	22.75	54,293	17.53
5	Buen Vista de Cuellar	33	2.95	52	2.02	416	0.28	490	0.90
35	Iguasia	572	41.44	1,309	50.83	116,055	77.54	33,012	60.80
49	Pileaya	37	2.88	48	1.87	353	0.24	204	0.38
55	Taxco	633	19.18	1,151	44.70	32,683	21.84	20,489	37.74
60	Tetipac	7	0.53	15	0.58	150	0.10	98	0.18
	Totales del Área de Influencia	5,195	100.00	10,876	100.00	657,956	100.00	309,699	100.00

FUENTE: CENSO DE SERVICIOS DE 1970
SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO.

CUADRO 3.8
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR SERVICIO EN LA ZONA DE ESTUDIO EN 1970

Millones de Pesos

Mpio. No.	Estados y Municipios	Número de Establecimientos	%	Personal Ocupado	%	Capital Invertido	%	Valor Agregado Censal Bruto	%
	Estado de Morelos	1,913	75.43	5,705	74.66	360,093	87.79	146,717	76.41
1	Amacuzac	16	0.84	24	0.42	252	0.07	263	0.19
5	Coxtlán del Río	25	1.31	32	0.56	134	0.04	301	0.20
7	Cuernavaca	1,108	57.91	3,989	69.92	325,155	90.30	119,998	61.77
8	Emiliano Zapata	29	1.52	49	0.66	359	0.10	368	0.23
11	Jiutepec	49	2.56	112	1.96	2,248	0.62	1,450	1.01
12	Jojutla de Juárez	208	10.86	451	7.90	6,625	1.84	6,250	4.26
14	Mazatepec	22	1.15	29	0.51	290	0.08	671	0.46
15	Atzacatlán	29	1.52	41	0.72	89	0.02	205	0.14
17	Puerto de Ixtla	117	6.12	293	5.14	8,399	2.33	7,600	5.18
18	Temilaco	39	2.04	111	1.95	972	0.27	1,553	1.06
21	Teiccala	35	1.83	59	1.03	319	0.09	355	0.39
24	Tlalitzapán	52	2.72	99	1.74	853	0.24	949	0.63
28	Xochitepec	32	1.67	89	1.56	8,856	2.46	1,760	1.20
31	Zacatepec	152	7.95	327	5.73	5,543	1.54	4,774	3.25
--	Estado de Guerrero	623	24.57	1,936	25.34	80,079	12.21	45,303	23.59
5	Buena Vista de Cuellar	20	3.21	31	1.00	356	0.71	453	1.00
35	Iguala	321	61.52	827	42.72	16,589	33.12	19,302	29.36
49	Pilcaya	11	1.77	18	0.93	331	0.66	260	0.58
53	Taxco	265	42.54	1,054	54.44	32,680	65.26	31,229	65.93
60	Totipac	6	0.96	6	0.31	123	0.25	59	0.13
	TOTALES	2,536	100.00	7,641	100.00	410,173	100.00	193,030	100.00

FUENTE: CENSO DE SERVICIOS DE 1970

SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO.

CUADRO 3.9

TOTAL DEL PERSONAL OCUPADO EN EL AREA DE INFLUENCIA Y LA PARTICIPACION DE LOS SECTORES ECONOMICOS.

Mpio. No.	Estados y Municipios.	Total.	%	Sector - Agrario	%	Sector (Industria)	%	Sector Comercio y Servicio.	%
	Estado de Morelos	57,726	77.20	30,423	52.70	13,297	23.04	14,006	24.26
1	Amacuzac	1,199	2.08	998	2.51	103	0.79	96	0.69
5	Coatlán del Rfo	2,826	4.90	2,701	6.80	28	0.21	97	0.69
7	Cuernavaca	18,328	31.75	2,050	5.16	6,561	19.34	9,717	69.39
8	Emiliano Zapata	2,181	3.78	1,949	4.90	88	0.66	144	1.03
11	Juicpac	4,218	7.29	1,253	3.13	2,653	19.93	302	2.16
12	Jojula de Juárez	4,263	7.38	2,808	7.07	331	2.49	1,124	8.03
14	Mixtatepec	1,330	2.30	1,320	3.07	38	0.26	78	0.54
15	Mixcátlan	3,535	6.12	3,332	8.39	58	0.44	145	1.03
17	Puerto de Ixtla	3,746	6.49	2,986	7.51	183	1.38	577	4.12
18	Temilco	1,493	2.59	1,169	2.94	93	0.71	229	1.64
21	Teccala	1,481	2.57	1,237	3.11	104	0.78	140	1.00
24	Tlalizapan	5,303	9.19	4,760	11.98	207	1.56	338	2.40
28	Xochitlán	3,063	5.31	2,590	6.52	328	2.47	150	1.07
31	Zacatepec	4,763	8.25	1,370	3.45	2,521	18.96	872	6.23
--	Estado de Guerrero	17,048	22.80	9,312	54.62	3,228	18.92	4,511	26.46
5	Buena Vista de Cuellar	1,102	6.46	942	2.37	77	2.39	83	1.64
35	Iguala	6,386	37.46	3,567	8.98	683	21.18	2,136	47.38
49	Milenya	1,129	6.62	1,012	2.33	51	1.58	66	1.46
55	Taxco	6,783	39.80	2,189	5.31	2,391	74.14	2,203	48.99
60	Totipoc	1,616	9.66	1,602	4.03	28	0.71	21	0.47
	Totales del Area de Influencia	74,774	100.00	39,735	53.14	16,822	22.10	18,217	24.76

FUENTE: Censo de servicios de 1970.

Secretaría de Programación y Presupuesto.

CUADRO 3.10

TOTAL DEL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA E INDUSTRIAL, MAS EL VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO, DEL COMERCIO Y SERVICIOS EN 1970, Miles de Pesos.

Mpio. No.	Estados y Municipios.	Total	%	Sector Agropecuario.	%	Sector Industrial	%	Sector Comercial y Servicios	%
	Estado de Morelos	1,122,341	81.03	131,253	11.70	558,918	52.47	402,153	35.83
1	Amtuzac	6,338	0.56	3,951	3.04	1,076	0.17	1,328	0.33
5	Cuailán del Río	6,960	0.63	6,119	4.66	163	0.03	676	0.17
7	Cuernavaca	653,561	58.26	14,633	11.16	305,834	51.92	333,074	62.82
8	Emiliano Zapata	14,051	1.25	11,543	8.83	1,512	0.26	916	0.24
11	Jiutepec	205,670	18.34	8,779	6.69	183,043	31.42	11,668	2.95
12	Jojula de Juárez	38,543	3.34	12,469	9.50	9,168	1.56	16,956	4.22
14	Mazatepec	6,941	0.63	5,302	4.04	302	0.05	1,377	0.34
15	Mixcoatlán	10,058	0.90	8,691	6.62	109	0.07	955	0.24
17	Puerto de Ixtla	32,099	2.87	12,761	9.72	4,639	0.79	14,696	3.65
18	Temixco	8,250	0.74	3,917	2.98	2,210	0.38	2,123	0.53
21	Teziaco	6,862	0.62	4,260	3.25	1,288	0.22	1,314	0.33
24	Tlalilzapan	32,938	2.93	24,435	18.62	3,185	0.54	5,318	1.32
28	Xochitlapec	21,964	1.97	7,791	5.91	12,196	2.07	1,977	0.49
31	Zacatepec	77,996	6.96	6,493	4.93	61,958	10.52	9,545	2.37
--	Estado de Guerrero	213,360	15.97	35,218	16.50	78,556	36.82	99,596	46.68
5	Buena Vista de Cuellar	4,540	2.15	2,653	7.54	984	1.25	913	0.95
35	Iguala	81,329	38.12	17,881	50.78	17,134	21.81	46,314	46.50
49	Pilcaya	3,488	1.63	2,658	7.55	366	0.47	464	0.46
55	Taxco	120,630	56.51	9,035	25.66	59,877	76.22	51,718	51.93
60	Tetipac	3,333	1.56	2,981	8.47	195	0.25	157	0.16
	TOTALES	1,335,701	100.00	166,461	12.47	667,491	49.97	501,749	37.56

FUENTE: Censo de servicios de 1970.

Secretaría de Programación y Presupuesto.

y 124 km. respectivamente.

La carretera Cuernavaca-Iguala federal de cuota No. 95, está integrada como se presenta en el siguiente cuadro.

Tramo No.	del Km. al Km.	longitud M	DESCRIPCION
1	0+00	4 200	T. Cuautla Yautepec-Ter. Cuernavaca.
2	4+200	800	T. Der. Cuernavaca.-T. Izq. Palmira.
3	5+000	19 500	T. Izq. Palmira-T.der. AlpuECA
4	24+500	12 670	T.Der. AlpuECA-T.Izq.Puente-de Ixtla.
5	37+220	7 630	T.Izq.Pte. de Ixtla-T.Der. Amacuzac
6	44+850	24 950	T.Der.Amacuzac-T.Der.Buenavista de C.
7	69+800	25 920	T.Der. B. vista de Cuñillar-T.Izq. Acapulco
	95+720		

La carretera Cuernavaca-Taxco-Iguala federal libre No. 95 se describe en el siguiente cuadro.

Tramo No.	Del Km. al Km.	Longitud M.	DESCRIPCION
1	5+300	4 850	Lim. Zona Urbana Cuernavaca-Temixco
2	10+150	2 170	Temixco-T. Izq. Chiconcuac
3	12+320	7 890	T. Izq. Chiconcuac-T.Der. Palo Bolero
4	20+210	3 940	T.Der. Palo Bolero-T.Der. Alpuyecá
5	24+150	7 850	T. Der. Alpuyecá-T. Der. Ahuehuetzingo
6	32+000	4 130	T.Der. Ahuehuetzingo-T.Der. Zacatepec
7	36+130	2 810	T.Der. Zacatepec-T. Der. Pte. de Ixtla I
8	38+940	3 010	T. Der. Pte. de Ixtla I-T.Der. Pte. Ixtla II
9	41+950	3 670	T. Der. Pte. Ixtla II-Amacuzac
10	45+620	1 180	Amacuzac-Cofradfa
11	46+800	16 670	Cofradfa T. Der. Grutas
12	63+470	16 830	T. Der. Grutas-Tehuillotepec
13	80+300	3 890	Tehuillotepec-Arco Entrada Taxco
14	84+280	17 320	Arco Entrada Taxco-Taxco Viejo
15	101+600	4 000	T. Viejo-T. Der. Temaxcalapa
16	105+600	16 400	T. Der. Temaxcalapa-Fábricas
17	118+000	3 000	Fábricas-Acceso Der. Iguala
18	121+000	3 000	Acceso Der. Iguala-T. Carretera Cuota
	124+000		

Los caminos secundarios y los ramales son muchos y variados, y la mayoría tocan de alguna manera los ejes carreteros en estudio. En el capítulo anterior se mencionaron los principales caminos en la zona, por lo que ahora sólo mencionaremos los más importantes de los que entroncan con la ruta Cuernavaca-Iguala.

Por la carretera de cuota, en el primer tramo encontramos a la derecha la troncal a Yautepec, de tipo federal libre.

En el tramo tres a la derecha, se localiza la troncal a Alpuyeca, -- de ahí en adelante continúa como federal libre, uniendo los poblados de El Cabrito, El Rodeo, Miacatlán y Mazatepec, hacia la izquierda se entronca con la carretera estatal en cooperación que vá a Jojutla pasando por Xoxocotla y Galeana.

En el tramo seis se localiza la desviación hacia el poblado de Buenavista de Cuéllar, cabecera del municipio del mismo nombre.

Por la carretera libre encontramos que en el tramo dos se localiza la desviación a la carretera estatal en cooperación que une a Acatlipa con Tezoyuca. En el tramo cuatro hacia la derecha y en la desviación hacia Alpuyeca, se localiza la carretera federal libre que conecta con las grutas de Cacahuamilpa pasando por Miacatlán, Tetecala, Coatlán del Río, Cocoyotla y Michapa y hacia la izquierda entronca con la carretera estatal en cooperación que une a Alpuyeca con Jojutla, pasando por Xoxocotla y Galeana. En el tramo cinco se encuentra a la derecha un camino de mano de obra que llega a Coatetelco, continuando con un camino revestido hasta Miacatlán, pasando por la laguna de -- Coatetelco. En el tramo seis sobre la troncal derecha a Ahuehuetzingo, se localiza un camino de mano de obra que une este pueblo con Mazatepec. En el tramo siete en Puente de Ixtla se localiza hacia la izquierda la carretera estatal -

en cooperación que va a Zacatepec, pasando por Vista Hermosa y Galeana, de donde parte también, la desviación que va a Tehuixtla, pasando por Tequesquitengo y continuando hasta Tilzapotla.

En el tramo doce, se localiza hacia la derecha la desviación hacia Cahuamilpa que continúa hasta Ixtapan de la Sal; de tipo federal libre.

De Taxco (Tramo 13) por medio de un camino de mano de obra se llega a Tetipac .

3.3.2.- Ferrocarriles.

Existe una vía de este tipo dentro de la zona de influencia: la que parte de Cuernavaca a Balsas pasando por Iguala. La longitud que cubre el ferrocarril en dicha zona es de 118 Km. comunicando en su trayecto las localidades de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Tezoyuca, Tetecalita, Veinte Treinta, Vista Hermosa, Puente de Ixtla, Buenavista de Cuéllar e Iguala.

Existe también un ramal que partiendo de Puente de Ixtla, va a Jojutla Tlatizapán y abandona la zona de influencia siguiendo su ruta a Yautepec, Cuautla, Izúcar de Matamoros, Atlixco y Puebla.

3.3.3.- Aeropuertos.

Dentro de la zona de influencia únicamente se cuenta con un aeropuerto localizado en Iguala y con características de corto alcance. No obstante se localizan en la zona 5 aeropistas revestidas donde operan avionetas. Estas se localizan en Cuernavaca, Chiconcuac, Taxco, Tequesquitengo y Zacatepec.

3.4.- Operación Actual del Camino.

Para medir la eficiencia y la calidad con que una calle ó carretera -- presta servicio al volumen de tránsito que circula por ella, se utilizan actualmente los conceptos de capacidad y nivel de Servicio, propuestos por el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras (Ref. 1)

3.4.1.- Capacidad

La capacidad se define como el número máximo de vehículos que pueden circular por un camino ó un carril durante un periodo determinado y bajo condiciones prevaletientes.

La capacidad de un camino depende de un cierto número de condiciones: La composición del tránsito, los alineamientos horizontal y vertical, y el número y ancho de los carriles son unas cuantas de estas condiciones que en conjunto pueden llamarse condiciones prevaletientes.

Las condiciones prevaletientes pueden dividirse en dos grupos:

- 1.- Condiciones establecidas por las características físicas del camino.
- 2.- Condiciones que dependen de la naturaleza del tránsito en el camino.

Las condiciones prevaletientes del camino no pueden ser cambiadas, a menos que se efectúe una reconstrucción del mismo; en cambio, las condiciones prevaletientes del tránsito pueden cambiar de hora en hora, ó durante varios periodos del día.

3.4.2.- Nivel de Servicio.

Nivel de servicio es un término que denota un número de condiciones de operación diferentes que pueden ocurrir en un carril ó camino dado, cuando aloja varios volúmenes de tránsito. Es una medida cualitativa del efecto de una serie de factores, entre los cuales se pueden citar; la velocidad, el tiempo de recorrido, las interrupciones del tránsito, la libertad de manejo, la comodidad y los costos de operación,

Un determinado carril ó camino puede proporcionar un rango muy amplio de niveles de servicio. Los diferentes niveles de servicio de un camino espe

cífico son función del volúmen y composición del tránsito, así como de las velocidades que pueden alcanzarse en ese camino.

Un carril o camino proyectado para un determinado nivel de servicio, en realidad operará a muchos niveles, conforme varía el volúmen durante una hora ó durante diferentes horas del día, durante días de la semana o durante periodos del año, y aún durante diferentes años, con el crecimiento del tránsito.

A cada nivel de servicio le corresponde un volúmen de tránsito al --- cual se le llama Volúmen de Servicio para ese nivel. Por lo tanto, puede definirse el volúmen de servicio como el máximo número de vehfculos que pueden circular por un camino durante un período de tiempo determinado bajo las con diciones de operación correspondientes a un seleccionado nivel de servicio; si se rebasa dicho número, se cae en el nivel de servicio inmediato inferior.

La calidad del servicio que ofrece una calle ó carretera se ha dividi do en seis niveles, de la A a la F (del mejor al peor), y el volúmen de servicio del nivel E se ha hecho igual a la capacidad, con lo cual, el nivel de servicio F, corresponde a circulación forzada donde las velocidades con bajas (≤ 50 K. p.h.) y los volúmenes inferiores a la capacidad. En estas condicio nes las velocidades se reducen mucho y pueden producirse paradas debidas al congestionamiento.

3.4.3.- Metodología para determinar los niveles de servicio.

De acuerdo a los volúmenes máximos observados en los E.U.A, y junto -- con los resultados de los análisis de las características del tránsito, se -- han establecido valores numéricos de la capacidad para distintos tipos de caminos bajo condiciones ideales. La capacidad de un camino determinado variará en la medida en que sus características geométricas y de operación difieran -- de las condiciones ideales, las cuales se definen como sigue:

1.- Circulación continua, libre de interferencias tanto de vehfculos-- como de peatones.

2.- Unicamente vehfculos ligeros en la corriente del tránsito.

3.- Carriles de 3.65 m. de ancho, con acotamientos adecuados y sin obs-- táculos laterales en 1.80 m. a partir de la orilla de la calzada.

4.- Alineamiento horizontal y vertical adecuado para velocidades de - proyecto de 110 km/hr. ó mayores y sin restricciones en la distancia de visi-- bilidad de rebase (≥ 500 m) para caminos de dos carriles:

Para el caso que nos ocupa, la capacidad de una carretera de dos carri-- les y dos sentidos de circulación bajo condiciones ideales es de 2 000 vehicu-- los ligeros por hora en ambos sentidos, sin importar la distribución del tran-- sito.

De aquí que la capacidad bajo condiciones prevaecientes sea:

$$C = 2\ 000\ W_c\ T_c$$

Donde:

C= Capacidad (tránsito mixto en vehfculos por hora, en ambos sentidos.

W_c = Factor de ajuste a la capacidad, por ancho de carril y distancia a obs-- táculos laterales.

T_c = Factor de ajuste a la capacidad por vehfculos pesados.

Para identificar el nivel de servicio, además de los anteriores, se -- consideran dos parámetros: la velocidad de operación y la relación volúmen de la demanda a capacidad, o bien, volúmen de servicio a capacidad.

Si bien, los valores de la velocidad y de los volúmenes de servicio tíg-- nen por objeto determinar los límites de un nivel de servicio, se considera - que estos representan la velocidad más baja aceptable y el volúmen más alto -

del rango de ese nivel de servicio. Cuando las velocidades son altas y los volúmenes de servicio son más bajos que los valores dados, las condiciones de operación son mejores que las correspondientes a ese nivel de servicio. Conforme la densidad de tránsito se incrementa, la calidad del servicio baja y alguno de los dos límites se alcanzará antes que el otro. Una vez que se rebase alguno de dichos límites, el servicio caerá al siguiente nivel.

La fórmula básica para calcular el volumen de servicio en caminos de dos carriles y dos sentidos es:

$$V_s = 2\,000 \times N \times \frac{v}{c} \times W_1 \times T_c$$

donde:

V_s = Volumen de servicio (tránsito mixto en vehículos por hora en ambos sentidos)

N = Número de carriles por sentido (en este caso $N_0 = 1$)

v/c = Relación volumen a capacidad

W_1 = Factor de ajuste a un nivel de servicio dado por ancho de carril y distancia a obstáculos laterales .

T_c = Factor de ajuste a un nivel de servicio dado, por vehículos pesados.

3.4.4.- Procedimiento.

Debido a que el nivel de servicio estrictamente definido es aplicable a un tramo de camino de gran longitud, el cual puede acusar variaciones en las condiciones de operación en diferentes puntos ó subtramos por cambios en el volumen de demanda o en la capacidad, el primer paso a dar, dentro del procedimiento general para cualquier tipo de camino, consiste en dividir el camino en estudio en subtramos que presenten condiciones razonablemente uniformes desde el punto de vista de la capacidad.

Por esta razón, se optó en el presente trabajo por dividir el camino - en estudio en tramos que presenten condiciones similares en cuanto a alineamiento vertical y horizontal, es decir, de acuerdo al tipo de terreno que -- es la condición que afecta en mayor medida a la capacidad, a causa de la operación de los vehículos pesados que en México representan un alto porcentaje de la corriente del tránsito.

Hecho lo anterior se procedió a calcular la capacidad de cada tramo - con la fórmula vista anteriormente, utilizando los datos de aforos contenidos en la publicación de la Dirección de Ingeniería de Tránsito de la SAHOP., de nominada Datos Viales, correspondientes al año de 1980. Los resultados de estos cálculos se muestran en el cuadro 3.11 al final de este capítulo.

Como ya se mencionó, el cálculo del nivel de servicio es más complicado, debido a que se introducen los parámetros de velocidad de operación y la relación de volumen a capacidad, que obligan a hacer consideraciones de factores que afecten la operación en el camino.

Para carreteras de dos carriles un factor muy importante es la distancia de visibilidad de rebase, ya que el no poder rebasar los vehículos ligeros a los camiones y autobuses, se forman colas que disminuyen sensiblemente la velocidad de operación en el tramo que se considere. Este efecto es más - marcado en terrenos montañosos, donde la velocidad de los vehículos pesados - es más baja. Dicho efecto se toma en cuenta en la tabla 6 k del Manual de -- Proyecto Geométrico de Carreteras ya referido en la forma de porcentaje de - la longitud total del tramo con visibilidad de rebase mayor de 500 m. donde - se relaciona con el nivel de servicio, velocidad de proyecto ponderada para el tramo y con la relación volumen a capacidad (v/c) .

Otra dificultad que surge es la de relacionar el Tránsito Promedio Diario Anual (T.P.D.A.), que es la característica que manejan los Datos Viales -

ya mencionados, con el volúmen horario.

A tal efecto, la SAHOP ha llevado a cabo estudios que buscan obtener un factor que permita convertir el T.P.D.A. a vehiculos por hora, para lo -- cual se analizó la información proporcionada por varias estaciones de conteo permanente ubicadas en carreteras correspondientes a las diversas regiones - del país, lo cual permitió elegir el valor de 10% por corresponder este valor a la proporción guardada en un buen número de casos por el volúmen horario - máximo y el T.P.D.A. del mismo tramo; además de identificarse dicho valor con el porcentaje que corresponde a la cincuentava hora, que es el criterio que se ha venido utilizando en México para elegir el volúmen horario de proyecto.

El criterio de la cincuentava hora, se basa en un estudio realizado - para la SAHOP en donde se muestrearon los volúmenes horarios máximos en di-- versas carreteras del país y se graficaron como porcentajes del T.P.D.A. con-- tra el número de horas al año con volumen horario mayor al así obtenido, en-- contrándose que corresponde aproximadamente el valor de 10% del T.P.D.A. a - un volúmen horario que se rebasa solamente en 50 horas al año, lo cual quie-- re decir que si este 10% del T.P.D.A. se toma como volúmen horario de proyec-- to y para este volúmen se diseña el camino, solamente durante 50 horas al - año el nivel de servicio de proyecto de dicho camino se verá excedido.

No se considera necesaria la inclusión de dicha gráfica en el presen-- te trabajo pues sólo se quería hacer notar la coincidencia de un valor de -- 10% del T.P.D.A. como volúmen horario obtenido por diferentes métodos.

Teniendo en cuenta entonces que el volúmen horario de demanda es el - 10% del T.P.D.A., y con ayuda de la tabla 6 k ya mencionada, se procedió a - calcular los niveles de servicio para cada tramo. Los resultados se muestran en el cuadro 3.11 donde pueda verse que tanto la carretera libre como la de cuota, operan en la mayor parte de su longitud con niveles de servicio defi-

cientes. También se observa la saturación en las partes montañosas de la carretera libre en el tramo Palmira-Amacuzac. Ver gráficas 3.1 y 3.2

TRAMO	Longitud Km.	Tipo de Terreno	Ancho de Carril	Distancia e Obstacu- los Late- rales.	Distancia de Visibi- lidad. X	Velocidad de -- Pro-- yecto Ponde- rada. Km/Hr.	C Capacidad (Veh/Hr.)	T.P.D.A. 1 9 8 0	X A.B.C.	Nivel de Servicio
LTBRE										
1	7	M	3.15	1.0x2	0	50	452	4908	75, 5,20	E
2	7	L	3.15	1.0x2	20	70	800	4927	75, 5,20	E
3	4	M	3.0	1.0x2	0	60	423	4927	75, 5,20	E
4	6	L	3.2	0.9x2	0	60	765	4799	75, 5,20	E
5	3	P	3.4	0.8x2	100	70	1138	3044	61,13,26	C
6	18	L	3.2	0.9x2	33	67	617	3044	61,13,26	E
7	69	M	3.15	0.7x2	10	42	360	1620	67,10,23	E
8	10	L	3.15	0x2	0	60	627	2969	72, 7,21	E
CUOTA										
1	5	L	3.6	1.9x2	100	80	1020	8680	74,12,14	E
2	7	P	3.6	1.9x2	100	110	1548	8680	74,12,14	C
3	8	L	3.6	1.9x2	100	80	1020	8680	74,12,14	E
4	4	P	3.6	1.9x2	100	110	1548	8680	74,12,14	C
5	21	L	3.6	1.9x2	89	83	1020	8680	74,12,14	E
6	42	M	3.6	1.9x2	42	67	529	4970	70,11,19	E
7	4	L	3.6	1.9x2	100	80	941	4970	70,11,19	C

M = Montaña

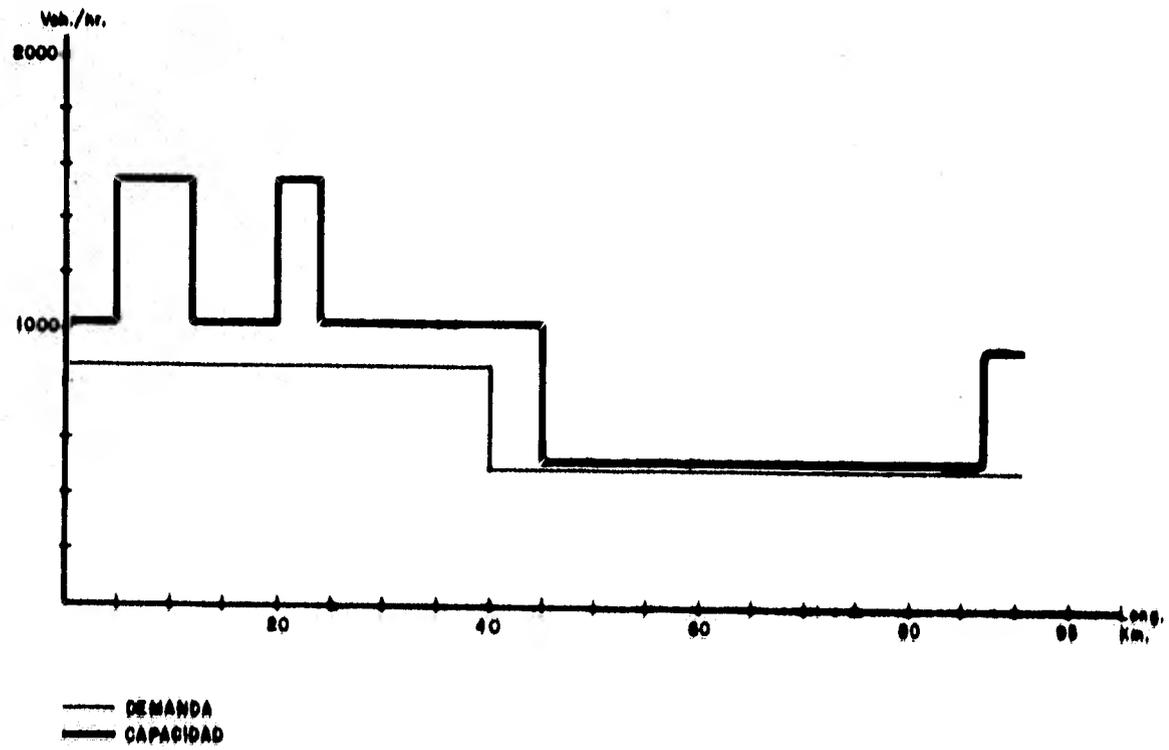
L = Lomerío

P = Plano

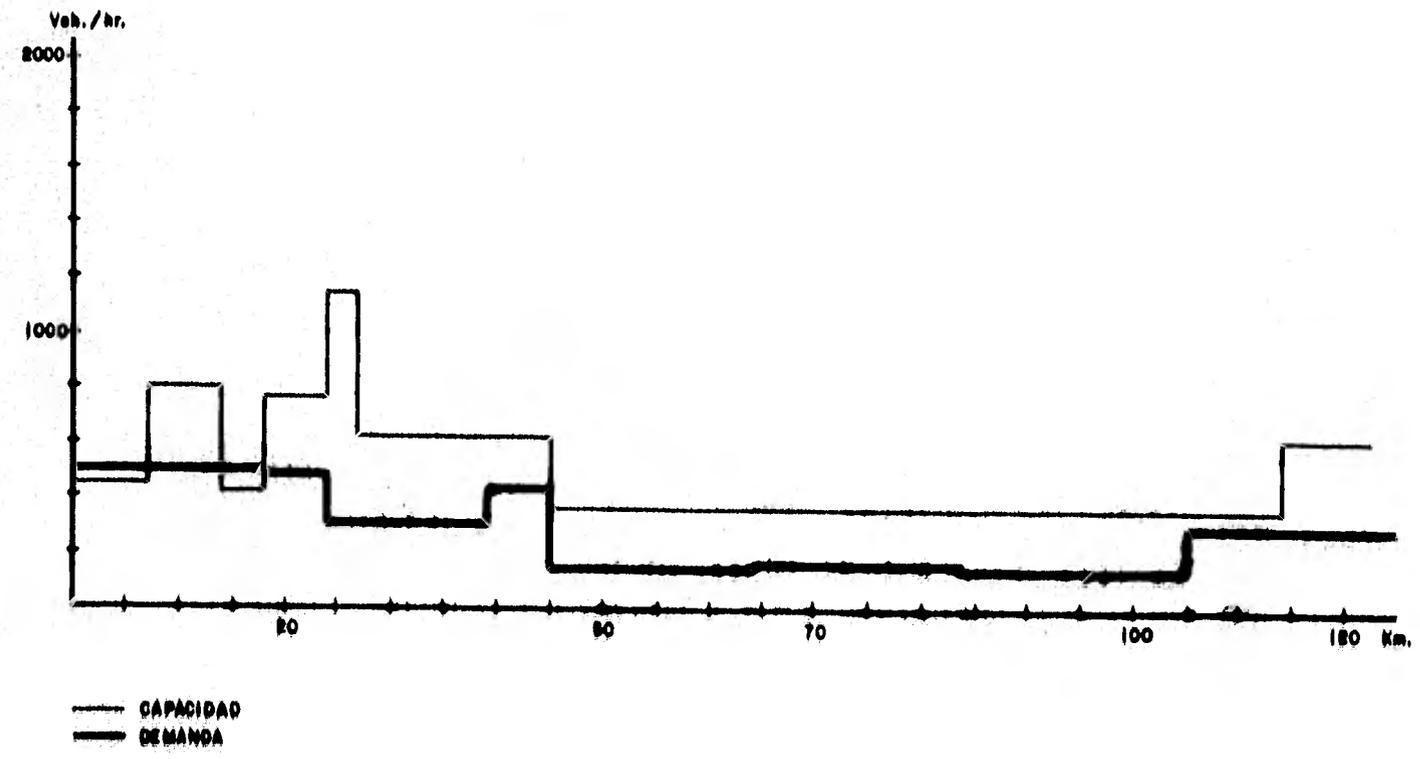
CUADRO 3,11

GRAFICA 8.1

CAPACIDADES Y VOLUMENES DE DEMANDA EN 1980
PARA LA CARRETERA CUERNAVACA-IGUALA (CUOTA)



GRAFICA 3.2
CAPACIDADES Y VOLUMENES DE DEMANDA EN 1980
PARA LA CARRETERA CUERNAVACA - ISUALA (LIBRE)



CAPITULO IV.- PERSPECTIVAS DE DESARROLLO EN LA ZONA DE INFLUENCIA Y SUS EFECTOS EN LA DEMANDA DE TRANSPORTE CARRETERO.

El presente capítulo, es tal vez el más importante en estudios donde sea necesario estimar una demanda futura de infraestructura vial, ya que no solo se trata de pronosticar las condiciones socioeconómicas de una determinada región, sino también de relacionarlas de la manera más realista posible con el tránsito que se genera.

El grado de desarrollo que posea una región puede reflejarse, como se vio anteriormente, en ciertos indicadores, pero su evolución estará condicionada a las direcciones políticas a que sea sometido el país. No puede dejar de tomarse en consideración el efecto que sobre el crecimiento, tienen las políticas que tratan de obligarlo a tender hacia mejores condiciones. Así pues, es necesario al proyectar algunas cifras, corregir las tendencias históricas adecuándolas a las políticas implementadas, porque aún cuando es cierto que de no continuarse la misma política, su efecto será poco significativo, algunas son de largo plazo y como la de población, muestran ya efectos mensurables.

4.1.- Población

Según estudios hechos por el Consejo Nacional de Población (ref. 2), el crecimiento natural de la población del país originado por la diferencia entre la natalidad y la mortalidad, continuará gobernado por la primera que, si bien muestra un descenso, aún es elevada.

Existen notables diferencias a nivel regional, pues mientras en las regiones de grandes concentraciones urbanas la fecundidad ha tenido un fuerte descenso, en el medio rural se muestra alta y estable.

Las relaciones económicas y sociales y los comportamientos de la fecundidad, sugieren que la elevación del desarrollo económico y social, es una condición para la reducción de la tasa de natalidad. Esto pone de manifiesto que

mientras no se logre elevar la calidad de vida de la población campesina, de sus familias y sus comunidades, poco se podrá lograr para abatir la tasa de natalidad. Lo anterior nos lleva a concluir que en el mediano plazo y mientras no se lleven a cabo adecuadamente los planes de desarrollo urbano, agropecuario, etc. no se modificarán las tasas de natalidad en la zona de influencia del presente estudio.

La otra parte del crecimiento poblacional de una región lo constituyen las corrientes migratorias.

En los últimos 40 años la tasa de crecimiento media anual de la población rural del país ascendió a 1.5%; por razón de su tasa de natalidad debió crecer al menos al doble, lo que indica la fuerte expulsión de la población rural.

No obstante dicha expulsión no impidió su aumento absoluto, lo cual al no ir acompañado de un proceso de desarrollo congruente, solo se tradujo en aumentos en la presión sobre casi la misma superficie de tierra; en 1940 por cada habitante del medio rural se encontraban disponibles 1,2 hectáreas y en 1970 solo 0,65 hectáreas; es decir, aumentó la población rural en forma más rápida que las ampliaciones de tierra cultivable.

En las áreas donde predomina el sector agrícola tradicional, al no contarse con insumos ni medios para explotar la tierra en forma conveniente, existe una fuerte propensión a emigrar, pero lo mismo sucede con las regiones donde la agricultura está altamente tecnificada, pues el uso intensivo de maquinaria desplaza gran cantidad de mano de obra que se ve obligada a emigrar.

De continuar el comportamiento de la migración campo-ciudad, se acrecentarán los problemas derivados de la fuerte concentración de la población, no obstante del éxito que pudiera tenerse en el descenso de la fecundidad,

En cuanto a las tasas de crecimiento natural, las metas que se propone lograr el Consejo Nacional de Población se antojan muy ambiciosas, pues como se mencionó, una disminución significativa necesitará un mejoramiento del nivel de vida, lo cual no parece pueda ser logrado en un futuro inmediato, dadas las condiciones económicas por las que atraviesa el país.

Por lo tanto, al hacer la proyección de la población, se respetan las tasas de crecimiento observadas históricamente .

4.1.1.- Proyección de la Población.

Para el año 2 000, se espera que la población radicada dentro de la zona de influencia alcance los 2'033,643 habitantes, con un incremento en el período de 1'502,293 habitantes ya que en 1970 eran 501 341.

El municipio de mayor importancia dentro del estudio, es el de Cuernavaca, que debido a su tasa de crecimiento de 5.52% su población pasará de --- 160,804 habitantes en 1970 a 807,262 en el año 2 000. (Ver cuadro 4.1)

En el mismo cuadro, se puede apreciar que los municipios de Jiutepec,-- Temixco y Emiliano Zapata, resultaron con las tasas más altas de crecimiento,-- la explicación a este fenómeno se puede visualizar en el plano de la zona de -- influencia, donde se vé que dichos municipios son los que colindan con el de -- Cuernavaca, el cual alberga la Cd. de Cuernavaca y que por razones naturales -- de expansión está absorbiendo a su área metropolitana a los municipios antes -- mencionados.

Según el número de habitantes, al de Cuernavaca le sigue en importancia el municipio de Iguala, el cual en 1970 contaba con 61 163 habitantes y se espera llegue para el año 2 000 a 188 423 habitantes.

Siguiendo en orden descendente, tenemos el municipio de Taxco, el cual -- registró en 1970; 58,163 habitantes y con una tasa de 3.26% de crecimiento ---

PROYECCION DE POBLACION .

Cuadro 4.1

No. de mpio.	ESTADOS Y MUNICIPIOS	1950	1960	1970	Incremento anual	1980	1985	1990	1995	2000
	ESTADO DE MORELOS	141228	213837	356334		582195	748383	966244	1252947	1631638
1	Amacuzac	3720	5375	6748	3.02	9095	10557	12253	14222	16507
5	Coatlán del Rfo	4293	8039	7727	2.99	10394	12045	13958	16174	18742
7	Cuernavaca	84926	85620	160904	5.52	273500	360451	471596	617012	807268
8	Emiliano Zapata	4332	9237	10670	4.42	16571	20567	25528	31666	39328
11	Jiutepec	4096	8448	19507	6.15	42788	63263	93536	138296	204473
12	Jojutla de Juárez	14493	22081	32213	4.07	48028	58644	71605	87432	106756
14	Mazatepec	2714	3077	4797	2.90	6402	7366	8522	9832	11344
15	Atzacatlán	8143	10598	11740	1.81	14121	15478	16966	18596	20353
17	Punto de Vista	12611	16682	24189	3.31	33511	39439	46416	54627	64291
18	Teixico	5081	8817	19033	6.84	36962	51450	71618	99691	138768
21	Tetecala	2805	3948	4514	2.41	6736	6462	7280	8202	9240
24	Tlaltizapán	9351	13772	19693	3.79	28584	34435	41483	49975	60204
28	Xochitpec	8632	8368	11425	3.60	16277	19426	23185	27671	33025
31	Zacatepec	6831	16475	23412	5.01	38226	48780	62298	79531	101529
	ESTADO DE GUERRERO	82882	106674	144787		196162	229335	268844	315840	371785
15	Buenavista de Cuellar	8891	7695	7297	-0.98	6611	6299	5989	5700	5426
35	Iguala	28904	39732	61173	3.82	89018	107369	129508	156212	185423
49	Pilcaya	8959	6476	8098	1.55	9447	10201	11016	11895	12845
55	Tlaco	30647	43567	58163	3.26	80138	94062	110406	129589	152105
60	Tetipac	8481	9004	10056	0.86	10951	11428	11925	12444	12986
	SUMA TOTAL	224110	320511	601341		778357	977718	1235088	1568787	2003643

FUENTE : VII, VIII y IX CENSOS GENERALES DE POBLACION.- S.I.C., S.P.P.

anual, se espera para el año 2 000 su población llegue a 152,105 habitantes.

El municipio de Zacatepec sigue en importancia debido a su alta densidad de población, que reportó en el censo de 1970:23,412 habitantes, esperándose - para el año 2 000 llegue a 101,529 debido a su alta tasa de crecimiento de --- 5.01% anual.

El siguiente municipio de los más importantes, es el de Jojutla, este-- municipio en el año 1970 reportó 32 213 habitantes y se espera en el año 2000 llegue a los 106,756 habitantes. Actualmente Jojutla está absorbiendo a su -- área metropolitana las poblaciones de Tlaquiltenango, Tlatenchi, Galeana, Pí- lares y El Higuero, y en un futuro no muy lejano Zacatepec. Esto traerá los - mismos problemas por los que en la actualidad atraviesa Cuernavaca.

4.1.2 Población Económicamente Activa.

Según se vió anteriormente la población seguirá creciendo en la zona -- de influencia a un ritmo similar al mostrado en las últimas tres décadas. Lo- mismo se puede pensar que ocurrirá con la población económicamente activa.

Para corroborar lo anterior, se consultó el proyecto de Programa Nacio- nal de Empleo 1980-1982, (ref. 3) donde se observa que éste solo sugiere direc- ciones de acción a los diferentes sectores del Gobierno Federal, para ser con- sideradas en los diferentes planes de desarrollo.

De aquí que, como en el caso de la proyección de la población, se deci- da utilizar las tendencias históricas.

La población económicamente activa en toda el área de influencia en el- año de 1970 fué de 134,142 habitantes de un total de 501,341. Esto indica que- aproximadamente el 24% del total de la población es la que realmente produce. Según el crecimiento natural de la población se espera que para el año 2 000 la población total llegue a 2'003,643 habitantes, con una población económica

mente activa de 897,599 habitantes, la cual representará el 45% de la población total aproximadamente.

En el año de 1970, el municipio de Cuernavaca fué el que contribuyó con el mayor número de población económicamente activa: 44,384 habitantes, siguiéndole en orden decreciente Taxco con 12,982, Jojutla de Juárez con 7,658 y Zacatepec con 5,552 habitantes.

Para el año 2 000 se espera que de los 897,599 habitantes activos del área de influencia se concentren 280,375 en el municipio de Jiutepec, esto se debe al crecimiento del sector industrial que refleja a través de una tasa de crecimiento una fuerte demanda de mano de obra que hará que se importe ésta de otros municipios. Le sigue en importancia el municipio de Cuernavaca con 251,154 cuyos principales aportadores serán los del sector comercio, servicios e industrial.

Temixco sigue en importancia con 157,020 habitantes y Taxco e Iguala con 42,753 y 33,370 habitantes respectivamente.

4.1.2.1.- Sector Agropecuario.

El total de la población económicamente activa dedicada a esta actividad en el año de 1970 fué de 44,273 habitantes, siendo los siguientes municipios -- los que mayor número registraron: Iguala con 5,063, Cuernavaca con 4,549, Taxco con 4,327 y Tlaltizapán con 3,660 habitantes, para el año 2 000, de acuerdo al crecimiento natural de la población se espera que la población en esta actividad llegue a ser de 52,731, con Taxco como el principal aportador, siguiéndole en importancia Tlaltizapán, Temixco y Cuernavaca. (Ver cuadro 4,2) .

4.1.2.2.- Sector Industrial

El sector industrial en 1970 ocupó a 32,891 habitantes destacando los municipios de Cuernavaca, Taxco, Iguala y Zacatepec.

PROYECCION DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DEL SECTOR AGROPECUARIO

Cuadro 4.2

No. de mpio.	ESTADOS Y MUNICIPIOS	1950	1960	1970	Incremento anual.	1980	1985	1990	1995	2000
	ESTADO DE MORELOS	26176	35525	30209		33186	34752	36470	38349	40409
1	Amacuzac	965	1327	1029	0.36	1076	1095	1115	1136	1153
5	Costán del Rfo	1133	1557	1530	1.53	1785	1926	2078	2241	2418
7	Cuernavaca	4653	5763	4549	-0.30	4432	4365	4300	4235	4172
8	Emiliano Zapata	1421	1127	1670	0.86	1837	1917	2001	2089	2150
11	Jiitepec	1169	1921	1794	2.12	2229	2475	2748	3051	3358
12	Jojula de Juárez	2747	4339	3178	0.81	3495	3638	3787	3942	4103
14	Mizatepec	631	657	955	0.70	1024	1060	1098	1137	1177
15	Miacatlán	2328	3267	2513	0.43	2647	2704	2762	2822	2883
17	Puerto de Ixtla	3112	4695	3033	-0.09	3032	3018	3005	2992	2979
16	Temixco	1350	2285	2309	2.75	3050	3494	4002	4584	5251
21	Tetucala	672	967	754	0.62	810	836	862	889	917
24	Tlaltizapán	2712	3989	3660	1.54	4258	4628	4995	5391	5819
28	Xochitpec	1716	2395	1895	0.54	2016	2070	2127	2184	2244
31	Zacatepec	1147	1636	1340	0.82	1465	1526	1590	1656	1725
	ESTADO DE GUERRERO	16421	20660	14044		13409	13081	85733	12541	12322
18	Buenavista de Cuellar	1817	1736	1060	-2.63	816	714	625	547	478
35	Iguala	4652	7432	5063	0.52	5428	5569	5714	5863	6016
49	Pitcaya	1791	2023	1531	-0.76	1424	1371	1319	1270	1222
55	Taxco	5914	6692	4327	-1.51	3745	3470	3216	2980	2762
60	Tejapac	2247	2777	2063	-0.39	1996	1957	1919	1881	1844
	SUMA TOTAL	42597	56165	44253		46593	47833	49263	50690	52731

FUENTE : VII, VIII, IX CENSOS GENERALES DE POBLACION, - S.I.C., S.P.P.

Este sector para el año 2 000 alcanzará la cantidad de 469,179 habitantes siendo el municipio de Jiutepec el que mayor número de habitantes dedicados a esta actividad tenga . (Ver cuadro 4.3)

4.1.2.3.- Sector Comercio y Servicios.

Los habitantes del área de influencia que se dedicaron a esta actividad en el año de 1970 fueron 46,173 habitantes siendo el principal aportador Cuernavaca con 16,570, Iguala 4,632, Taxco con 2,887 y Jojutla con 1,824 habitantes.

Para el año 2 000 esta actividad llegará a ocupar 375,690 habitantes. - Como es de suponerse, el Municipio de Cuernavaca.(145,468 habitantes)será el - que mayor porcentaje alcance debido al aumento natural de su población.

Le seguirá en 2do. lugar Temixco con 87,962 habitantes. La importancia que adquiere este municipio es debido a la proximidad con la ciudad de Cuernavaca que en la actualidad ya se puede considerar que está absorbido por ella, de igual forma el incremento del municipio de Jiutepec se debe a su proximidad con dicha ciudad. (Ver cuadro 4.4.)

4.2.- Valor de la Producción

Un indicador significativo de la evolución económica en la zona de influencia, se tiene en los valores de la producción, los cuales permiten observar el ritmo de crecimiento de los diferentes sectores económicos, y su posible situación en el futuro,

Para que sea posible compararlos, es necesario que todos ellos estén -- ajustados a precios que tengan una misma base. Con tal fin, todos los datos, - obtenidos a precios corrientes, se ajustaron a precios de 1960 para su comparación. Como únicamente se desea conocer su crecimiento, para los fines del - estudio era igual tomar cualquier año como base,

PROYECCION DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL

Cuadro 4.3

No. de mplo.	ESTADOS Y MUNICIPIOS	1950	1960	1970	Incremento anual	1980	1985	1990	1995	2000
	ESTADO DE MORELOS	6310	13752	24353		53513	83733	137491	238118	434728
	
1	Amacuzac	68	73	200	8.66	354	467	615	609	1066
3	Coatlin del Rio	120	53	130	0.77	151	157	163	169	176
7	Cuernavaca	4340	9214	15245	6.51	28778	39145	54066	74166	101574
8	Emiliano Zapata	27	156	288	12.66	970	1762	3201	5615	10564
11	Jiutepec	70	411	1752	17.48	8799	19693	44075	96647	220786
12	Jajuria de Juárez	504	995	1379	5.18	2292	2950	3797	4887	6290
14	Mazatepec	21	14	75	7.15	167	236	333	470	664
15	Miacatlán	90	86	198	4.12	312	370	453	554	678
17	Puerto de Ixtla	160	299	797	8.38	1787	2672	3995	5973	8931
18	Temixco	63	233	1003	14.84	4006	6002	15967	31938	63607
21	Teoccala	76	88	153	3.58	218	260	311	370	442
24	Tlaltizapán	92	156	483	8.69	1122	1702	2582	3917	5913
28	Xochitpec	82	123	303	6.79	568	816	1133	1574	2166
31	Zacatepec	797	1951	2297	8.51	3979	5201	6760	8869	11621
	ESTADO DE GUERRERO	4987	6608	8538		13403	16893	21362	27093	34450
	
15	Buenvista de Cuéllar	1524	279	142	-11.07	45	25	14	8	4
35	Iguala	1414	2202	2916	3.69	4192	5024	6021	7217	8650
49	Pileaya	27	34	136	8.60	321	485	732	1106	1671
55	Tasco	1922	4035	5249	5.18	8749	11263	14500	18667	24031
60	Tetipac	100	88	95	-0.12	96	96	95	95	94
	SUMA TOTAL	11497	20360	32891		66916	100626	155853	265211	469178

FUENTE : VII, VIII y IX CENSOS GENERALES DE POBLACION.- S.I.C., S.P.P.

PROYECCION DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA SECTOR COMERCIOS Y SERVICIOS

Cuadro 4.4

No. de mpto.	ESTADOS Y MUNICIPIOS	1950	1960	1970	Incremento anual	1980	1985	1990	1995	2000
	ESTADO DE MORELOS	11157	22307	36575		72096	102852	146166	219118	339188
	
1	Amacuzac	104	162	264	4.77	421	531	670	846	1068
5	Coatlán del Río	55	125	372	10.04	2525	4074	2525	4074	6573
7	Cuernavaca	7543	16570	24540	6.10	44522	59852	80460	108164	145408
8	Emiliano Zapata	107	131	185	8.01	1081	1590	2337	3436	5052
11	Jiutepec	93	294	1203	13.66	4338	6229	15613	29622	56201
12	Jojutla de Juárez	1147	1624	3101	5.10	5100	6539	8386	10753	13789
14	Mizatepec	42	40	201	8.52	468	734	1104	1662	2501
15	Miacatlán	140	183	274	3.42	364	454	537	635	751
17	Puerto de Arta	816	711	1393	4.82	2239	2633	3584	4534	5736
18	Temixco	88	371	1394	14.81	5551	11075	22097	44037	87962
21	Teicocala	126	167	289	4.25	439	540	665	819	1008
24	Tlaltizapán	258	282	665	4.93	1092	1368	1765	2245	2855
28	Xochitlapeç	142	204	479	6.30	688	1205	1635	2220	3013
31	Zacatepec	766	1243	1915	4.69	3028	3608	4768	6021	7571
	ESTADO DE GUERRERO	4210	7950	9598		14916	18572	23164	28938	36202
	
15	Buenavista de Cuéllar	215	290	207	-0.14	206	205	203	202	201
35	Iguala	2553	4632	5640	4.06	8433	10291	12559	15327	18704
49	Pilcaya	82	66	229	8.55	415	543	711	938	1221
55	Taxco	1240	2887	3406	5.24	5744	7416	9574	12361	15960
60	Tetipac	120	75	116	-0.07	118	117	117	116	116
	SUMA TOTAL	15367	30257	46173		87012	121424	169330	246056	375690
	

FUENTE : VII, VIII y IX CENSOS GENERALES DE POBLACION.- S.I.C., S.P.P.

Para hacer el ajuste de precios se utilizaron datos del Banco de México (ref. 4).

4.2.1.- Sector Agropecuario.

En este sector se observa que existe un decremento en el valor de la producción para la mayoría de los municipios, y en otros, el incremento es muy pequeño. Solamente en 6 municipios se supera el 1% de crecimiento anual.

El municipio con mayor crecimiento para los años 1950 a 1970 fué el de Emiliano Zapata, con un 2.7% de crecimiento anual. Si se considera que el aumento en la P.E.A. para el mismo período fué de 0.86%, esto indica que el crecimiento se ha debido a un aumento en la productividad. Lo mismo se puede decir de Tlaltizapán, Cuernavaca, Zacatepec y Miaatlán, donde el crecimiento-- en el valor de la producción fué mayor al crecimiento de la P.E.A. dedicada a estas actividades.

No sucede lo mismo con Jiutepec, donde es mayor el porcentaje de crecimiento de la P.E.A. que el crecimiento en el valor de la producción .

Esto puede ser debido a que al ser Jiutepec zona de gran crecimiento industrial y al estar expandiéndose la ciudad de Cuernavaca hacia ese municipio, se estén perdiendo tierras de riego de alta productividad y por otro lado, al venir mucha gente en busca de trabajo a la zona industrial y no encontrarlo, se emplean en el campo, lo cual hace crecer la tasa de incremento de la PEA-- dedicada en este sector, pues como se vió anteriormente, Temixco y Jiutepec fueron los municipios con mayor crecimiento en la PEA dedicada al sector agropecuario.

Este sector poco a poco va perdiendo fuerza económica pues como se puede observar en el cuadro 4,5 el crecimiento de 1950 a 1970 para la zona de influencia solo fué del orden de 0,07% anual, es decir, durante 20 años, se ha-

seguido produciendo casi sin aumento, pues mientras algunos municipios si manifiestan crecimiento, en otros existe un marcado decremento.

En el estado de Guerrero, Únicamente el municipio de Iguala presenta crecimiento en el valor de la producción a pesar de que todos excepto Buenavista-de Cuéllar presentan crecimientos en su PEA, lo que significa que la productividad es mas baja cada vez y con esto se están disminuyendo los niveles de bienestar de la población campesina cada vez más.

Es imperativo dar mayor impulso a este sector, a fin de evitar que se continúen estas tendencias que lo lleven a un estancamiento total.

4.2.2.- Sector Industrial.

En el sector industrial, por falta de datos censales, solo se presenta el crecimiento del valor de la producción de los municipios más importantes, sin embargo, en 1970 el valor de la producción de estos seis municipios representó el 95.22% del total para la zona de influencia. El municipio de Jiutepec se incluye, pues su fuerte crecimiento se debe a impulso reciente al extenderse hacia este municipio la industria por su cercanía con la ciudad de Cuernavaca.

El valor de la producción en la zona de influencia, muestra una tendencia de crecimiento alta en Cuernavaca y Jiutepec, zona de fuerte crecimiento industrial, en cambio en Jojutla, Taxco e Iguala, a pesar de que se PEA tuvo tazas altas de crecimiento, el valor de la producción ha disminuido,

Zacatepec por su parte muestra una tasa que aún cuando es de crecimiento es baja, señal de que poco ha logrado modernizarse su industria.

El incremento en el valor de la producción para toda la zona de influencia representada en los seis municipios mostrados en el cuadro 4.6 fué de 8.97% de incremento anual.

EVOLUCION DEL VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA, FORESTAL Y ANIMAL DE LA ZONA DE INFLUENCIA A PRECIOS DE 1960
(Miles de Pesos)

ESTADOS Y MUNICIPIOS	VALOR DE LA PRODUCCION			INCREMENTO ANUAL %
	1 9 5 0	1 9 6 0	1 9 7 0	
Estado de Morelos	<u>85 787</u>	<u>97 997</u>	<u>92 952</u>	0.40
Amacuzac	3 329	3 897	2 821	- 0.82
Coatlán del Río	5 186	3 056	4 333	- 0.89
Cuernavaca	6 994	11 646	10 377	1.99
Emiliano Zapata	4 822	7 481	8 210	2.70
Jiutepec	4 417	9 060	6 217	1.72
Jojutla de Juárez	16 725	9 764	8 831	- 3.14
Mazatepec	3 147	3 419	3 755	0.89
Miacatlán	4 939	8 264	6 157	1.11
Puente de Ixtla	7 734	8 485	9 039	0.78
Temixco	4 061	5 902	2 774	- 1.89
Tetecala	3 061	2 893	3 017	- 0.07
Tlaltizapan	11 425	11 663	17 305	2.10
Xichitepec	6 773	10 321	5 518	- 1.02
Zacatepec	3 174	2 146	4 598	1.87
Estado de Guerrero	<u>30 511</u>	<u>29 050</u>	<u>24 934</u>	- 1.0
Buenavista de Cuéllar	4 212	5 799	1 879	- 3.96
Iguala	10 838	11 105	12 663	0.78
Pilcaya	3 625	2 424	1 882	- 3.22
Taxco	9 312	7 368	6 399	- 1.86
Totipac	2 524	2 394	2 111	- 0.89
T O T A L E S	116 298	127 047	117 886	0.07

FUENTE: Censos Agrícola, Forestal y Animal 1950, 1960 y 1970, S.I.C.

CUADRO 4.6

EVOLUCION DEL VALOR DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL DE LA ZONA DE INFLUENCIA A PRECIOS DE 1960.

ESTADOS Y MUNICIPIOS	VALOR DE LA PRODUCCION			INCREMENTO ANUAL %
	1 9 6 5	1 9 7 0	1 9 7 5	
Estado de Morelos				
Amacuzac				
Coatlán del Río				
Cuernavaca	191 220	482 037	1 164 916	9.46
Emiliano Zapata				
Jiutepec		470 359	633 422	6.13
Jojutla de Juárez	12 201	18 947	6 701	- 2.95
Mazatepec				
Miacatlán				
Puerto de Ixtla				
Temixco				
Totocala				
Tlaltizapan				
Xochitepec				
Zacatepec	66 322	96 518	128 474	3.36
Estado de Guerrero				
Buenavista de Cuéllar				
Iguala	34 800	26 951	25 211	- 1.60
Pilcaya				
Taxco	56 129	87 433	52 933	- 0.29
Tetipac				
T O T A L E S	360 672	1 182 245	2 011 660	8.97

FUENTE: CENSOS INDUSTRIALES 1955, 1970 S.I.C. 1975 S.P.P.

CUADRO 4.7

EVOLUCION DEL VALOR DE LOS INGRESOS TOTALES DEL COMERCIO DE LA ZONA DE INFLUENCIA A PRECIOS CONSTANTES DE 1960
(Miles de Pesos)

ESTADOS Y MUNICIPIOS	VALOR DE INGRESOS			INCREMENTO ANUAL %
	1 9 5 5	1 9 6 0	1 9 7 5	
ESTADO DE MORELOS				
Anacuzac				
Coatlán del Rio				
Cuernavaca	109 237		572 970	8.64
Emiliano Zapata				
Jiutepec				
Jojutla de Juárez	6 229		50 367	11.02
Mazatepec				
Miacatlán				
Puerto de Ixtla				
Temixco				
Tetecala				
Tlaltizapan				
Xochitepec				
Zacatepec	721		18 720	17.69
ESTADO DE GUERRERO				
Buenvista de Cuéllar				
Iguala	21 555		130 397	9.42
Pilcaya				
Taxco	9 008		41 088	7.88
Tetipac				
TOTALES	146 750		813 542	8.94

FUENTE: CENSOS COMERCIO Y SERVICIOS 1955, 1975, S.I.C. S.P.P.

EVOLUCION DE LOS INGRESOS TOTALES POR SERVICIOS DE LA ZONA DE INFLUENCIA A PRECIOS CONSTANTES DE 1960

(Miles de Pesos)

ESTADOS Y MUNICIPIOS	INGRESOS		INCREMENTO ANUAL %
	1955	1975	
ESTADO DE MORELOS			
Cuernavaca	44 511	93 916	3.8
Jojutla de Juárez	2 878	8 737	5.71
Zacatepec	1 386	6 895	8.35
ESTADO DE GUERRERO			
Iguala	5 016	14 511	5.45
Taxco	9 628	26 430	5.18
TOTALES	63 419	150 489	4.42

FUENTE: CENSOS COMERCIO Y SERVICIOS 1966, 1975 S.I.C.I. S.P.P.

4.2.3.- Sector Comercio y Servicios

En este caso, el parámetro que se utiliza no es valor de la producción, sino los ingresos totales, por ser este el dato con que se contaba información en el censo de comercio y servicios del año 1955.

Como en el caso anterior y por las mismas razones, únicamente se muestran los 5 municipios más importantes por su volumen de ingresos, que para el año 1975 representaron el 91.1% del total de la zona de influencia.

Para los cinco municipios mostrados en los cuadros 4.7 y 4.8 es este sector el único que muestra crecimiento en todos, y solamente en Cuernavaca es mayor el crecimiento industrial al del comercio y los servicios.

En especial el comercio es el que se muestra más dinámico, con tasas tan altas como 17,69% en Zacatepec y 11.02% en Jojutla.

Los ingresos por servicios, aunque con tasas más modestas, también es de crecimiento la tendencia observada.

La tasa de incremento anual para la zona, representada en los municipios mostrados, es de 8.94% para el comercio, ligeramente inferior a la industrial y de 4,42% para los servicios.

4.3.- Desarrollo Urbano.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, la zona de influencia del presente estudio, no se encuentra dentro de ninguna de las llamadas -- Zonas Prioritarias. Dicho Plan pretende una distribución más adecuada de la población, dentro del territorio nacional, frenando el crecimiento de las grandes urbes, y concentrando la población de las miles de localidades dispersas-- en pequeñas ciudades, para lo cual, fija como objetivos a largo plazo los siguientes:

- Racionalizar la distribución en el territorio nacional, de las actividades económicas y de la población, localizándolas en zonas de mayor potencial del país;
- Promover el desarrollo urbano integral y equilibrado en los centros de población;
- Propiciar condiciones favorables para que la población pueda resolver sus necesidades de suelo urbano, vivienda servicios públicos, infraestructura y equipamiento urbano y -
- Mejorar y preservar el medio ambiente que conforman los asentamientos humanos.

Para lograr sus objetivos de ordenamiento de la población en el territorio nacional, el Plan propone una serie de políticas como desalentar el crecimiento de las zonas metropolitanas de la Cd. de México, Guadalajara y Monterrey, promover la desconcentración de la industria y los servicios públicos y privados, orientándolos a las zonas que marca como prioritarias; inducir el desarrollo de ciudades con servicios regionales, y aquellas ciudades medias con potencial de desarrollo económico y social y, estimular la integración y desarrollo de centros de apoyo a la población rural dispersa.

También se propone promover el desarrollo de los sistemas de transporte y comunicaciones interurbanas, como elementos de ordenación del territorio nacional, lo cual confiere un papel importante a las carreteras como instrumento para sus fines. Es importante señalar que la aplicación de dichas políticas y de los recursos financieros, se realizará de acuerdo con las prioridades que fija el mismo plan.

Como se vio anteriormente, la zona de influencia del tramo bajo estudio no está comprendida dentro de una zona prioritaria, sin embargo, forma parte del enlace carretero entre la Cd. de México y Acapulco, los cuales sí están --

en zonas prioritarias, con lo que cabe suponer que, al ser un enlace interurbano entre dos zonas prioritarias, soportará en el futuro un gran volumen de tránsito de largo itinerario.

A pesar de no ser una zona prioritaria, a las ciudades de Cuernavaca e Iguala sí se les contempla como centros de población prioritarios, previéndose implementar en ellas una política de impulso moderado.

Las políticas de impulso son aquellas aplicables a centros urbanos y sistemas rurales que se consideran indispensables para asegurar el cumplimiento de los objetivos de ordenamiento territorial. Este tipo de políticas, supone concentrar gran parte de los recursos destinados al desarrollo urbano en un número reducido de centros de población y sistemas rurales, para asegurar un efectivo estímulo a su crecimiento.

En general, corresponden a centros que presentan condiciones favorables para el inicio ó refuerzo de un proceso de desarrollo acelerado y que permiten un crecimiento demográfico acorde con este desarrollo. En cambio, las de impulso moderado, se aplican generalmente a localidades que pueden actuar como alternativas a corto plazo para la desconcentración de las zonas metropolitanas de la ciudad de México, Monterrey y Guadalajara.

En los Planes Estatales de Desarrollo Urbano para Guerrero y Morelos, dentro de la zona de influencia de este estudio, se propone dar impulso a Iguala, Taxco, Cuernavaca y al sistema Jojutla-Zacatepec-Tlaquiltenango, que se prevé formará una zona conurbada. Igualmente, se proponen políticas de impulso para casi la totalidad de los sistemas rurales de la zona bajo estudio.

Por todo lo anterior podemos concluir que: El ritmo de crecimiento de Cuernavaca e Iguala se verá tal vez incrementado, debido al impulso que se les asigna en los Planes; crecerá la zona urbana de Zacatepec, Jojutla y Tlaquiltenango, integrándose en una sola y, se fortalecerán los sistemas rurales de ca-

si toda la zona de influencia, con lo que puede decirse que el ritmo de crecimiento agropecuario, industrial y del comercio y los servicios, cuando menos se mantendrá para los tres últimos y crecerá en cuanto al primero para toda la zona lo que nos muestra como adecuadas las proyecciones hechas con anterioridad.

4.4.- Pronostico del Transito.

La parte medular del análisis o estudio de la demanda, lo constituye precisamente el pronóstico del tránsito a lo largo del horizonte de análisis, ya que con base en éste se proponen las diferentes alternativas y se calculan los posibles costos de operación que sirven de base para la evaluación de las mismas.

Es pues necesario hacer este pronóstico tomando en consideración todos los factores que pueden intervenir en el comportamiento del tránsito que circula y circulará por la carretera bajo estudio.

En general no es conveniente hacer una proyección del tránsito atendiendo únicamente al crecimiento que ha tenido en el pasado pues éste puede haberse debido a muy variadas causas y que éstas no existan actualmente. Es necesario tomar en consideración las características socioeconómicas imperantes en la zona que atraviesa el camino estudiado y las de las poblaciones que comunica fuera de ésta, así como las que es viable esperar en el futuro.

Es evidente que el tránsito es generado por el proceso económico, ya que es éste el que demanda el movimiento de mercancías así como de personas, los viajes turísticos también se verán incrementados cuando exista un mayor nivel económico en la población. Así pues, se ve la necesidad de relacionar el crecimiento del tránsito con el desarrollo económico.

En todo proceso de desarrollo es posible distinguir tres etapas básicas:-

una de predesarrollo donde la productividad es baja y el tránsito crece lentamente; otra de pleno desarrollo en que las actividades, y por ende el tránsito, -- crecen a ritmo acelerado y un período de madurez, en que la actividad económica conjuntamente con el incremento del flujo vehicular, tiende a estabilizarse.

El tránsito se puede desglosar en 2 niveles, de acuerdo a dos generadores distintos, en corto y largo itinerario. Esta división obedece a que el grado -- de desarrollo de los polos generadores puede ser muy distinto y por ende sus -- tasas de crecimiento.

Para el corto itinerario, se puede relacionar el tránsito con el ritmo - de crecimiento socioeconómico de la zona de influencia; entendiéndose como tránsito de corto itinerario aquel que tienen su origen y destino dentro de la mencionada zona, y como largo itinerario aquel que para llegar a su destino debe - cruzar el tramo bajo estudio.

Para el largo itinerario, el tránsito puede relacionarse con el ritmo de crecimiento esperado para las ciudades que lo generan. De esta forma, se tienen elementos para establecer una tasa de crecimiento para el tránsito, formada al ponderar la tasa de crecimiento del tránsito de corto con la de largo itinerario.

En estudios realizados por la SAHOP, se pone de manifiesto que en los enlaces carreteros como el que nos ocupa, ya fuera de las zonas urbanas , el transito es debido en gran medida a vehículos de largo itinerario. La proporción - observada es entre el 80 y 90% para largo itinerario y 20 y 10% para corto.

En el enlace bajo estudio existen dos vías casi paralelas; una que podemos considerar absorbe el tránsito a largo itinerario, esto es, la carretera de cuota y otra donde circula el tránsito de corto itinerario, o sea, la carretera libre.

Observando el crecimiento del tránsito que ha habido en cada una de ellas podemos obtener una medida del crecimiento del tránsito de corto y largo itinerario, y ponderándolo con la proporción antes vista, obtener una tasa única del crecimiento del tránsito para todo el enlace carretero. Esta tasa debe posteriormente ser juzgada a la luz de el crecimiento económico de la zona de influencia y del promedio que exista a nivel nacional.

Para determinar el crecimiento del tránsito en la carretera libre, se recurrió a la información contenida en los Datos Viales editados por SAHOP, (5) encontrándose que las estaciones de aforo han variado su ubicación a través de los años, lo cual dificulta obtener una serie histórica para todas las estaciones excepto una, la que se tomó como representativa para todo el camino. Esta estación es la ubicada en la desviación a Palo Bolero y sus datos permitieron establecer que la tasa de crecimiento del tránsito es del 18.54% anual.

Para la carretera de cuota se utilizaron los datos proporcionados por Caminos y Puentes Federales de Ingreso y Servicios Conexos en su publicación Estadística de Caminos y Puentes de Cuota 1952-1980, de donde se obtuvo que las tasas de crecimiento del tránsito para los tramos Cuernavaca-Amacuzac y Amacuzac-Iguala resultaron ser de 8.08% y 8.40% respectivamente.

Se tiene entonces un crecimiento del tránsito para la carretera libre -- del 18.54% anual, y para la de cuota de 8.24% anual, lo cual ponderándolo para obtener una tasa única de 10.3% anual para el crecimiento del tránsito de corto y largo itinerario para todo el enlace carretero.

Como se dijo anteriormente no es conveniente hacer proyecciones tomando en cuenta únicamente los datos históricos, por tal motivo la tasa obtenida, habrá de contemplarse a la luz del crecimiento económico y del Plan de Desarrollo Urbano.

Para la zona de influencia, tomando como indicador económico al promedio ponderado del valor de la producción, se observó un crecimiento del 8.40% anual.

Tomamos este indicador ya que existen estudios en SAHOP donde se muestra que a nivel nacional, mientras el PIB. ha crecido en los últimos 6 años a una tasa entre el 7% y 8% el tránsito en las carreteras nacionales ha crecido con tasas entre el 9% y 10% haciendo entonces una analogía con el valor promedio nacional, se puede considerar como válida una tasa de crecimiento para el tránsito entre el 10% y el 11% para el enlace en estudio.

Tomando en cuenta los Planes Estatales de Desarrollo de los Estados de Morelos y Guerrero, se ve como más conveniente una tasa un poco más alta de la señalada de 10.3%, ya que tanto Cuernavaca como Iguala se contemplan como ciudades sujetas a impulso a nivel estatal, lo cual provocará un crecimiento mayor al observado y se contempla también, tanto a nivel estatal como nacional impulsar el desarrollo agropecuario de la zona de influencia.

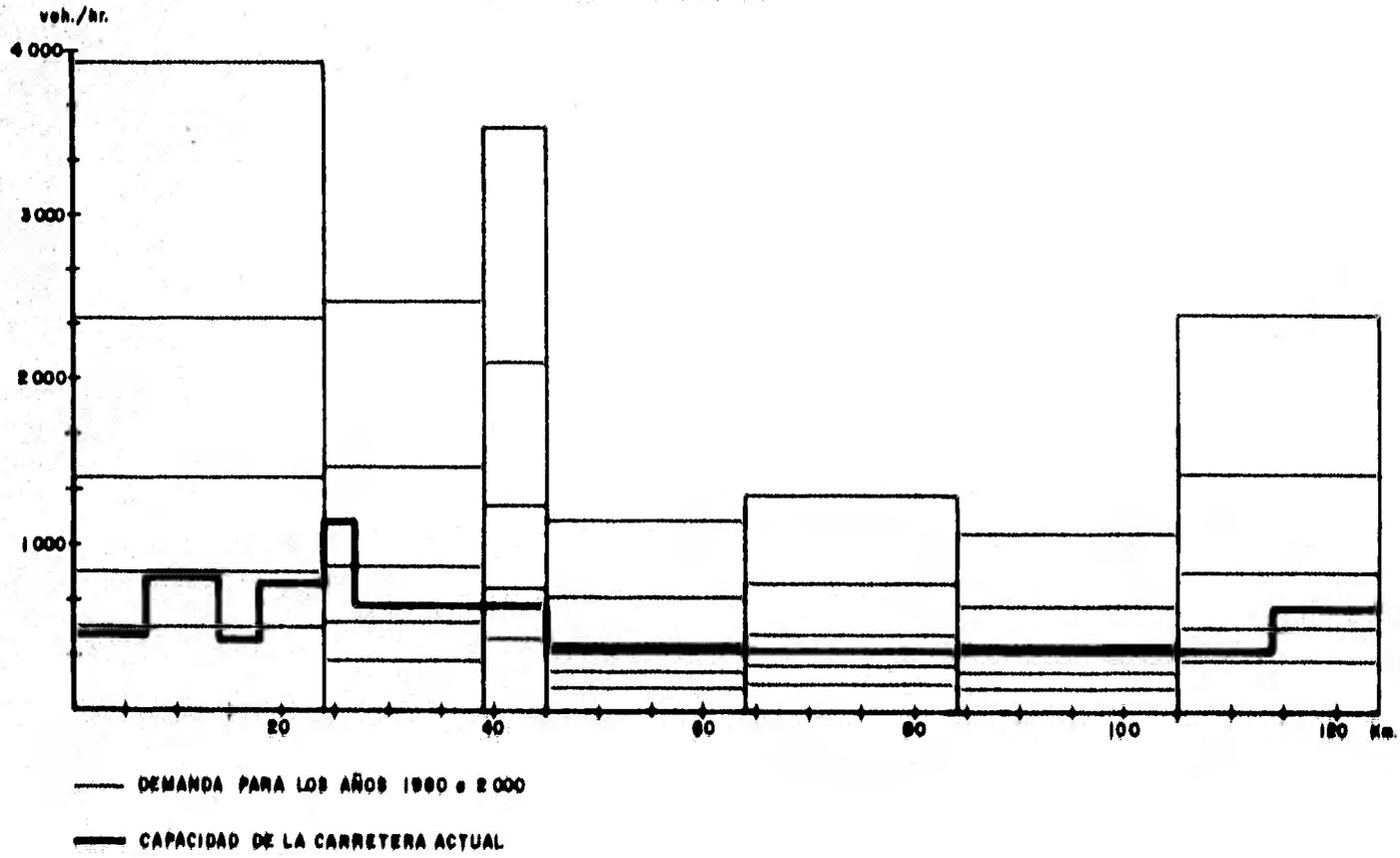
El Plan Nacional de Desarrollo Urbano sugiere también la utilización de una tasa un poco más alta, ya que contempla dar gran impulso a Acapulco, por estar dentro de una zona prioritaria y pretende utilizar a Cuernavaca como polo para la desconcentración inicial de la ciudad de México.

Por lo anterior, se decidió utilizar una tasa de crecimiento del 11% anual para las proyecciones del tránsito en todo el enlace carretero, la que si bien no es sensiblemente mayor a 10.3% si resulta importante cuando se mantiene a ese nivel a lo largo del horizonte económico de análisis.

Los resultados de la proyección se muestran en las gráficas siguientes.

Los tramos se proyectaron de acuerdo con los aforos, por lo que no coinciden algunos con el trameado hecho para efectos de capacidad. La finalidad de hacerlo así, es mostrar más claramente los tramos que quedan saturados primero, que serán los que más pronto deban ampliarse,

GRAFICA 4.2
PROYECCION DE LA DEMANDA VIAL
EN LA CARRETERA CUERNAVACA-IGUALA (Libre)



CAPITULO V.- DEFINICION DE ALTERNATIVAS DE MODERNIZACION DE LA CARRETERA
ACTUAL.

5.1.- Proposición de Alternativas.

Al plantear las diferentes alternativas de modernización, es necesario tener en cuenta las dificultades tanto técnicas como económicas y sociales que pudieran sucitarse, ya que podrfan en un momento dado elevar demasiado el costo de la obra, retrasar su ejecución ó llegar incluso a detenerla .- Tal es el caso, por ejemplo, de proyectar un camino nuevo que atraviесе zonas altamente productivas para la agricultura; en un caso así, la adquisición del derecho de vfa podría ser decisiva para la ejecución del proyecto.

Es importante señalar que las alternativas que se planten, deben contemplar las condiciones que prevalecerán en el enlace objeto del análisis, a lo largo de todo el horizonte del estudio, pues de lo contrario, no serfan -- comparables entre sí. Es necesario considerar todas las erogaciones y las condiciones de operación de los vehfculos con objeto de evaluar los costos de -- operación y los beneficios de cada alternativa a lo largo de todo el horizonte económico pues solo así se podrán comparar las diferentes alternativas de solución.

En general, no deben adoptarse soluciones que rápidamente queden saturadas, pues no debe olvidarse que entre la decisión de ejecutar la obra y su puesta en servicio transcurren algunos años, lo que harfa que empezaraa operar con niveles de servidío deficientes.

Es conveniente también, para el caso de modernización de carreteras, adoptar soluciones con secciones uniformes a lo largo de grandes tramos del -

camino, pues el variar continuamente la sección provoca inseguridad en el conductor, es causa potencial de accidentes y eleva los costos unitarios al tener que desplazar continuamente la maquinaria para construcción.

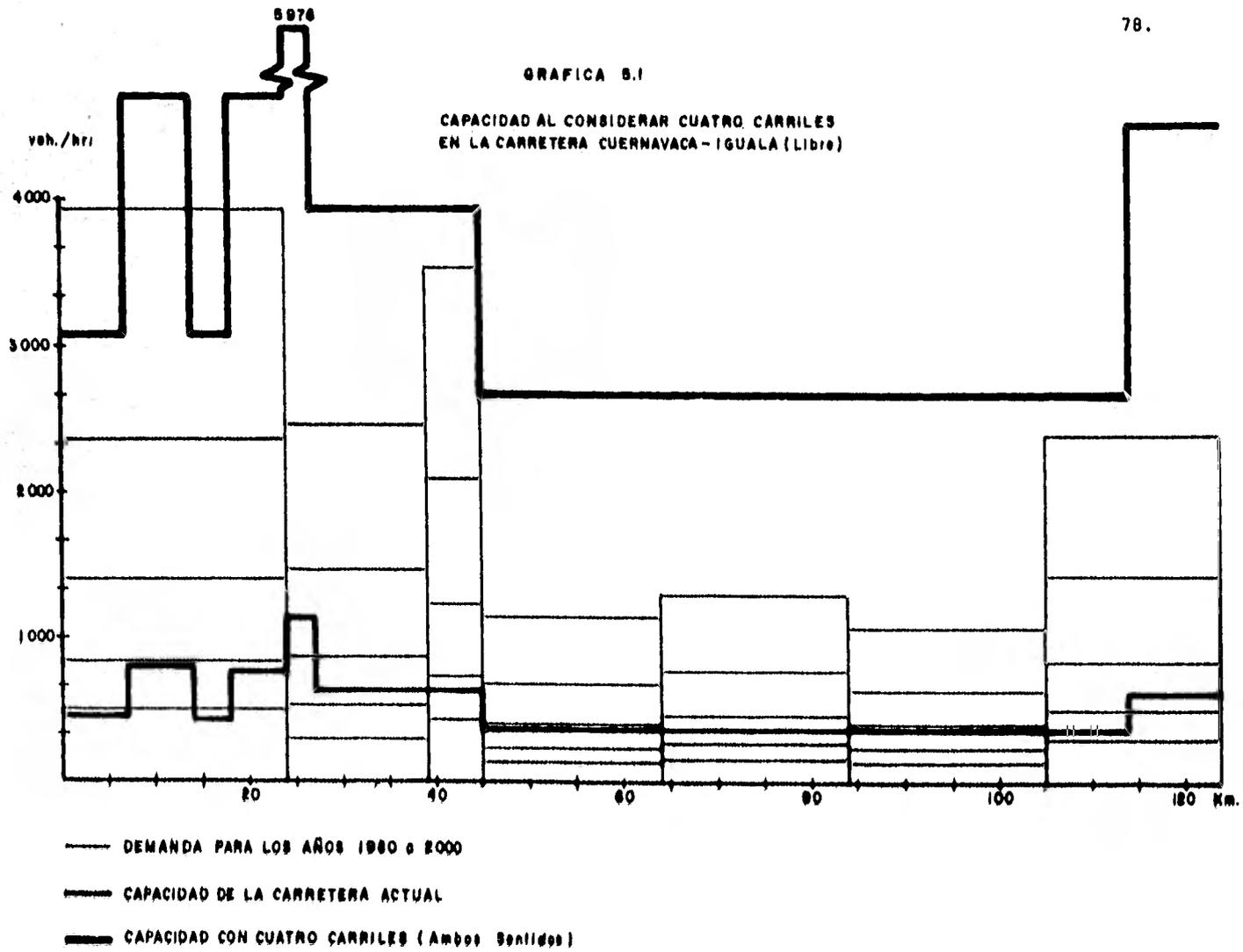
Las consideraciones anteriores se tuvieron presentes al definir las alternativas de solución para el tramo bajo estudio.

Como primera alternativa se presenta una solución trivial que consiste en no hacer nada, esto tiene como objetivo tener una base de comparación para poder evaluar los beneficios que reporten las diferentes alternativas al ser comparadas contra ésta.

Se analizan a continuación las alternativas para la carretera libre. En primera instancia se contempló el mejorar las condiciones de ancho de carril y distancia a obstáculos laterales haciéndolos de 3.65 m. por carril y ampliando los acotamientos para dejar distancias a obstáculos laterales mayores a 1.8 m. en toda su longitud. Sin embargo, esta solución fue desechada debido a que el aumento que significa para la capacidad es muy pobre (aproximadamente 30%) y de acuerdo a las proyecciones de la demanda, quedaría rápidamente saturada, lo que obliga a efectuar mayores ampliaciones en poco tiempo. Siendo insuficientes dos carriles, se pensó entonces en ampliar a cuatro.

Analizando el volumen de demanda en la carretera libre, es notoria una caída del mismo en el tramo de Amacuzac-Taxco-Iguala (Gráfica 5.1) El volumen para este tramo, sugiere la utilización de secciones más modestas, pues cuatro carriles, en este tramo, resultan excesivos.

De esta manera se consideró la adición de un carril de ascenso en la zona montañosa, pero esta opción también tuvo que ser desechada ya que presenta graves problemas. Por ejemplo, la conformación rocosa del suelo obliga al uso de explosivos, lo cual no siempre es realizable sin desviar el tránsito.



durante la construcción y en el presente caso, no existe ruta alterna a la cual canalizar el tránsito desviado. El construir el tercer carril bajo estas restricciones, elevaría grandemente los costos, y en ocasiones resultaría prácticamente imposible.

Al existir grandes dificultades para efectuar la ampliación a tres carriles, no ser conveniente en este momento ampliar a cuatro carriles y no ser suficiente el mejorar la sección existente, se optó por considerar la construcción de un camino nuevo de dos carriles que permita, al contar con mejores especificaciones que el actual, mayores velocidades de operación. Dicho camino sería directo entre Amacuzac y Taxco y contaría con características geométricas suficientes para permitir velocidades de proyecto de 80 km./hr.

Al existir ya un camino libre, esta nueva ruta podría ser de cuota, lo que permitiría una más pronta recuperación de la inversión. Hacerlo de cuota se considera factible, ya que la mayor parte del tránsito que va hacia Taxco es turístico, lo que permite pensar que el usuario estaría dispuesto a pagar una cuota por utilizar un camino que le proporcionara mayor comodidad y le permitiera mejores velocidades de operación. Otra ventaja se tendría cuando se hiciera necesaria la ampliación a cuatro carriles, pues podría ampliarse la ruta propuesta sin la necesidad de mejorar la actual.

Este camino podría hacerse entonces como un ramal de la carretera Amacuzac-Iguala de cuota, y se propone llevarla únicamente hasta Taxco, ya que al ofrecer al viajero otra ruta para ir de Taxco a Iguala, el viajero, que como se dijo antes es, en la mayor parte de los casos turista, podría optar por este nuevo camino que le proporcionaría mayor comodidad y seguridad, disminuyendo de esta forma la presión sobre el actual camino Taxco-Iguala que es muy sinuoso. De cualquier forma, será conveniente cuidar el crecimiento del tránsito en dicho tramo, para poder tomar oportunamente las medidas necesarias, sobre todo en la parte cercana a Iguala, donde existe una Zona Industrial, por lo

que en este tramo el tránsito es mayor.

Obviamente el ramal propuesto deberá tener la menor longitud posible, y proporcionar una buena opción para la ruta Taxco-Iguala.

Sobre la carta topográfica CUERNAVACA E14-5 elaborada por DETENAL --- escala 1:250 000, puede observarse que la parte más cercana a Taxco de la actual carretera de cuota, está sobre el pueblo llamado Zacapalco en el estado de Guerrero. Principiando el ramal en este punto, sobre el Km. 20 de la carretera de cuota, la topografía permite llevarlo hasta entroncar con la actual - carretera libre en un punto cercano a Taxco con un desarrollo total de unos - 13 a 16 Km. El trazo aproximado se muestra en el plano 2.2

De esta forma, la longitud total de Amacuzac-Taxco tendría con el ramal aproximadamente 40 a 45 km., ligeramente superior al recorrido actual; no obstante, permitirá menor tiempo de recorrido al hacer posible circular con velocidades de operación más altas.

La demanda en la carretera de cuota obliga a una ampliación a cuatro carriles, obteniéndose así un aumento en la capacidad tal que no quedaría saturada sino hasta cerca del año 2 000, (Gráfica 5.2)

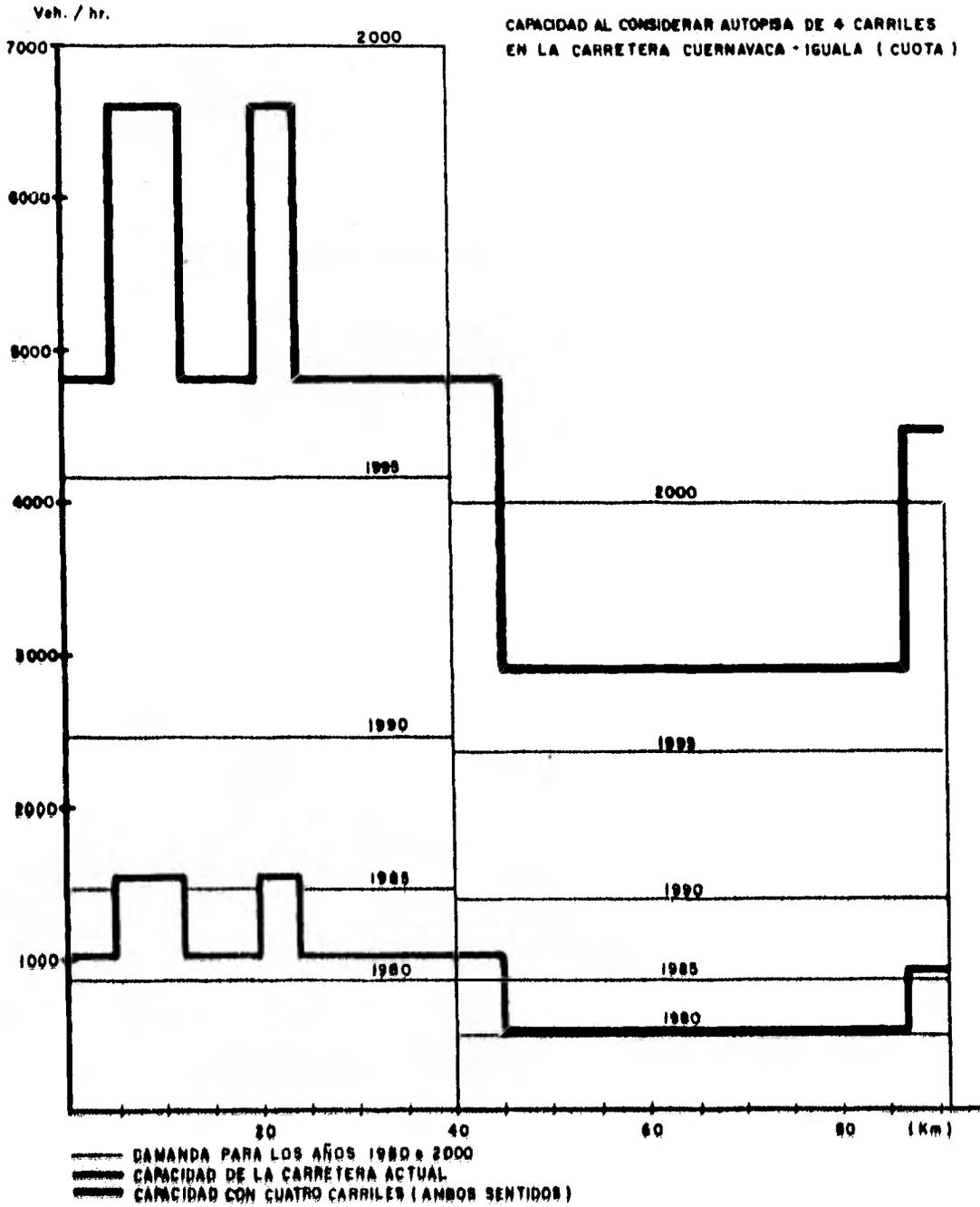
Una ampliación a seis carriles se considera inadecuada en este momento debido a el gran aumento que significaría en los costos ya que no lo justifica la demanda.

Teniendo en cuenta que las especificaciones de la carretera de cuota son altas, se ve la conveniencia que la ampliación tenga características de autopista.

La alternativa número 2 queda entonces integrada por las siguientes acciones:

Carretera Libre: Ampliación a cuatro carriles con separación central-

GRAFICA 5.2



mínima de Palmira a Amacuzac.

Carretera de Cuota: Ampliación a cuatro carriles con faja central de separación (cuerpo paralelo) y características de autopista en toda su longitud.

Construcción de un ramal, partiendo aproximadamente 20 km. después de Amacuzac hacia Taxco con 22 Km. de longitud, corona de 12 m. carriles de 3.65 m. y velocidad de proyecto de 80 Km/hr.

No se consideran otras alternativas como ventajosas, por las razones anteriormente expuestas.

5.2.- Cálculo de Volúmenes de Servicio y Velocidades de Operación.

Existe una relación entre el volumen de tránsito en una carretera y la velocidad de operación de los vehículos que por ella circulan, esto es: - conforme el volumen de tránsito aumenta, la velocidad media de los vehículos disminuye.

Haciendo uso de los conceptos de Volumen de Servicio y de la velocidad de operación asociada a las diferentes Niveles de Servicio vistos anteriormente, es posible construir una curva que relacione la velocidad de operación con el volumen de tránsito en los tramos bajo estudio.

Al calcular el Volumen de Servicio para cada nivel (que es el máximo-volumen aceptable del mismo) y asociarlo con la velocidad de operación de ese nivel de servicio (que es la velocidad mínima aceptable) se obtienen puntos - para cada nivel, que al ser representados en un plano volumen-velocidad de operación, permiten la construcción de la mencionada curva.

Recordando la fórmula para el cálculo del Volumen de Servicio : - - -
 $V.S. = 2000 \frac{N \cdot V}{C} W_L T_L$ se observa que cada curva será utilizable solamente en --

los tramos que presenten condiciones similares tanto en su geometría como en su operación, ya que los parámetros W_L y T_L toman en cuenta el efecto de anchos de carril y distancia a obstáculos laterales el primero, y los producidos por la composición vehicular el segundo. Esto queda apoyado también por el hecho que al obtener la relación $\frac{V}{C}$ se consideran tanto la velocidad de proyecto ponderada, como la distancia de visibilidad de rebase cuando es el caso de tener únicamente dos carriles. Para tramos grandes se deberá construir la curva con condiciones promedio.

Para los fines del presente estudio se construyeron 5 curvas que corresponden a los siguientes tramos: CARRETERA DE CUOTA.- Cuernavaca-Amacuzac, Amacuzac-Zacapulco y Zacapulco Iguala.

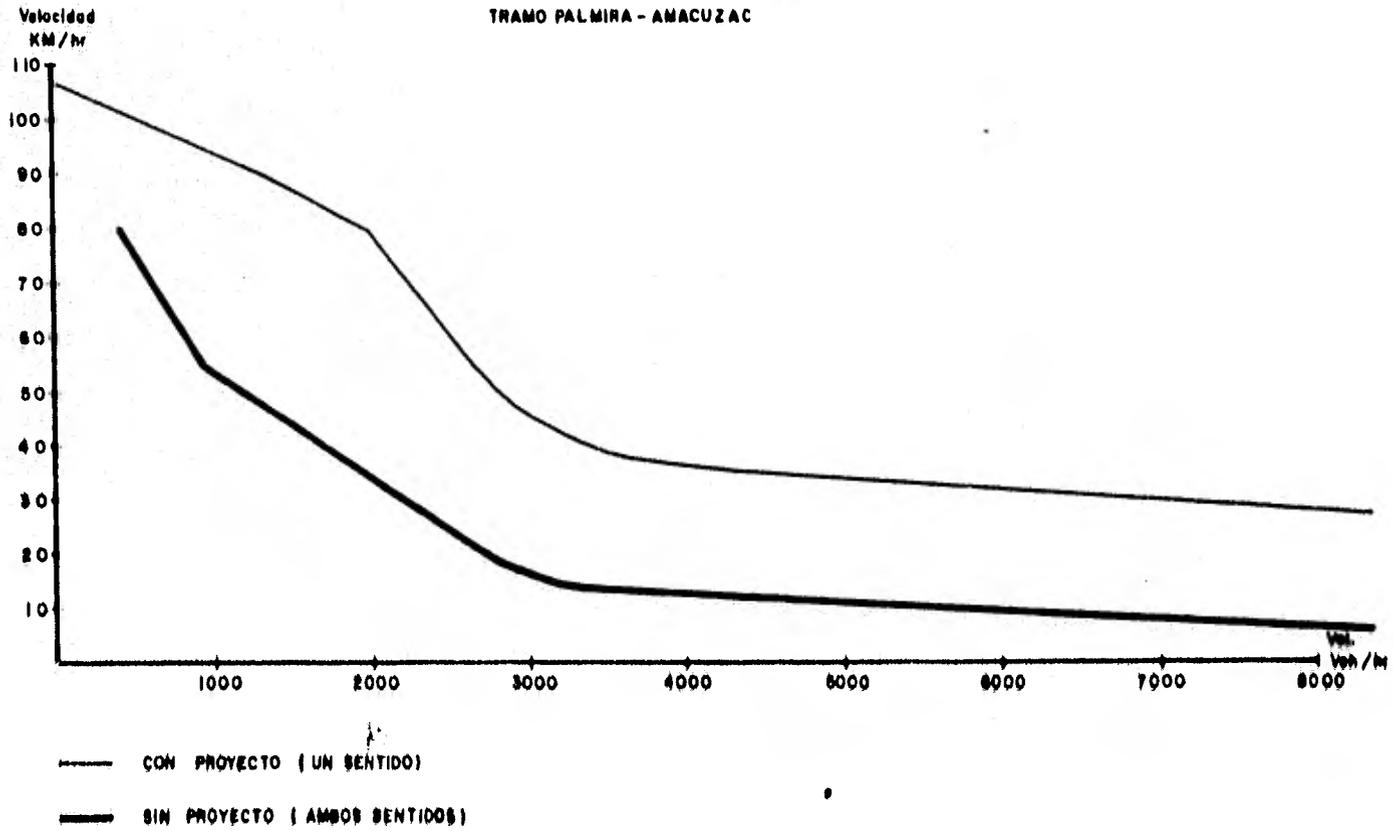
CARRETERA LIBRE.- Cuernavaca-Amacuzac y Amacuzac-Taxco. Para el tramo Taxco-Iguala no se construyó, ya que no se considera ampliación en el mismo.

Las curvas se muestran en las gráficas siguientes.

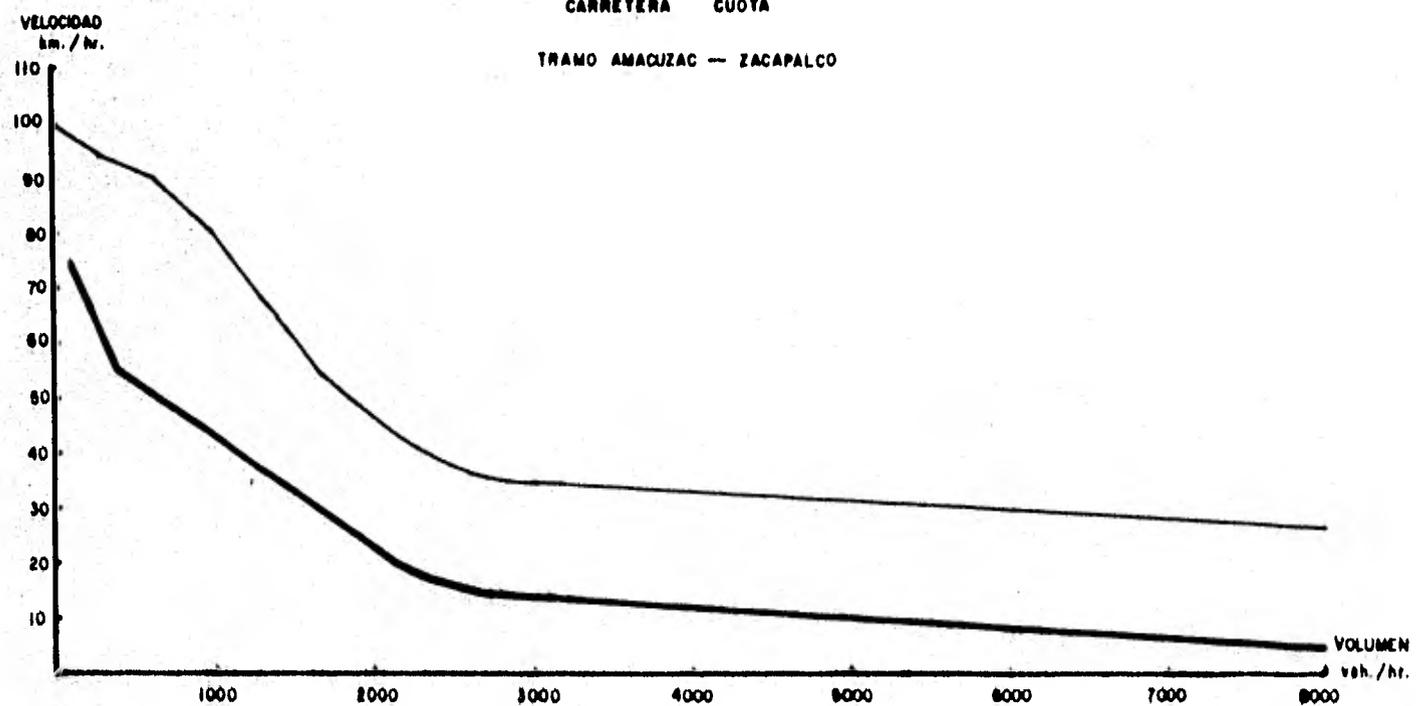
Una vez construidas las curvas, se determinaron las velocidades de operación para los volúmenes de tránsito proyectados en cada tramo año con año, las cuales serán utilizadas en el siguiente capítulo para determinar los costos de operación.

Es importante hacer notar que las curvas volumen-velocidad de operación se proyectan más allá de la capacidad. Esto, aún cuando no es correcto puesto que el volumen debería disminuir después de llegar a la capacidad, tiene como finalidad el permitir estimar velocidades de operación para volúmenes de tránsito superiores al de la capacidad y con esto poder cuantificar los beneficios de construir el proyecto.

VELOCIDADES DE OPERACIÓN
CARRETERA CUOTA
TRAMO PALMIRA - AMACUZAC



VELOCIDADES DE OPERACION
CARRETERA CUOTA
TRAMO AMACUZAC -- ZACAPALCO

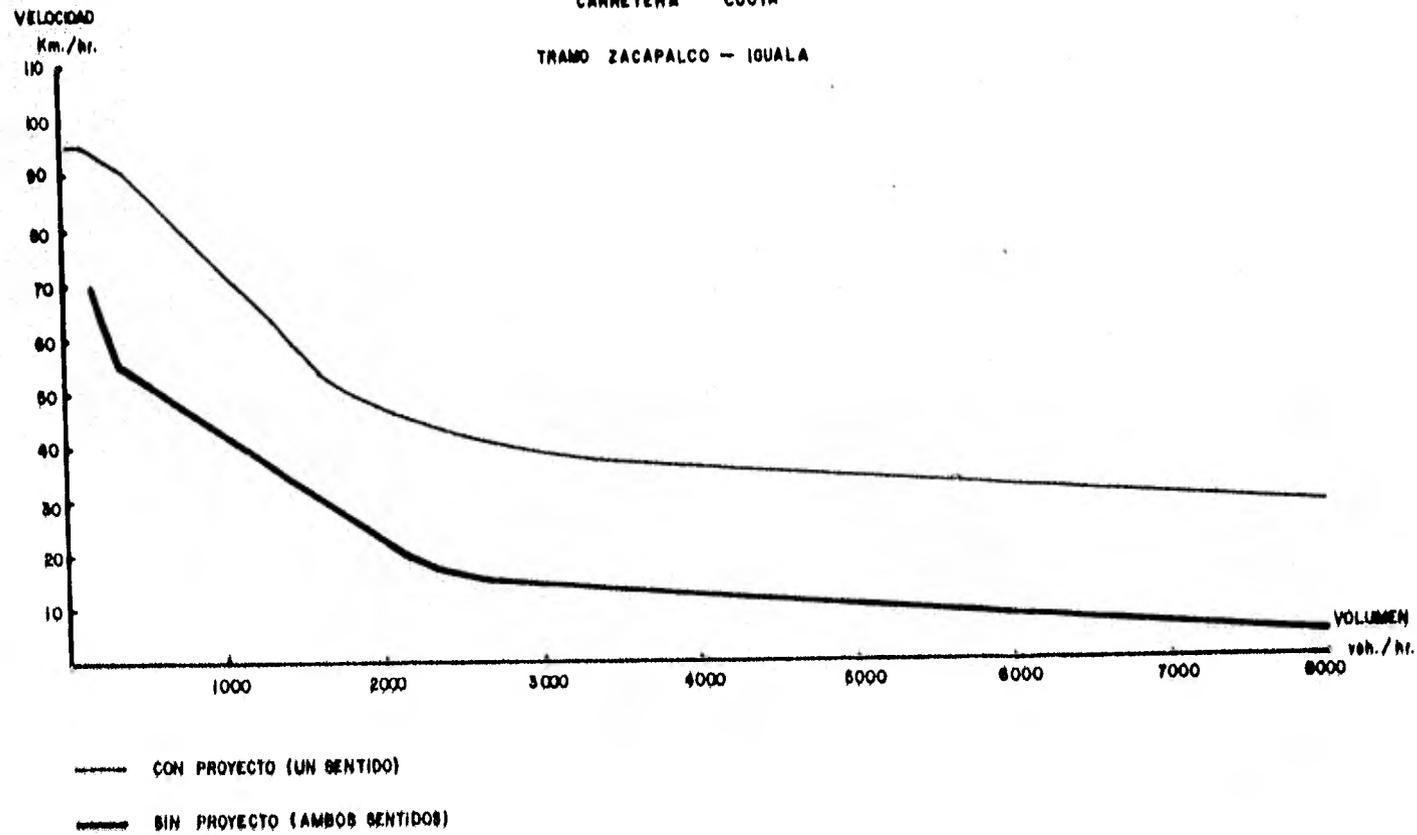


— CON PROYECTO (UN SENTIDO)
— SIN PROYECTO (AMBOS SENTIDOS)

VELOCIDADES DE OPERACION

CARRETERA CUOTA

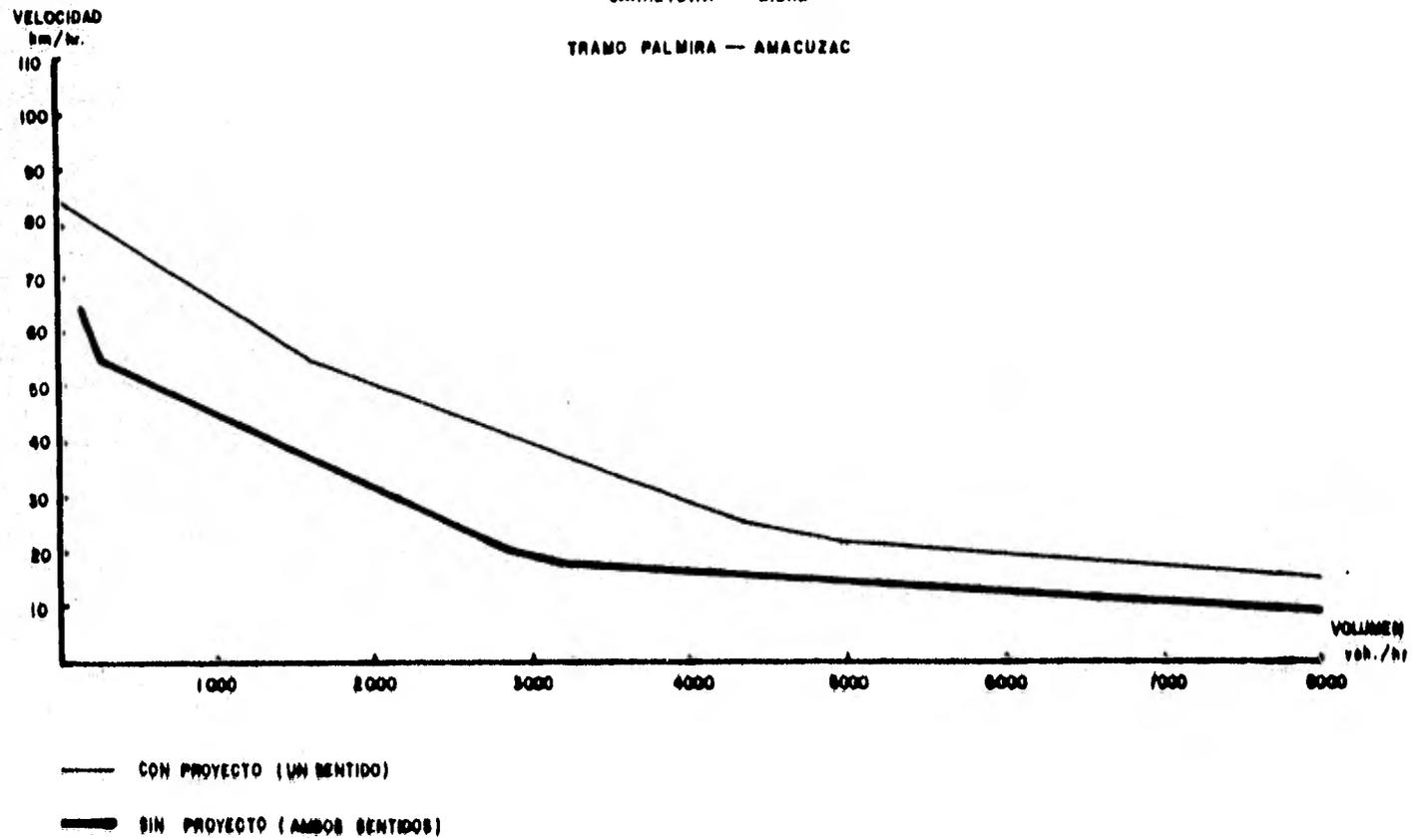
TRAMO ZACAPALCO - IQUALA



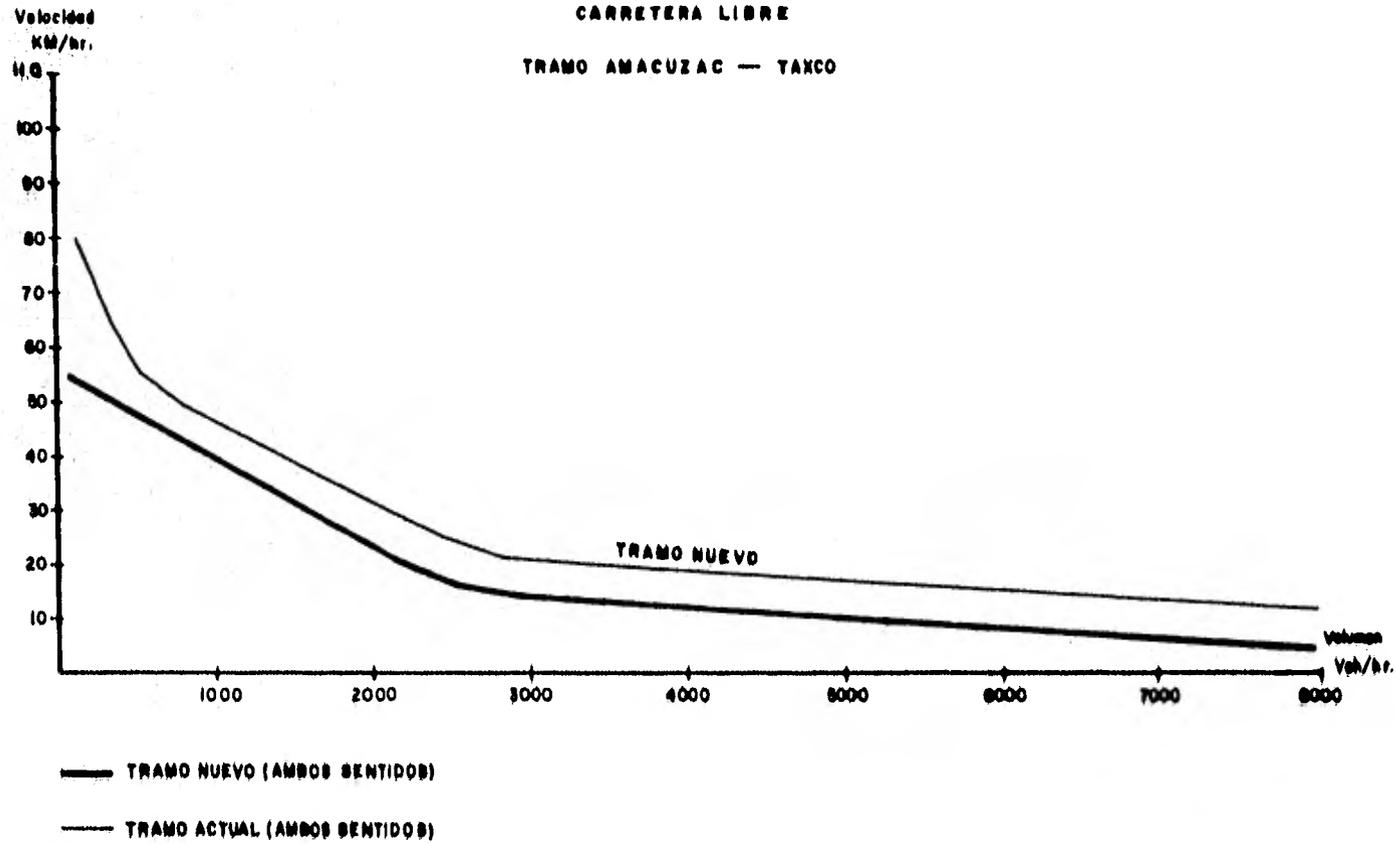
VELOCIDADES DE OPERACION

CARRETERA LIBRE

TRAMO PALMIRA — AMACUZAC



VELOCIDADES DE OPERACION
CARRETERA LIBRE
TRAMO AMACUZAC — TAXCO



C A P I T U L O VI.- EVALUACION ECONOMICA DE LAS ALTERNATIVAS

La evaluación económica de alternativas puede realizarse mediante diferentes criterios, pero casi todos se basan en la comparación de ingresos y egresos, o bien de beneficios y costos como en el problema que nos ocupa.

En el caso de modernización de carreteras o construcción de nuevas - que conecten puntos ya comunicados (acortamientos), la evaluación económica se lleva a cabo, en general, mediante el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.). Este criterio se basa en la obtención de la tasa de interés para la cual se igualan los beneficios y costos del proyecto. Es aplicable -- cuando el flujo de efectivo del proyecto es del tipo inversión-recuperación, como es el caso de las carreteras mencionadas.

Como inversión se consideran los gastos de construcción, reconstrucción y el incremento en la conservación y, como recuperación, los ahorros -- que se generen por menores costos de operación y menor tiempo de recorrido - (beneficios); de aquí se desprende la gran importancia que tiene la determinación de los costos de operación.

Adicionalmente, para la evaluación de los proyectos mencionados se - considera un parámetro denominado Índice de Rentabilidad (I.R.) que es la razón de los beneficios y los costos, ambos actualizados a un año base. Este - parámetro representa una estimación del valor presente del proyecto en relación a los costos.

6.1.- Costos de Operación

Los costos de operación de los vehículos y las variaciones de los mis mos, son el punto de partida para efectuar análisis económicos de carreteras, y de la adecuada estimación que de ellos se haga, depende en gran medida una correcta evaluación de las alternativas que se analicen,

El costo de operación puede definirse como la suma de costos que son consecuencia directa del uso del vehículo sobre el camino, como son: costos de combustibles, aceite, llantas, mantenimiento, depreciación y costo del tiempo de los viajeros.

Existen asimismo, diversos factores que afectan los costos de operación y que pueden agruparse de la siguiente manera:

- a) Del camino.- Distancia, diseño geométrico, superficie de rodamiento, características del tránsito y restricciones legales.
- b) Del vehículo.- Peso, potencia, diseño del motor y transmisiones, tipo de llantas, dimensiones y características dinámicas, tipo de combustible y estado mecánico.
- c) Del conductor.- Tasas de aceleración, número y rangos de cambio en velocidad, velocidad de marcha, número y duración de cambio de engranes, uso del vehículo, longitudes de viaje, distancia recorrida anual u cuidado y conservación del vehículo.
- d) Del clima.- Temperatura, presión, humedad, dirección y velocidad del aire, precipitación pluvial y nevadas o heladas.

Desde hace tiempo, se han llevado a cabo diversas investigaciones cuyo objetivo ha consistido, principalmente, en relacionar cada uno de los elementos del costo de operación con cada una de las características del camino y del tránsito, esto es, con la distancia, pendientes, curvatura, superficie de rodamiento, velocidad, variaciones en la velocidad y composición del tránsito. En general, ninguna de las investigaciones experimentales realizadas >

ha cumplido totalmente con el objetivo señalado, porque los factores que afectan el costo de operación son muy variables y, en ocasiones, difíciles de cuantificar. No obstante y a pesar de la variabilidad de los factores que afectan los costos mencionados, se han desarrollado tablas de costos y consumos que intentan tomar en cuenta dichos factores. Los factores y consumos utilizados en el presente trabajo para el cálculo de los costos de operación son los recomendados en el estudio que el Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M. llevó a cabo para determinar los costos de operación en México (ref.6) , que a su vez se -- apoya en los estudios realizados en los E.U.A. por Claffey (ref. 7) y Winfley (ref. 8).

El costo de operación puede expresarse en forma sintética como:

$$CO = (CpC+APa+RPr+M+DPd) (1+IpLp+IcLc+IrLr) + (NpPp+NoPo) T$$

En donde:

C,A,R, Consumos de combustible, aceite y llantas en condiciones ideales (Camino plano, recto y bien pavimentado).

M Costo de mantenimiento en condiciones ideales

D Factor de depreciación en condiciones ideales

Pc,Pa,Pr Precios de combustible, aceite y llantas

Pd Precio del vehículo para fines de depreciación

Ip,Ic,Ir Factores de exceso de costo por pendientes, curvatura y tipo de superficie de rodamiento.

Lp,Lc,Lr Longitud proporcional de pendientes, curvas y tipo de superficie de rodamiento.

Np,No Número de pasajeros y operadores

Pp,Po Costo de pasajeros y operadores por unidad de T.

T Tiempo de recorrido

Es importante hacer notar que los factores de exceso de costo solamente afectan a los consumos y costos de mantenimiento y depreciación, ya que el-

costo por tiempo únicamente depende del tiempo de recorrido.

Como se mencionó anteriormente, el cálculo de los costos de operación constituye la base para la evaluación de los proyectos carreteros cuando se trata de acortamientos de ruta o modernizaciones, pues en estos casos la disminución de los mismos representa los beneficios que se generarán.

El cálculo de los costos de operación se realizó utilizando un programa de cómputo. Dicho programa efectúa los cálculos con base en costos unitarios obtenidos por tipo de vehículo y dependen de los siguientes factores: tipo de terreno, longitud, composición vehicular, superficie de rodamiento y velocidad de operación, así como de la distribución ocupacional de los vehículos, porcentaje de personas en viaje de negocios y salarios de choferes y pasajeros. Estos últimos tres factores que afectan el costo por tiempo de recorrido, fueron obtenidos en la Dirección General de Análisis de Inversiones de la SAHOP y se basa en estudios hechos a nivel nacional.

Los precios utilizados en el cálculo de los costos de operación son precios de 1981, por lo que en todo el proceso de evaluación se utilizaron los mismos precios, esto es, los costos de construcción, conservación y reconstrucción empleados también son a precios de 1981.

6.2.- Costos de Construcción, Reconstrucción y Conservación.

Los costos de inversión provienen de la Dirección General de Carreteras Federales de la SAHOP y son costos promedio de construcción y modernización según el caso, para tres diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. El costo de inversión en cada tramo se obtuvo entonces ponderado el costo con la longitud en cada tipo de terreno.

Los costos de conservación son también costos promedio según tipo de camino y se consideran adicionalmente dos reconstrucciones: una de carpeta al año 9 y otra mayor al año 16.

Para las carreteras de cuota dado que la conservación es más frecuente y cuidadosa, no se consideran las reconstrucciones por separado.

6.3.- Evaluación.

Las altas tasas de interés bancario, aunadas al proceso inflacionario que vive actualmente el país, obliga a ser muy cuidadosos al emplear parte de los escasos recursos financieros con que éste cuenta. Es así, que cuando pretenda seleccionarse un proyecto para su ejecución por criterios económicos, éste deberá justificar ampliamente su rentabilidad.

Como se mencionó anteriormente, los criterios fundamentales para la selección de alternativas son:

- El valor actualizado de los flujos de beneficios y costos, que permite conocer en una cifra el valor actual del proyecto. (Recomendado por el Manual de Evaluación de Proyectos de la Organización de las Naciones Unidas).
- La Tasa Interna de Retorno, que representa la tasa para la que se igualan los beneficios y costos actualizados del proyecto, (utilizado ampliamente por el Banco Mundial).

Con objeto de poder comparar los beneficios con los costos, ambos actualizados, de cada una de las alternativas de inversión, es necesario determinar una tasa de actualización. Dicha tasa puede interpretarse como la mínima rentabilidad que puede tener un proyecto para ser aceptado. En la S.A.H.O.P, dado que gran cantidad de proyectos carreteros son financiados con préstamos externos y con objeto de uniformar el criterio de selección, se ha convenido en aceptar una tasa del 12% para los estudios de evaluación por rentabilidad, que es la tasa de interés a que prestan el F.M.I. el Banco Mundial y otros -- Bancos al Gobierno Federal.

El criterio de selección de alternativas por medio de la T.I.R., presupone definida una Tasa de Valor del Capital contra la que será comparada la T.I.R., que generalmente se hace coincidir con la tasa de interés bancario - nacional. Esta tasa depende en gran medida de la inflación a que está sujeto el país. Sin embargo, la inflación se supone es un fenómeno transitorio que debe ir disminuyendo al recuperarse la economía mundial y del país. Por tanto debemos suponer que no irá más allá del nivel actual y por el contrario, comenzará a descender.

Así entonces, puede considerarse que la tasa de interés bancario también descenderá.

En el presente trabajo se consideró que la mencionada tasa bajará en los próximos tres o cuatro años a un 40% o 45% y tal vez más, dependiendo de las medidas que se adopten.

Adicionalmente deberá tenerse en cuenta el efecto inflacionario que afecta los costos de construcción. En relación con este concepto, se calcula que al finalizar el presente año la inflación habrá alcanzado un índice del 90%, pero como debe bajar, se considera que en los próximos 4 años los precios no vayan más allá de 180% con respecto a los actuales.

De acuerdo con los lineamientos anteriores se propone la construcción inmediata de las obras que tengan una rentabilidad aceptable, esto es --- T.I.R. \geq 45% actualmente y las que no alcancen dicha rentabilidad, se calcula cuándo deberán iniciarse.

6.4.- Determinación del Año Óptimo de Puesta en Operación.

Las obras propuestas que en este momento no alcanzan valores de rentabilidad aceptables, se preve que serán necesarias en el futuro, ya que al aumentar el tránsito, los beneficios de construirla crecerán también, En ge-

neral, para todo proyecto de modernización carretero, existe un año óptimo de puesta en operación. Esto se intuye pues si se construye con premura, la carretera estará subutilizada y si se retrasa su construcción, los costos de operación antes de su funcionamiento serán muy altos.

Sea un proyecto en que los beneficios anuales son B_1, B_2, \dots, B_n y el costo C ; si se lleva a cabo en el año 0 (con los beneficios iniciales en el año 1), la ganancia actualizada total en el año 0 será:

$$\frac{B_1}{1+i} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+i)^n} - KC$$

Si se realiza al año siguiente solamente aportará una ganancia actualizada total (siempre al año 0) de:

$$\frac{B_2}{(1+i)^2} + \frac{B_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{B_n}{(1+i)^n} - \frac{KC}{1+i}$$

ya que el beneficio de un año dado depende del crecimiento del tránsito y no del tiempo que tenga en operación la carretera.

Se perdieron entonces los beneficios actualizados del primer año -

$$\frac{B_1}{1+i}$$

El gasto se ha podido diferir un año (KC)

$$KC \left(1 - \frac{1}{1+i} \right) = \frac{KC i}{1+i}$$

por lo tanto es conveniente aplazar un año el proyecto si $KCi \geq B_1$; esto es si

$$\frac{B_1}{C} \leq K i$$

donde i es la tasa de valor del capital que se considere.

Al cociente B/C se le denomina en este caso Rentabilidad Inmediata y como se vé, el año óptimo de puesta en operación será cuando la rentabilidad-

inmediata sea igual a la tasa de valor del capital considerada.

Como puede apreciarse, el proceso anteriormente descrito se inicia - en el año en que la carretera comienza a operar, esto es, dentro de 4 años - como mínimo y, si se requiere aplazar su construcción, el proceso se continúa hasta alcanzar una rentabilidad inmediata que iguale la tasa de valor del capital. Para simplificar y dado que en el proceso se pueden abarcar períodos prolongados de 10 ó más años, se utiliza una tasa promedio para actualizar los beneficios y los costos. Como se vio con anterioridad, la tasa de valor del capital (que es la que se debe utilizar para actualizar los costos y beneficios), generalmente se hace coincidir con la tasa de interés bancario. Si se supone que el nivel de inflación descenderá en los próximos 10 años hasta alcanzar valores del orden de un 12%, lo cual se considera factible dadas las posibles medidas de austeridad que imperarán en el país, es válido considerar una tasa promedio del 25% para los próximos 10 años.

Por tanto, esta fué la que se consideró para efectos del cálculo del año óptimo de puesta en operación.

El cálculo mencionado, así como los criterios de evaluación ya citados, permitieron formular un programa de la forma en que deberá ser modernizado el enlace carretero bajo estudio. Los resultados se muestran a continuación donde se ha jerarquizado los tramos atendiendo primeramente a su T.I.R. y después a su año óptimo de puesta en operación.

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 1

OBRA CLEFNAVACA-IGLAIA (CULTA)
TRAMO PALMIRA-APACUAC (CULTA)

FRECUENCIA DEL TRANSITO

ANO	FACTOF	TRANSITO
1982	1.000	11069
1983	1.110	12266
1984	1.110	13436
1985	1.110	15138
1986	1.110	16803
1987	1.110	18651
1988	1.110	20703
1989	1.110	22980
1990	1.110	25108
1991	1.110	28314
1992	1.110	31429
1993	1.110	34666
1994	1.110	38764
1995	1.110	42963
1996	1.110	47711
1997	1.110	52960
1998	1.110	58769
1999	1.110	65132
2000	1.110	72130
2001	1.110	80357
2002	1.110	89140
2003	1.110	99057
2004	1.110	109993
2005	1.110	122048
2006	1.110	135472
2007	1.110	150175

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 4

OBRA CLERNAVACA-IGLAIA (CUCTA)
TRAMO PALMIRA-APACUAC (CUCTA).

DIFERENCIAS DE COSTOS DE OPERACION
(MILES DE PESOS)

ANU	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	BENEFICIOS
1982	0	0	0
1983	0	0	0
1984	0	0	0
1985	0	0	0
1986	0	0	0
1987	1386444	1061422	325022
1988	1668853	1139352	529501
1989	2017814	1244591	773223
1990	2502338	1340122	1162216
1991	3109850	1446397	1663453
1992	3779589	1565144	2214445
1993	4389259	1681171	2708088
1994	4983040	1818504	3164536
1995	5656837	1961903	3694934
1996	6279037	2219421	4059616
1997	7127660	2727500	4400160
1998	8090329	3440676	4649653
1999	8980263	4195341	4784922
2000	10192357	5045947	5146410
2001	11313509	5837331	5476178
2002	12839439	6616250	6223189
2003	14251767	7500092	6751675
2004	16172580	8502961	7669619
2005	18350544	9647863	8702681
2006	20369088	10701351	9667737
2007	23109568	12134444	10975124

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CLERNAVACA-IGLAIA (CUCTA)
 TRAMO PALMIRA-APACUZAC (CUCTA)

	F	E	C
INGRESO HORARIO PASAJEROS	1 37.50	1 37.50	
INGRESO HORARIO CONDUCTORES	1 27.50		
PROMEDIO DE OLFANTES	2.70	20.00	2.00
C/C PERSONAS DE PEGCCIOS	0.30		1.00
COMPOSICION DEL TRANSITO	0.74	0.12	0.14

AHORROS Y BENEFICIOS POR MENOR TIEMPO DE RECORRIDO

ANU	AHORROS (HORAS)			BENEFICIOS (MILES DE PESOS)			TOTAL
	A	B	C	A	E	C	
1982	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1983	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1984	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1985	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1986	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1987	0.632	0.771	0.877	161075	212457	0	373532
1988	0.746	0.906	1.031	211292	277338	0	488630
1989	0.859	1.086	1.234	282357	368773	0	651130
1990	1.156	1.389	1.578	403060	523590	0	926650
1991	1.545	1.848	2.098	598354	773459	0	1371813
1992	2.035	2.424	2.752	874510	1126379	0	2000889
1993	2.375	2.826	3.207	1133055	1457333	0	2590388
1994	2.577	3.064	3.478	1364496	1754156	0	3118652
1995	2.753	3.321	3.769	1641465	2110168	0	3751633
1996	2.718	3.238	3.675	1773200	2283632	0	4056832
1997	2.989	3.470	3.939	2106671	2716606	0	4823277
1998	3.149	3.760	4.270	2531198	3267671	0	5798869
1999	3.048	3.648	4.143	2719230	3518525	0	6237755
2000	3.392	4.059	4.610	3359231	4346138	0	7705369
2001	3.333	3.994	4.537	3664456	4746985	0	8411441
2002	3.857	4.613	5.238	4706725	6084841	0	10791566
2003	3.824	4.575	5.196	5178933	6699479	0	11878412
2004	4.502	5.376	6.104	6768930	8737910	0	15506840
2005	5.417	6.454	7.326	9039691	11644628	0	20684324
2006	5.417	6.454	7.326	10034049	12925834	0	22959883
2007	6.710	7.973	9.054	13756487	17734672	0	31491159

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CLERNAVACA-IGLALA (CUCT1)
 TRAMO PALMIRA-APAQUZAC (CUCT2)

COSTOS
 DE INVERSION DEL PROYECTO : 900000000.
 DE CONSERVACION SIN PROYECTO : 213000.00 / KM / AÑO
 DE CONSERVACION CON PROYECTO : 450000.00 / KM / AÑO
 DE RECONSTRUCCION AL AÑO 9 CON PROYECTO : 450000.00 / KM
 DE RECONSTRUCCION AL AÑO 16 CON PROYECTO : 450000.00 / KM

COSTOS DE INVERSION, CONSERVACION Y RECONSTRUCCION
 (MILES DE PESOS)

ANO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	DIFERENCIA
1982	8520	8520	0
1983	8520	179999	171479
1984	8520	270000	261480
1985	8520	270000	261480
1986	8520	179999	171479
1987	8520	18000	9480
1988	8520	18000	9480
1989	8520	18000	9480
1990	8520	18000	9480
1991	8520	18000	9480
1992	8520	18000	9480
1993	8520	18000	9480
1994	8520	18000	9480
1995	8520	18000	9480
1996	8520	18000	9480
1997	8520	18000	9480
1998	8520	18000	9480
1999	8520	18000	9480
2000	8520	18000	9480
2001	8520	18000	9480
2002	8520	18000	9480
2003	8520	18000	9480
2004	8520	18000	9480
2005	8520	18000	9480
2006	8520	18000	9480
2007	8520	18000	9480

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES
 OBRA CUERNAVACA-IGUALA (CUCTA)
 TRAMO PALMIRA-APACULZAC (CCCTA)

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

C/C INV	INVERSION EN EL TRAMO	SIN CONSIDERAR AUMENTOS EN TIEMPO		CONSIDERANDO AUMENTOS EN T.	
		I.F.	T.I.R.	I.F.	T.I.R.
100.0	\$ 50000000.	18.86	52.22	45.37	68.29
80.0	\$ 72000000.	23.42	57.39	56.31	74.82
100.0	\$ 50000000.	18.86	52.22	45.37	<u>68.29</u>
120.0	\$1075555740.	15.79	48.34	37.58	63.40
140.0	\$1255555450.	13.58	45.27	32.67	59.54
160.0	\$1440000260.	11.52	42.76	28.66	56.40
180.0	\$1620000000.	10.61	40.65	25.52	<u>53.76</u>
200.0	\$1800000000.	9.57	38.84	23.01	51.51
220.0	\$1975555740.	8.71	37.26	20.94	49.56

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 1

OBRA CUERNAVACA-IGUALA (CUETA)
TRAMO AMACUZAC-ZACAPALCC

PROYECCION DEL TRANSITO

ANO	FACTOR	TRANSITO
1982	1.000	7903
1983	1.110	8777
1984	1.110	9743
1985	1.110	10815
1986	1.110	12004
1987	1.110	13325
1988	1.110	14791
1989	1.110	16418
1990	1.110	18224
1991	1.110	20223
1992	1.110	22454
1993	1.110	24923
1994	1.110	27665
1995	1.110	30708
1996	1.110	34096
1997	1.110	37906
1998	1.110	42190
1999	1.110	46918
2000	1.110	52146
2001	1.110	57938
2002	1.110	64256
2003	1.110	71169
2004	1.110	78753
2005	1.110	87194
2006	1.110	96786
2007	1.110	107432

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 4

CBRA/ CUERNAVACA-IGUALA (CUCTA)
TRAMO AMACUZAC-ZACAPALCC

DIFERENCIAS DE COSTOS DE OPERACION
(MILES DE PESOS)

***** AÑO *****	***** SIN PROYECTO *****	***** CON PROYECTO *****	***** BENEFICIOS *****
1982	0	0	0
1983	0	0	0
1984	0	0	0
1985	0	0	0
1986	429676	321417	108266
1987	494441	352068	142353
1988	570070	381407	188662
1989	671918	410404	261514
1990	777588	447961	329627
1991	920655	487939	432715
1992	1116716	534763	581952
1993	1357002	596407	760594
1994	1650210	680347	969863
1995	1961462	801883	1159579
1996	2278446	968898	1309548
1997	2586993	1150426	1436567
1998	2871561	1374909	1496652
1999	3260224	1651318	1608906
2000	3701234	1990062	1711172
2001	4108220	2302704	1804514
2002	4663750	2557145	1906605
2003	5176758	2895143	2277615
2004	5876086	3218046	2653040
2005	6522451	3648750	2873701
2006	7402920	4050110	3352810
2007	8217239	4592512	3624727
*****	*****	*****	*****

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CUERNAVACA-IGUALA (CUETA)
 TRAMO AMACUZAC-ZACAPALCO

	A	B	C
INGRESO HORARIO PASAJEROS	\$ 37.50	\$ 37.50	
INGRESO HORARIO CONDUCTORES	\$ 67.50		
PRECEDIO DE OCUPANTES	2.70	30.00	2.00
C/O PERSONAS DE NEGOCIOS	0.30		1.00
COMPOSICION DEL TRANSITO	0.70	0.11	0.19

ANALISIS Y BENEFICIOS POR MENOR TIEMPO DE RECORRIDO

AÑO	ANALISIS (HORAS)			BENEFICIOS (MILES DE PESOS)			TOTAL
	A	B	C	A	B	C	
1982	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1983	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1984	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1985	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1986	0.232	0.288	0.353	36074	46824	0	82899
1987	0.251	0.311	0.381	43343	56072	0	99416
1988	0.270	0.333	0.408	51678	66704	0	118382
1989	0.302	0.371	0.455	64228	82623	0	146852
1990	0.328	0.401	0.491	77205	99092	0	176298
1991	0.372	0.454	0.555	97292	124447	0	221739
1992	0.448	0.544	0.665	120004	165533	0	295537
1993	0.548	0.663	0.810	176543	223895	0	400439
1994	0.652	0.835	1.018	247739	312876	0	560615
1995	0.837	1.007	1.229	332656	419217	0	751873
1996	0.956	1.149	1.402	421490	530876	0	952366
1997	1.020	1.227	1.497	499387	629169	0	1128556
1998	0.984	1.187	1.448	534610	675436	0	1210046
1999	1.051	1.268	1.547	623534	800968	0	1434502
2000	1.126	1.360	1.660	753736	953746	0	1707483
2001	1.055	1.326	1.619	613698	1031947	0	1645646
2002	1.247	1.504	1.835	1028154	1299460	0	2327614
2003	1.230	1.485	1.813	1125865	1424473	0	2550338
2004	1.412	1.690	2.073	1434450	1808676	0	3243126
2005	1.354	1.630	2.049	1572135	1984450	0	3556585
2006	1.616	1.941	2.367	2023268	2545617	0	4568885
2007	1.537	1.921	2.341	214508	2794992	0	5014506

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CUERNAVACA-IGUALA (CUETA)
 TRAMO AMACUZAC-ZACAPALCC

COSTOS
 DE INVERSION DEL PROYECTO : 574999878.
 DE CONSERVACION SIN PROYECTO : 213000.00 / KM / AÑO
 DE CONSERVACION CON PROYECTO : 450000.00 / KM / AÑO
 DE RECONSTRUCCION AL ANCLAJE CON PROYECTO : 450000.00 / KM
 DE RECONSTRUCCION AL ANCLAJE CON PROYECTO : 450000.00 / KM

COSTOS DE INVERSION, CONSERVACION Y RECONSTRUCCION
 (MILES DE PESOS)

ANO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	DIFERENCIA
1982	4260	4260	0
1983	4260	172500	168240
1984	4260	225999	221739
1985	4260	172500	168240
1986	4260	9000	4740
1987	4260	9000	4740
1988	4260	9000	4740
1989	4260	9000	4740
1990	4260	9000	4740
1991	4260	9000	4740
1992	4260	9000	4740
1993	4260	9000	4740
1994	4260	9000	4740
1995	4260	9000	4740
1996	4260	9000	4740
1997	4260	9000	4740
1998	4260	9000	4740
1999	4260	9000	4740
2000	4260	9000	4740
2001	4260	9000	4740
2002	4260	9000	4740
2002	4260	9000	4740
2004	4260	9000	4740
2005	4260	9000	4740
2006	4260	9000	4740
2007	4260	9000	4740

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES
 OBRA CUERNAVACA-IGUALA (CUCTA)
 TRAMO AMACUZAC-ZACAPALCC

A N A L I S I S C E S E N S I B I L I C A D O

O/O INV	INVERSION EN EL TRAMO	SIN CONSIDERAR AHORROS EN TIEMPO		CONSIDERANDO AHORROS EN T.	
		I.R.	T.I.R.	I.R.	T.I.R.
100.0	\$ 574999808.	9.06	37.94	16.96	47.52
80.0	\$ 460000000.	11.23	42.01	21.03	52.62
100.0	\$ 574999808.	9.06	37.94	16.96	47.52
120.0	\$ 689999872.	7.59	34.91	14.21	43.78
140.0	\$ 804999680.	6.53	32.54	12.23	40.88
160.0	\$ 920000000.	5.73	30.60	10.73	38.34
180.0	\$ 1035000060.	5.11	28.98	9.56	36.60
200.0	\$ 1149999870.	4.60	27.59	8.62	34.95
220.0	\$ 1264999680.	4.19	26.38	7.85	33.52

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 1

OBRA CUERNAVACA-IGUALA (CLCTA)
 TRAMO ZACAPALCC-IGUALA

CONEXION DEL TRANSITO

ANO	FACTCF	TRANSITO
1982	1.000	6498
1983	1.110	7212
1984	1.110	8006
1985	1.110	8886
1986	1.110	9864
1987	1.110	10949
1988	1.110	12153
1989	1.110	13490
1990	1.110	14974
1991	1.110	16622
1992	1.110	18450
1993	1.110	20480
1994	1.110	22732
1995	1.110	25223
1996	1.110	28009
1997	1.110	31090
1998	1.110	34409
1999	1.110	38106
2000	1.110	42219
2001	1.110	47196
2002	1.110	52186
2003	1.110	58151
2004	1.110	64147
2005	1.110	71148
2006	1.110	79129
2007	1.110	88177

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 4

OBRA CLEFNAVACA-IGUALA (CUOTA)
TRAMO ZACAPALCC-IGUALA

DIFERENCIAS DE COSTOS DE OPERACION
(MILES DE PESOS)

ANO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	BENEFICIOS
1982	0	0	0
1983	0	0	0
1984	0	0	0
1985	0	0	0
1986	0	0	0
1987	0	0	0
1988	787202	709526	77675
1989	920548	758941	161606
1990	1082402	813745	268656
1991	1278382	861949	416432
1992	1515096	930972	584123
1993	1842478	998375	844102
1994	2247024	1079929	1167095
1995	2679357	1179090	1500267
1996	3120143	1301448	1818695
1997	3463358	1476665	1986693
1998	3937646	1699695	2237951
1999	4476843	1957916	2518927
2000	4969295	2237011	2732164
2001	549633	2563582	3066051
2002	6422695	2999933	3422966
2003	7301676	3459185	3842491
2004	8300230	3916446	4383784
2005	9434740	4436152	4998568
2006	10472555	4924126	5548129
2007	11903123	5579674	6323149

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CUERNAVACA-IGUALA (CUOTA)
 TRAMO ZACAPALCO-IGUALA

INGRESO HCFARIC PASAJEROS	1 37.50	1 37.50	C
INGRESO HCFARIC CONDUCTORES	1 67.50		
PROMEDIO DE OCUFANTES	2.70	30.00	2.00
C/C PERSONAS DE NEGOCIOS	0.30		1.00
COMPOSICION DEL TRANSITO	0.70	0.11	0.19

ANO	AHCRRCS (HCFAS)			BENEFICIOS (MILES DE PESOS)			TOTAL
	A	B	C	A	B	C	
1982	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1983	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1984	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1985	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1986	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1987	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1988	0.402	0.529	0.609	63115	87175	0	150290
1989	0.455	0.597	0.687	79416	109145	0	188561
1990	0.515	0.678	0.779	100597	137589	0	238186
1991	0.592	0.770	0.885	127303	173462	0	300765
1992	0.688	0.891	1.023	164245	222784	0	387029
1993	0.855	1.101	1.263	226502	305521	0	532023
1994	1.054	1.401	1.606	321715	431620	0	753336
1995	1.347	1.718	1.969	439513	587544	0	1027057
1996	1.550	1.975	2.263	561546	749778	0	1311324
1997	1.803	1.920	2.201	604428	808973	0	1413401
1998	1.606	2.053	2.353	717075	959528	0	1676603
1999	1.735	2.221	2.545	861524	1152837	0	2014361
2000	1.711	2.168	2.508	940849	1260615	0	2201464
2001	1.879	2.400	2.751	1146954	1535096	0	2682050
2002	2.062	2.633	3.018	1397325	1869299	0	3266624
2003	2.305	2.940	3.369	1733840	2316562	0	4050402
2004	2.629	3.346	3.833	2194675	2926448	0	5121123
2005	3.037	3.858	4.419	2814671	3745642	0	6560313
2006	3.037	3.858	4.419	3124283	4157716	0	7281999
2007	3.567	4.523	5.178	4073466	5410045	0	9483511

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CUEMALACA-IGLAIA (CUOTA)
 TRAMO ZACAPALCC-IGLAIA

COSTOS
 DE INVERSION DEL PROYECTO 1 1069999870.
 DE CONSERVACION SIN PROYECTO 1 213000.00 / KM / ANO
 DE CONSERVACION CON PROYECTO 1 450000.00 / KM / ANO
 DE RECONSTRUCCION AL AÑO 9 CON PROYECTO 1 450000.00/KM
 DE RECONSTRUCCION AL AÑO 16 CON PROYECTO 1 450000.00/KM

COSTOS DE INVERSION, CONSERVACION Y RECONSTRUCCION
 (MILES DE PESOS)

ANO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	DIFERENCIA
1982	6603	6603	0
1983	6603	160499	153896
1984	6603	267500	260897
1985	6603	267500	260897
1986	6603	213999	207396
1987	6603	160499	153896
1988	6603	13950	7347
1989	6603	13950	7347
1990	6603	13950	7347
1991	6603	13950	7347
1992	6603	13950	7347
1993	6603	13950	7347
1994	6603	13950	7347
1995	6603	13950	7347
1996	6603	13950	7347
1997	6603	13950	7347
1998	6603	13950	7347
1999	6603	13950	7347
2000	6603	13950	7347
2001	6603	13950	7347
2002	6603	13950	7347
2003	6603	13950	7347
2004	6603	13950	7347
2005	6603	13950	7347
2006	6603	13950	7347
2007	6603	13950	7347

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES
 OBRA CLERNAVACA-IGLAIA (CUOTA)
 TRAMO ZACAFALCC-IGLAIA

A N A L I S I S D E S E N S I B I L I D A D

```

*****
C/O      INVERSION EN      SIP  CONSIGERAR      CONSIGERAR CO
INV      EL TRAMO          AFECTOS EN TIEMPO AFECTOS EN T.
          I.F.      T.I.F.          I.F.      T.I.F.
*****
100.0    $1069999970.        7.43    31.36    14.27    39.27
 80.0    $ 856000000.        9.26    34.18    17.92    42.64
100.0    $1069999970.        7.43    31.36    14.27    39.27
120.0    $12839999740.       6.20    29.19    11.99    36.70
140.0    $14979999360.       5.32    27.44    10.29    34.65
160.0    $17120000260.       4.66    25.97     9.01    32.95
180.0    $19260000130.       4.14    24.73     8.02    31.50
200.0    $21400000000.       3.73    23.64     7.22    30.25
220.0    $23539999620.       3.39    22.68     6.56    29.16
*****
    
```

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 1

CBRA CLERNAVACA-IGLAIA (IIIEFE)
TRAMO PALPIRA-APACUZAC (IIIEFE).

PROYECCION DEL TRANSITO

ANO	FACT (F)	TRANSITO
1982	1.000	4809
1983	1.110	5333
1984	1.110	5920
1985	1.110	6571
1986	1.110	7294
1987	1.110	8096
1988	1.110	8987
1989	1.110	9979
1990	1.110	11073
1991	1.110	12291
1992	1.110	13643
1993	1.110	15144
1994	1.110	16809
1995	1.110	18659
1996	1.110	20711
1997	1.110	22989
1998	1.110	25518
1999	1.110	28329
2000	1.110	31441
2001	1.110	34900
2002	1.110	38739
2003	1.110	43000
2004	1.110	47720
2005	1.110	52960
2006	1.110	58868
2007	1.110	65477

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 4

OBRA CUERNAVACA-IGUALA (LIEFE)
TRAMO PALMIRA-AMACUZAC (LIEFE)

DIFERENCIAS DE COSTOS DE OPERACION
(MILES DE PESOS)

ANO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	BENEFICIOS
1982	0	0	0
1983	0	0	0
1984	0	0	0
1985	0	0	0
1986	0	0	0
1987	662200	460403	201796
1988	747566	508030	239535
1989	859662	561128	298533
1990	971542	620391	351150
1991	1120723	686599	434123
1992	1294232	760639	533592
1993	1496517	843593	652923
1994	1769570	937420	832149
1995	2050884	1046006	1004877
1996	2431458	1171840	1259618
1997	2685174	1317921	1367253
1998	3425085	1487756	1937329
1999	4066400	1704858	2361542
2000	4720290	1967781	2752509
2001	5357779	2249536	3107243
2002	6217655	2579140	3638515
2003	6901594	2963303	3938291
2004	7632349	3476859	4155490
2005	8493904	4094597	4399307
2006	9650230	4836206	4814024
2007	10950501	5602206	5348295

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CLERNAVACA-IGLAIA (LIEFE)
 TRAMO PALMIRA-APACUZAC (LIEFE)

	A	E	C
INGRESO HORARIO PASAJEROS	1 37.50	1 37.50	
INGRESO HORARIO CONDUCTORES	1 27.50		
PREMIO DE COLFANTES	2.70	20.00	2.00
C/C PERSONAS DE NEGOCIOS	0.30		1.00
COMPOSICION DEL TRAFICO	0.67	0.10	0.23

AÑO	AHCEROS (HCFAS)			BENEFICIOS (MILES DE PESOS)			TOTAL
	A	B	C	A	E	C	
	1982	C.C	0.0	0.0	0	0	
1983	C.C	C.C	0.0	0	0	0	0
1984	C.C	C.0	C.0	0	0	0	0
1985	C.C	C.C	0.0	0	0	0	0
1986	C.C	C.0	C.0	0	0	0	0
1987	C.373	C.477	C.742	37392	47582	0	84974
1988	C.386	C.493	C.765	42965	54581	0	97547
1989	C.423	0.537	C.023	52208	65935	0	118144
1990	C.438	0.556	C.650	60100	75776	0	135877
1991	C.461	C.606	0.918	73212	91804	0	165017
1992	C.525	C.663	C.994	89326	111433	0	200760
1993	C.573	C.717	1.068	107496	133678	0	241176
1994	C.671	C.832	1.221	139717	172382	0	312100
1995	C.735	C.908	1.324	169698	208741	0	378440
1996	C.855	1.056	1.522	220367	269510	0	489878
1997	1.016	1.243	1.770	289312	351896	0	641208
1998	1.219	1.482	2.088	385059	465915	0	850974
1999	1.474	1.785	2.492	516952	622848	0	1139801
2000	1.682	2.032	2.823	654658	787066	0	1441724
2001	1.798	2.171	3.011	776869	933276	0	1710146
2002	2.118	2.549	3.512	1015627	1216433	0	2232060
2003	2.082	2.509	3.467	1108173	1329044	0	2437217
2004	2.226	2.655	3.722	1321305	1584335	0	2905640
2005	2.168	2.619	3.637	1421882	1709122	0	3131004
2006	2.085	2.532	3.539	1521143	1833946	0	3355089
2007	2.277	2.757	3.845	1840437	2216688	0	4057125

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CLENAVACA-IGUALA (LIEFE)
 TRAMO PALMIRA-APACUZAC (LIEFE)

COSTOS
 DE INVERSION DEL PROYECTO : 60400000.
 DE CONSERVACION SIN PROYECTO : 4500.00 / KM / ANO
 DE CONSERVACION CON PROYECTO : 3000.00 / KM / ANO
 DE RECONSTRUCCION AL AÑO 9 CON PROYECTO : 40000.00/KM
 DE RECONSTRUCCION AL AÑO 16 CON PROYECTO : 60000.00/KM

COSTOS DE INVERSION, CONSERVACION Y RECONSTRUCCION
 (MILES DE PESOS)

ANU	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	DIFERENCIA
1982	2025	2025	0
1983	2025	132799	130774
1984	2025	199200	197175
1985	2025	199200	197175
1986	2025	132799	130774
1987	2025	4050	2025
1988	2025	4050	2025
1989	2025	4050	2025
1990	2025	4050	2025
1991	2025	4050	2025
1992	2025	4050	2025
1993	2025	4050	2025
1994	2025	4050	2025
1995	2025	18000	15975
1996	2025	4050	2025
1997	2025	4050	2025
1998	2025	4050	2025
1999	2025	4050	2025
2000	2025	4050	2025
2001	2025	4050	2025
2002	2025	27000	24975
2003	2025	4050	2025
2004	2025	4050	2025
2005	2025	4050	2025
2006	2025	4050	2025
2007	2025	4050	2025

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CUERNAVACA-IGUALA (111111)
 TRAMO PALMIRA-AMACUAC (111111)

A N A L I S I S C E S E N S I B I L I D A D

C/O INV	INVERSION EN EL TRAMO	SIP MCRFCS	CONSIDERAR EP TIEMPO	CONSIDERAR MCRFCS EN T.	I.F.	T.I.R.	I.F.	T.I.R.
100.0	\$ 66400000.	10.67	38.10	16.25	44.20			
100.0	\$ 53120000.	13.27	41.97	20.22	48.66			
100.0	\$ 66400000.	10.67	38.10	16.25	44.20			
120.0	\$ 756755744.	8.91	35.23	13.58	40.50			
140.0	\$ 529555744.	7.66	32.96	11.67	38.22			
160.0	\$ 162400000.	6.71	31.12	10.22	36.22			
180.0	\$ 1155200000.	5.57	29.57	9.10	34.46			
200.0	\$ 1328000000.	5.38	28.24	8.20	32.55			
220.0	\$ 146755740.	4.90	27.09	7.46	31.65			

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 1

CBRA CLERNAVACA-IGUALA (IIEFE)
TRAMO AMACUZAC-TAJOCC TC

PROYECCION DEL TRANSITO

ANU	FACTCF	TRANSITO
1982	1.000	1405
1983	1.110	1556
1984	1.110	1731
1985	1.110	1921
1986	1.110	2132
1987	1.110	2367
1988	1.110	2627
1989	1.110	2916
1990	1.110	3237
1991	1.110	3594
1992	1.110	3985
1993	1.110	4428
1994	1.110	4935
1995	1.110	5515
1996	1.110	6176
1997	1.110	6922
1998	1.110	7761
1999	1.110	8682
2000	1.110	9692
2001	1.110	10704
2002	1.110	11827
2003	1.110	12973
2004	1.110	13956
2005	1.110	15491
2006	1.110	17195
2007	1.110	19067

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 4

CBRA CLEFNAVACA-IGLAIA (LIEFE)
TRAMO AMACLIAC-TACC TC

DIFERENCIAS DE COSTOS DE OPERACION
(PILES DE FESCS)

ANO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	BENEFICIOS
1982	0	0	0
1983	0	0	0
1984	0	0	0
1985	0	0	0
1986	0	0	0
1987	0	0	0
1988	198727	137337	61389
1989	220587	151384	69202
1990	247196	167497	79698
1991	277283	186350	90933
1992	311323	209091	102232
1993	349858	245523	104334
1994	393505	262560	130945
1995	442564	317873	125691
1996	495037	374660	124377
1997	571886	429968	141917
1998	645671	503487	142183
1999	742867	591646	151220
2000	856630	697178	159451
2001	985760	789839	199920
2002	1170327	895007	275320
2003	1387866	1035907	351958
2004	1611932	1174446	437486
2005	1873551	1331691	541860
2006	2128932	1510165	618767
2007	2418496	1676283	742213

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CUERNAVACA-IGUALA (111EFD)
 TRAMO AMACIZAC-TADCC TC

	A	E	C
INGRESO HONORARIO PASAJEROS	37.50	37.50	
INGRESO HONORARIO CONDUCTORES	67.50		
PROMEDIO DE COLFANTES	2.70	30.00	2.00
C/C PERSONAL DE REGISTROS	0.30		1.00
COMPOSICION DEL TRAFICO	0.67	0.10	0.23

AÑO	AHCRCOS (MCFAS)			BENEFICIOS (MILES DE PESCS)			TOTAL
	A	B	C	A	E	C	
	1982	0.0	0.0	0.0	0	0	
1983	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1984	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1985	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1986	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1987	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1988	0.242	0.377	0.482	7856	12195	0	20051
1989	0.227	0.361	0.463	8211	12970	0	21181
1990	0.228	0.364	0.468	9153	14529	0	23682
1991	0.221	0.358	0.461	9831	15865	0	25696
1992	0.212	0.351	0.453	10477	17247	0	27724
1993	0.159	0.255	0.386	8733	16078	0	24811
1994	0.221	0.365	0.472	13418	22124	0	35542
1995	0.150	0.269	0.381	10099	19440	0	29539
1996	0.115	0.253	0.339	8586	18890	0	27476
1997	0.128	0.274	0.365	10626	22689	0	33315
1998	0.100	0.247	0.333	9237	22660	0	31897
1999	0.093	0.246	0.335	9534	25084	0	34618
2000	0.083	0.243	0.333	9484	27527	0	37011
2001	0.123	0.296	0.399	15497	37161	0	52658
2002	0.208	0.406	0.535	29178	56641	0	85819
2003	0.288	0.513	0.669	44767	79458	0	124225
2004	0.365	0.614	0.794	63043	105518	0	168561
2005	0.458	0.735	0.944	87905	147257	0	235162
2006	0.496	0.786	1.009	105519	166548	0	272067
2007	0.573	0.883	1.127	135339	207522	0	342861

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 1

OBRA CERRALACA-IGLAIA (IIIEFE)
 TRAMO AMACLZAC-TACC TH

PROYECCION DEL TRANSITO

ANO	FACTCF	TRANSITO
1982	1.000	800
1983	1.110	884
1984	1.110	976
1985	1.110	1073
1986	1.110	1175
1987	1.110	1282
1988	1.110	1395
1989	1.110	1513
1990	1.110	1636
1991	1.110	1764
1992	1.110	1897
1993	1.110	2035
1994	1.110	2179
1995	1.110	2328
1996	1.110	2482
1997	1.110	2641
1998	1.110	2805
1999	1.110	2974
2000	1.110	3148
2001	1.110	3327
2002	1.110	3511
2003	1.110	3700
2004	1.110	3894
2005	1.110	4093
2006	1.110	4297
2007	1.110	4506

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 4

OBRA CLERNAVACA-IGLAIA (LIEFE)
TRAMO AMACLZAC-TAPCC TH

DIFERENCIAS DE COSTOS DE OPERACION
(MILES DE PESOS)

ANO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	BENEFICIOS
1982	0	0	0
1983	0	0	0
1984	0	0	0
1985	0	0	0
1986	0	0	0
1987	0	0	0
1988	70721	68457	2263
1989	78500	75987	2513
1990	87970	84346	3623
1991	98677	93624	5053
1992	110791	104087	6703
1993	124504	115537	8967
1994	140037	128246	11790
1995	157638	142353	15285
1996	177593	158461	19132
1997	203518	175892	27626
1998	229776	196039	33737
1999	264365	217603	46762
2000	304851	242826	62025
2001	352228	271300	80927
2002	416487	301143	115343
2003	493903	336855	157048
2004	573642	373908	199733
2005	666744	418734	248009
2006	757484	469462	288022
2007	860674	526911	333763

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

OBRA CUERNAVACA-IGLAIA (LIEFE)
 TRAMO AMACUZAC-TAHOCE TH

	A	E	C
INGRESO HCFARIC PASAJEROS	1 37.50	1 37.50	
INGRESO HCFARIC CONDUCTORES	1 67.50		
PRIMICIO DE COLFANTES	2.70	30.00	2.00
C/C PERSONAS DE NEGOCIOS	0.30		1.00
COMPOSICION DEL TRANSITO	0.67	0.10	0.23

AHORROS Y BENEFICIOS POR MENOR TIEMPO DE RECORRIDO

AÑO	AHORROS (HCFAS)			BENEFICIOS (MILES DE PESOS)			TOTAL
	A	B	C	A	E	C	
1982	C.0	C.0	C.0	0	0	0	0
1983	C.0	C.0	C.0	0	0	0	0
1984	C.0	C.0	C.0	0	0	0	0
1985	C.0	C.0	C.0	0	0	0	0
1986	C.0	C.0	C.0	0	0	0	0
1987	C.0	C.0	C.0	0	0	0	0
1988	C.058	C.125	C.168	668	1443	0	2112
1989	C.058	C.125	C.168	742	1602	0	2345
1990	C.074	C.145	C.193	1051	2061	0	3112
1991	C.090	C.166	C.218	1429	2614	0	4044
1992	C.094	0.172	0.225	1651	2995	0	4650
1993	C.112	C.194	C.253	2184	3767	0	5952
1994	C.131	0.218	C.282	2832	4685	0	7522
1995	C.151	C.242	C.312	3618	5794	0	9412
1996	C.157	C.251	C.324	4188	6673	0	10862
1997	C.201	0.307	C.392	5959	9037	0	14997
1998	C.210	C.319	C.408	6913	10438	0	17351
1999	C.262	C.383	C.487	9546	13915	0	23461
2000	C.303	C.437	C.552	12286	17593	0	29880
2001	C.351	C.497	C.628	15707	22254	0	38042
2002	C.462	C.636	C.798	23064	31592	0	54657
2003	C.580	C.765	C.982	32145	43230	0	75429
2004	C.688	C.919	1.147	42274	56235	0	98509
2005	C.795	1.055	1.315	54276	71651	0	125927
2006	C.848	1.122	1.398	64232	84590	0	148822
2007	C.906	1.156	1.439	76195	100102	0	176298

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 8

CBRA CLERAVACA-IGUALA (IIIEFE)

COSTOS DE INVERSION, CONSERVACION Y RECONSTRUCCION
(PILES DE PESCS)

***** ANO *****	SIN PROYECTO *****	CON PROYECTO *****	DIFERENCIA *****
1982	1755	1755	0
1983	1755	52499	50744
1984	1755	87500	85745
1985	1755	87500	85745
1986	1755	69599	68144
1987	1755	52499	50744
1988	1755	4065	2310
1989	1755	4065	2310
1990	1755	4065	2310
1991	1755	4065	2310
1992	1755	4065	2310
1993	1755	4065	2310
1994	1755	4065	2310
1995	1755	4065	2310
1996	1755	32400	30645
1997	1755	4065	2310
1998	1755	4065	2310
1999	1755	4065	2310
2000	1755	4065	2310
2001	1755	4065	2310
2002	1755	4065	2310
2003	1755	48600	46845
2004	1755	4065	2310
2005	1755	4065	2310
2006	1755	4065	2310
2007	1755	4065	2310

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES
 OBRA CUERNAVACA-IGUALA (IIEFE)

A N A L I S I S D E S E N S I B I L I D A D

TASA DE ACTUALIZACION 0.220

C/C INV	INVERSION EN EL TRAMO	SIN CONSIDERAR AUMENTOS EN TIEMPO		CONSIDERANDO AUMENTOS EN T.	
		I.F.	T.I.R.	I.F.	T.I.R.
80.0	\$ 279999744.	1.31	25.28	1.74	29.07
100.0	\$ 349999872.	1.05	22.55	1.40	26.04
120.0	\$ 419999744.	0.87	***	1.16	23.77
140.0	\$ 489999616.	0.75	***	1.00	***
160.0	\$ 559999744.	0.66	***	0.87	***
180.0	\$ 629999616.	0.58	***	0.78	***
200.0	\$ 699999744.	0.53	***	0.70	***
220.0	\$ 769999616.	0.48	***	0.64	***

TASA DE ACTUALIZACION 0.240

C/C INV	INVERSION EN EL TRAMO	SIN CONSIDERAR AUMENTOS EN TIEMPO		CONSIDERANDO AUMENTOS EN T.	
		I.F.	T.I.R.	I.F.	T.I.R.
80.0	\$ 279999744.	1.11	25.28	1.47	29.07
100.0	\$ 349999872.	0.89	***	1.18	26.04
120.0	\$ 419999744.	0.74	***	0.98	***
140.0	\$ 489999616.	0.63	***	0.84	***
160.0	\$ 559999744.	0.55	***	0.74	***
180.0	\$ 629999616.	0.49	***	0.65	***
200.0	\$ 699999744.	0.44	***	0.59	***
220.0	\$ 769999616.	0.40	***	0.54	***

6.5.- Resultados

1.- PALMIRA-AMACUZAC (CUOTA)

El tramo que dió una mayor T.I.R. (68.29%) es el denominado Palmira-Amacuzac de la carretera de cuota. Como puede apreciarse en el cuadro de la página 117, aún si los costos de construcción se incrementan en un 80%, su T.I.R. continúa siendo atractiva, por lo que este tramo deberá comenzarse a construir de inmediato para que comience a operar en 1987.

2.- AMACUZAC-ZACAPALCO (CUOTA)

Este tramo, resultó con una T.I.R. aceptable actualmente (47.52%), -- pero en el análisis de sensibilidad se observa que si el costo de construcción se aumenta, la T.I.R. disminuye por debajo de la mínima aceptable, por lo que se sugiere retrasar un poco su ejecución. El cálculo del año óptimo de puesta en operación determinó que este tramo deberá terminarse de construir -- en 1987 para funcionar ya en 1988.

3.- PALMIRA-AMACUZAC (LIBRE)

La T.I.R. de este tramo, fué muy cercana pero inferior a la mínima -- aceptable (44.2% V.S. 45%), por lo que su ejecución deberá retrasarse, lo cual como se mencionó anteriormente, es ventajoso ya que permitirá que una parte -- de su tránsito, prefiera la utilización de la carretera de cuota (que contará con 4 carriles), propiciando una mas pronta recuperación de la inversión en esta última. El año óptimo de puesta en operación resultó ser entonces, -- para el tramo en cuestión, el de 1989.

4.- ZACAPALCO-IGUALA (CUOTA)

La ejecución de este tramo también debe retrasarse ya que su T.I.R. -- resultó ser de 39.27%. El año en que deberá comenzar a funcionar es el de -- 1991.

5.- AMACUZAC-TAXCO (NUEVA DE CUOTA)

Este tramo resultó ser el menos ventajoso y se considera que debería comenzar a operar en 1993, sin embargo debe reflexionarse sobre la conveniencia de adelantar la inversión a la vista del deseo de impulsar las actividades en la zona de la ciudad de Taxco.

Finalmente, la programación quedaría de la siguiente forma:

T R A M O	TIPO	AÑO INICIO	AÑO TERMINACION
1.- PALMIRA-AMACUZAC	CUOTA	1983	1986
2.- AMACUZAC-ZACAPALCO	CUOTA	1985	1987
3.- PALMIRA-AMACUZAC	LIBRE	1985	1988
4.- ZACAPALCO-IGUALA	CUOTA	1986	1990
5.- AMACUZAC-TAXCO	CUOTA	1988	1992

C A P I T U L O VII CONCLUSIONES

La difícil situación económica por la que atraviesa actualmente México, obliga a tratar de ser más estrictos al seleccionar los sujetos de inversión. No debe perderse de vista que no todas las obras que debe ejecutar el gobierno federal pueden ser evaluadas y jerarquizadas por criterios de rentabilidad, sin embargo, aquellas que sí pueden serlo, deben ser analizadas bajo los mismos supuestos, esto es utilizando una metodología, para que los resultados sean, al menos, relativamente correctos.

En estudios como el presentado, la delimitación de la zona de influencia deberá atender principalmente a los estudios de origen y destino en caso de existir estos y sujetarse a los límites municipales, que es la menor unidad informática de que se dispone en los censos.

Especial atención merece la selección de indicadores de desarrollo - que han de utilizarse para medir el posible desarrollo futuro de las zonas - comunicadas por el camino que se estudie y que tratará de relacionarse con - el tránsito. Los indicadores deberán ser fácilmente cuantificables y cuyos - datos se encuentren en publicaciones de fácil acceso.

En el presente estudio se consideraron cinco como los más adecuados: Población, P.E.A., y el valor de la producción para cada uno de los tres sectores económicos. Estos se seleccionarán atendiendo a las cualidades mencionadas y a que pueden reflejar en forma cuantitativa tanto el crecimiento de la fuerza de trabajo como el grado de productividad y de desarrollo de los - sectores económicos.

El punto fundamental en estudios de modernización de carreteras radica precisamente en una adecuada proyección del tránsito, ya que de ella dependen tanto la determinación del tamaño de la ampliación como la cuantificación

de los beneficios de llevar a cabo el proyecto. Es por esta razón, que el -- tránsito no deberá proyectarse atendiendo únicamente a su crecimiento histórico, sino que debe relacionarse con el grado de desarrollo de las zonas que atraviesa y comunica, que son los generadores del mismo. Hay que insistir en que es la actividad económica la que condiciona principalmente el movimiento de bienes y personas. Si a esto aunamos la casi nula competencia de los otros sistemas de transporte en nuestro país, se ve que es posible relacionar directamente el crecimiento económico con el crecimiento en el tránsito.

En una carretera como la tratada que es preferentemente turística -- el crecimiento económico de la zona de influencia no refleja adecuadamente el crecimiento del tránsito total, ya que el tránsito turístico en este caso es de largo itinerario, por eso es conveniente también separar al tránsito en - largo y corto itinerario y relacionar cada uno con el crecimiento económico de cada polo generador. Adicionalmente deberán contemplarse todas aquellas - políticas normativas del país, como el Plan Global de Desarrollo y el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, con objeto de corregir en su caso las tendencias actuales adecuándolas en consecuencia.

En lo referente a la determinación de la capacidad y el nivel de servicio, no debe olvidarse que el Manual de Proyecto Geométrico no es sino una traducción del Highway Capacity Manual de los E.U.A. y que por lo tanto las determinaciones que hacen son basadas en condiciones existentes en aquel país, que para el nuestro pueden no ser las más adecuadas. Sin embargo, el propio manual permite una cierta flexibilidad en la obtención de los parámetros que utiliza y ésta debe utilizarse para tratar de adecuar sobre todo los niveles de servicio a las condiciones de diseño propias de México, ya que el utilizar los datos tal y como los propone el manual, nos lleva a determinar niveles de - servicio bajos para las carreteras nacionales aún a muy bajos volúmenes de tránsito, Esto ocurre principalmente en las carreteras ubicadas en terrenos monta-

ñosos, donde se puede llegar a resultados tan absurdos de decir que el camino está a nivel F. con un tránsito de sólo 200 ó 300 vehfculos diarios.

Desafortunadamente, la falta de información estadfstica en el pafs,- impide una adecuada calibración de los factores del manual para adecuarlos a las condiciones mexicanas y las correcciones quedan a juicio del analista con base en la experiencia del mismo.

Finalmente, es conveniente hacer notar la importancia que tiene el - que se lleven a cabo estudios de este tipo para todas las carreteras al menos de la llamada Red Básica del Pafs.

Estudios como el presentado, permiten determinar si la modernización de la carretera que se analice debe llevarse a cabo de inmediato o establecer en caso contrario, cuál será el año óptimo de su puesta en operación. Esto - posibilita el integrar un plan de acciones donde se tenga determinado cuáles carreteras y en qué años deberá iniciarse su modernización. Lo anterior, per- mite establecer las previsiones de recursos que serán necesarios para llevar a cabo dicho plan y facilita la programación anual.

La modernización de la red carretera merece especial atención, pues- como ya se dijo es este medio el que soporta el mayor movimiento de bienes y personas en México y, de retrasarse su modernización, puede llegar a consti- tuirse en un verdadero "Cuello de Botella" que dañe el esfuerzo productivo - del pafs.

REFERENCIAS

- 1 "Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras".- S.A.H.O.P.
Cuarta reimpresión, México.
- 2 "Política Demográfica Nacional y Regional; Objetivos y Metas 1978-1982".
Consejo Nacional de Población, México (1977).
- 3 "Programa Nacional de Empleo 1980-1982" (Síntesis).- Comisión Consulti
va del Empleo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México (1979).
- 4 "Información Económica".- Banco de México, México (1979)
- 5 "Datos Viales Para la Planeación".- S.A.H.O.P. 1974, 1975, 1976, 1977, -
1978, 1979 y 1980 , México.
- 6 "Un Modelo de Costos de Operación para Carreteras".-R. Magallanes M.
Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M., México (1982)
- 7 "Running Costs of Motor Vehcles as Affected by Road Design & Traffic".-Claffey.
National Cooperative Highway Research Program, Report 111; Highway Re --
search Board, Washington, D.C. (1971).
- 8 "Economic Analysis for Highways".- Winfrey,R.;International Textbook Company.
Scranton, Penn. (1969)

B I B L I O G R A F I A

- "Atlas del Agua".- Información no publicada, S.A.R.H. México (1976).
- "Plan Nacional de Desarrollo Urbano" (versión abreviada).-Comisión Nacional de Desarrollo Urbano, S.P.P., S.A.H.O.P., México (1978).
- "Informe del Comité Técnico, Económico y Financiero del XV Congreso Mundial de Carreteras"- Asociación Internacional Permanente de los Congresos de Carreteras. México (1975)
- "Análisis Económico de Proyectos de Ingeniería".-Carlos Uriegas T. Centro de Educación Continua, D.E.S.F.I., U.N.A.M. (1976).
- "Análisis de Decisiones Financieras en Condiciones Inflacionarias".- Núñez, J. N., Fernández V. N. ; Centro de Actualización Profesional, Colegio de Ingenieros Civiles de México. (1982).