

14
20

UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESCUELA DE ARQUITECTURA
CON ESTUdios INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

SISTEMA NACIONAL DE AUTOPISTAS Y SERVICIOS CONEXOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tesis Profesional

Federico Hanhausen Valenzuela

MEXICO, D.F.

1986



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 está 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.

índice

- ALTIMETRIA	5	- PARADEROS	75
- OROGRAFIA	6	- MANTENIMIENTO	78
- HIDROGRAFIA	7	- CASETAS DE COBRO	
- CLIMAS	8	Y OFICINAS	80
- REGIONES GEOECONOMICAS		- PEAJE Y CONTROL	83
	9	- PREFABRICACION	84
- ANALISIS DEL USUARIO	10	- SEÑALAMIENTO	87
- FUNDAMENTOS TEORICOS	12	- LOGOTIPO	92
- ASPECTOS ECONOMICOS	15	- EQUIPO DE SEGURIDAD	
- TURISMO	18	Y AUXILIO VIAL	93
- SITUACION ACTUAL	22	- POSTES Y VALLAS	95
- GRAFICAS COMPARATIVAS	24	- ILUMINACION	96
- AUTOPISTAS	27	- CUNETAS Y DRENAJES	97
- ETAPAS CONSTRUCTIVAS	44	- DERECHO DE VIA	98
- TIEMPO Y DISTANCIA	45	- VEGETACION	99
- SECCION TRANSVERSAL	46	- HOTELES	100
- CARRILES AUXILIARES	48	- PRESUPUESTO	104
- NORMAS PARA EL		- CONSTITUCION JURIDICA	
PROYECTO GEOMETRICO	51	Y FINANCIAMIENTO	105
- PUENTES Y VIADUCTOS	52	- CONCLUSIONES	106
- TUNELES	58	- BIBLIOGRAFIA	107
- INTERSECCIONES	64		
- AREAS DE SERVICIO	66		
- GASOLINERAS	68		
- EMERGENCIAS MEDICAS	71		
- RESTAURANTES Y			
TIENDAS	73		

agradecimientos

SINODALES:

ARQ. LUIS ENRIQUE OCAMPO
ARQ. ISAAC ABADI H.
ARQ. ENRIQUE ESPINOSA F.
ARQ. FERNANDO PADRES O.

A MIS PADRES

A MI FAMILIA

A MIS MAESTROS

A Todas aquellas personas que de un modo u otro han intervenido en este proyecto

A Mi Estimado Lector, al que debo advertir que esta obra comprende únicamente una serie de directrices básicas a seguir para la resolución de este gigantesco problema. Se deberá tener conciencia de que los temas y puntos aquí tratados no se han detallado con la profundidad y precisión que se requerirá para llevar a cabo su construcción, debido a los parámetros que en este caso se observaron y a la magnitud de esta obra, en la cual se necesitará la participación de todos los mexicanos.

GRACIAS

introducción

SISTEMA NACIONAL DE AUTOPISTAS Y SERVICIOS CONEXOS

Un problema de magnitud nacional. Analicemos por un momento, como mexicanos, que nuestro mejor proyecto es México. Un México de casi 2000.000 de kilómetros cuadrados, con miles de kilómetros de litorales, en donde podemos encontrar todas las diversidades, desde las playas y acantilados hasta las montañas y los picos nevados, pasando por selvas, desiertos, llanuras y bosques. En donde todo se puede sembrar y producir. En suma un país incalculablemente rico, pero con enormes problemas y carencias en todos los ámbitos que desgraciadamente conocemos y que nos hemos encargado de que se agraven y profundicen. Pero si existe algún problema a resolver, el primer paso es conocer el problema, y si el problema es México, estaremos en marcha en el momento en que los mexicanos puedan conocerse y para esto es necesario que puedan comunicarse. Son entonces las vías de

comunicación, las que establecerán la circulación interna, el enlace necesario para este fin.

Por otro lado un país con un crecimiento muy desigual y desproporcionado debido al centralismo existente y que ha empezado a producir efectos adversos al sano crecimiento del país. Para descentralizar el país y su desarrollo, debemos basarnos en el beneficio por igual de todas las regiones del país.

Es así como estudiando estos aspectos básicos concluimos con la necesidad de un sistema nacional de autopistas, caminos que generen el crecimiento del país y su aprovechamiento uniforme, a la altura de los países más adelantados, en los cuales existen estos proyectos con resultados sorprendentes. El problema es difícil porque la naturaleza ha dotado a México con una geografía muy accidentada, pero para que pueda ser dominada, habrá que entenderla, y para esto, habrá que obedecerla. México cuenta con la capacidad suficiente para

llevar a cabo esta tan importante tarea que revaloraría nuestra confianza en nosotros mismos.

70.000.000 de mexicanos hoy y al rededor de 120.000.000 para el año 2000, son fuerza de trabajo directa o indirecta mas que suficiente para cualquier empresa por muy ambiciosa que ésta resulte. La mano de obra existe, la tecnología y los recursos existirán, si no ahora en el futuro. Dejemos que los que tenemos la esperanza, aprendamos de aquellos que tienen la experiencia, en beneficio de generaciones aún por venir. Permitamos que nuestras defectos y carencias de hoy se conviertan en nuestras futuras virtudes.

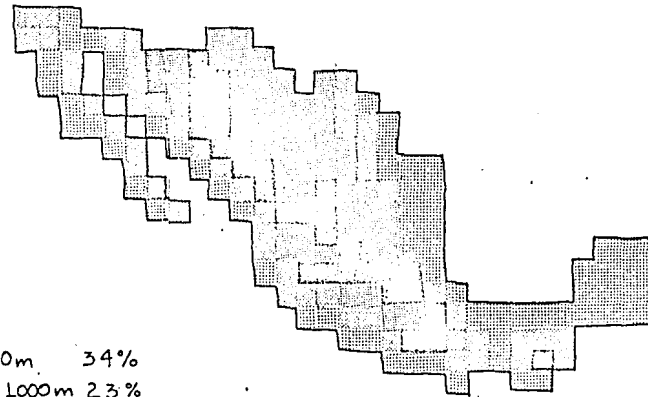
¡ Hagamos de México un gran país !

altimetría

En el territorio nacional existen desde las depresiones bajo el nivel del mar, como en el caso de Mexicalli, BC.N, hasta las altas montañas con más de 5000 m de altitud. Esto es resultado de la evolución geológica del suelo mexicano, y se encuentran mezcladas unas con otras de tal modo que la clasificación de una comarca es a menudo convencional pues ciertas porciones montañosas se encuentran dentro de algunas llanuras o mesetas, en estas tierras planas se intercalan algunas depresiones. Así tenemos las llanuras del Golfo de México, formadas por la llanura tamaulipeca, la Huasteca, la de Tamaulhuaca, las de Veracruz, la llanura tabasqueña, la campechana y la llanura yucateca. Del otro lado, las llanuras del litoral del Pacífico: las del río Colorado, las llanuras entre la sierra Madre Occidental y el mar, así como las del extremo oeste de la sierra Madre del Sur y el mar. Existen también llanuras litora-

les al oeste de la península de Baja California. Las llanuras boreales en el norte del país. Existen algunas depresiones lacustres como en Jalisco y Michoacán, en el río Balsas, en la cuenca

choacanos, del Pánuco, llanos del Mezquital y de Apam, Valles de San Luis, Altos de Jalisco y otras. Existen también las mesetas chiapanecas y las oaxaqueñas. Del total del territorio nacional, el 34% es llanura costera



0-200 m	34%
200-1000 m	23%
1000-2000 m	28%
+ de 2000 m	15%

del río Conchos y el bolsón de Mampimí. Características de nuestro país resultan ser las mesetas o altiplanos, principalmente la del Anahuac y sus subregiones: Valle de México, Valle de Toluca, el Bajío, los lagos Mi-

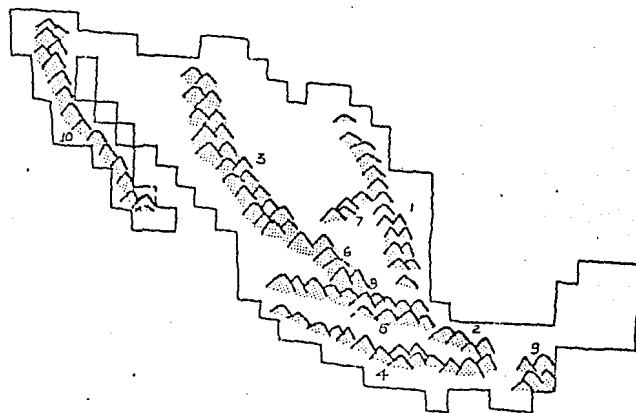
entre 0 y 200 m sobre el nivel del mar. El 23% comprende altitudes entre los 200 y los 1000 m, el 28% corresponde a regiones entre los 1000 y los 2000 m de altitud y tan solo el 15% del país cuenta con más de 2000 m de altitud.

orografía

La República mexicana cuenta con un complicado sistema montañoso que forma parte los pliegues de América del Norte, las montañas Rocallosas. La Sierra Madre Oriental (1) es angosta y muy elevada en su parte meridional, en este punto dista poco del mar. Tiene como punto extremo al sur el pico de Orizaba, en esta sierra encontramos las regiones de las Cumbres de Maltrata, las sierras de Puebla, Teziutlán y Huauchinango, así como la parte montañosa de las Huastecas. En el norte destacan la Peña Nevada, la sierra de Santa Catarina y el cerro de la Silla en Nuevo León y en Coahuila la sierra de Parras, de Alamitos y del Burro. La Sierra Madre de Oaxaca (2) es alta y escarpada allí encontramos las Cumbres de Acultzingo entre Oaxaca y Veracruz. La Sierra Madre Occidental (3) se encuentra desde la frontera norte hasta el eje volcánico y tiene diferentes nombres según las regiones, sierra de Cananea, del Cobre, Tarahumara, Tepehuanes y de Nayarit. Por el eje volcánico al sur

se encuentra la Sierra Madre del Sur (4) que llega hasta la Sierra Madre de Oaxaca. Comprende zonas como el macizo Mixteco y la región del Cempoaltepetl. Es la cordillera Neo-Volcánica o el Eje Volcánico (5) una

la Sierra Nevada cuyas cimas son el Popocatepetl y el Iztaccíhuatl, la sierra del Ajusco, de las Cruces, Milcumbres y Tapalpa. Existen otros sistemas importantes, que no pertenecen a las que hemos citado y son: el sistema



de las más características de México, su anchura es superior a 100 km y va de este a oeste formando una barrera que para cruzarla en muchos puntos hay que subir hasta los 3000 m. Comprende regiones como

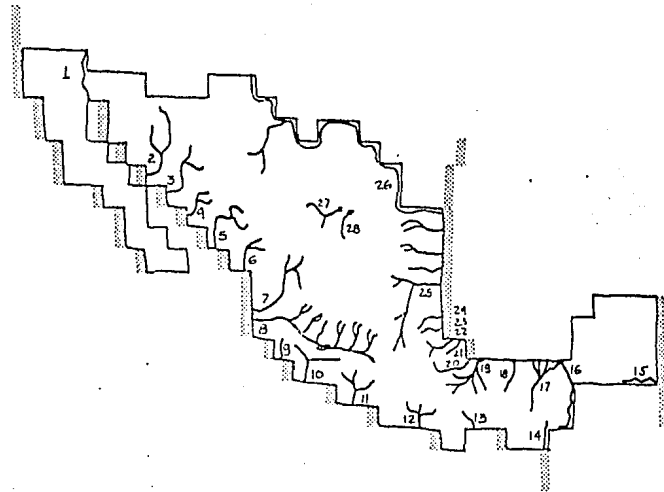
Zacatecano (6), las sierras de San Luis (7), la Sierra Gorda (8), las Sierras de Chiapas (9) y las Sierras de Baja California, con el volcán de las Virgenes en la Sierra de Santa Clara y la Sierra de Huicacal.

hidrografia

Los ríos mexicanos están en una etapa de juventud, se desempeñan en rápidos, saltos y cascadas, cosa que los hace impropios para la navegación. Casi todos los ríos están alimentados por las lluvias de ahí que existan condiciones diversas según la cantidad y el régimen de ellas. Los ríos de las regiones húmedas son muy caudalosos y regulares, en otros lugares llevan abundante agua en tiempo de lluvias mientras que el resto del año disminuyen notablemente y a veces se secan totalmente. También hay algunos que son provocados por deshielo de las altas montañas. La desembocadura de los ríos es muy peculiar puesto que la mayoría forman barras y sólo algunos presentan deltas. Según sus vertientes los podemos dividir en tres: Ríos de la Vertiente del Pacífico, ríos de la Vertiente del Atlántico y ríos de la Vertiente interior. En la del Pacífico nos encontramos con el río Colorado⁽¹⁾ entre Baja California y Sonora; el río Sonora

⁽²⁾ que viene del interior del estado y desemboca al Golfo de California, con una amplia zona de irrigación; el río Yaqui⁽³⁾, también en Sonora; los ríos Mayo⁽⁴⁾ Fuerte⁽⁵⁾ y Culiacán⁽⁶⁾ con las mayores áreas de riego en Sinaloa. El río Mez-

quero⁽⁷⁾ en la frontera sur del río Suchiate⁽⁸⁾. El río Hondo⁽¹⁵⁾ en la frontera con Belice; que desemboca al mar Caribe. En la Vertiente del Atlántico también están el río Usumacinta⁽¹⁶⁾ que también hace frontera con Guatemala; el



quital⁽⁹⁾ en Nayarit; el río Lerma-Santiago⁽¹⁰⁾ que atraviesa el Bajío y el centro del país; el río Coahuayana⁽¹¹⁾ en Michoacán y el río Balsas⁽¹²⁾ que fluye desde Oaxaca; el río Verde⁽¹³⁾ en Guerrero; el río Atoyac⁽¹⁴⁾ en Oaxaca; el

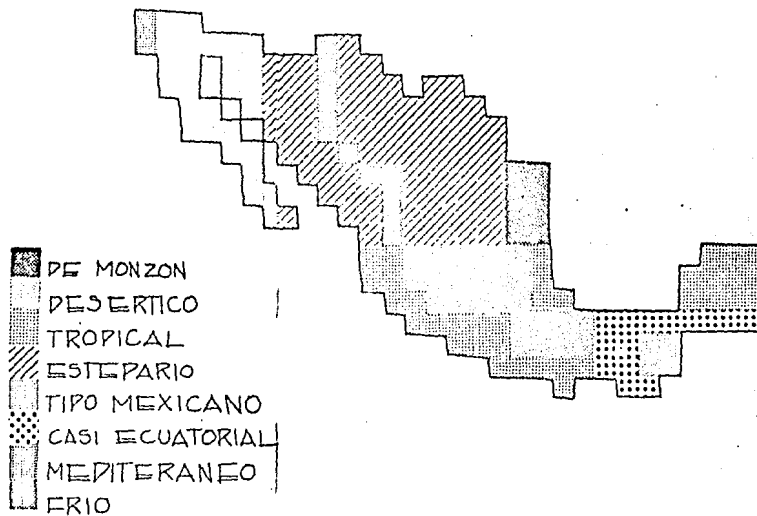
río Mezcalapa-Grijalva⁽¹⁷⁾; el Coatzacoalcos⁽¹⁸⁾; el Papaloapan⁽¹⁹⁾; el Blanco⁽²⁰⁾; el Nautla⁽²¹⁾; el Tecolutla⁽²²⁾; el Cazones⁽²³⁾; el Tuxpan⁽²⁴⁾; el Tamesí-Panuco⁽²⁵⁾; el río Bravo⁽²⁶⁾. En la Vertiente interior los ríos Nazas⁽²⁷⁾ y Aguanaval⁽²⁸⁾.

climas

El clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado de la atmósfera en un lugar determinado. Los elementos del clima son: temperatura del aire, presión atmosférica, vientos, humedad y precipitaciones. Sobre estos elementos influyen varios factores; como la latitud, la altitud, el relieve, la posición con respecto a las masas de agua las corrientes marinas y la vegetación. Así en México tenemos los siguientes climas: el clima Casi Ecuatorial, caliente, promedio + 25°C. y lluvias excesivas, clima sofocante y malsano, exuberante vegetación. Clima Tropical, caliente regular - 25°C. con lluvias en el verano y parte del otoño, el invierno es fresco, vegetación abundante. En el norte del país tenemos clima Desértico casi sin lluvias ni vegetación y altas temperaturas. El clima Estepario predomina en el resto del norte del país poca precipitación y vegetación escasa, temperatura templada entre 15 y 20°C. Clima de Monzón en Tamaulipas, lluvias en verano y otoño, caluroso

20-24°C, vegetación abundante. Clima de altura tipo Mexicano, en las regiones del interior del país. Las variaciones de temperatura son pocas 15-20°C, días templados y noches frescas, lluvias variables según el sitio. La vegeta-

diterraneo. El clima Frío lo encontramos en las porciones más elevadas de las serranías por encima de los 3000 m de altitud. Las Temperaturas registran promedios inferiores a los 10°C, con lluvias irregulares



ción es de montaña. El clima Mediterraneo, es el que corresponde al extremo nor oeste de Baja California, el clima es templado 16°C y su régimen de lluvia es en invierno, la vegetación es también de tipo me-

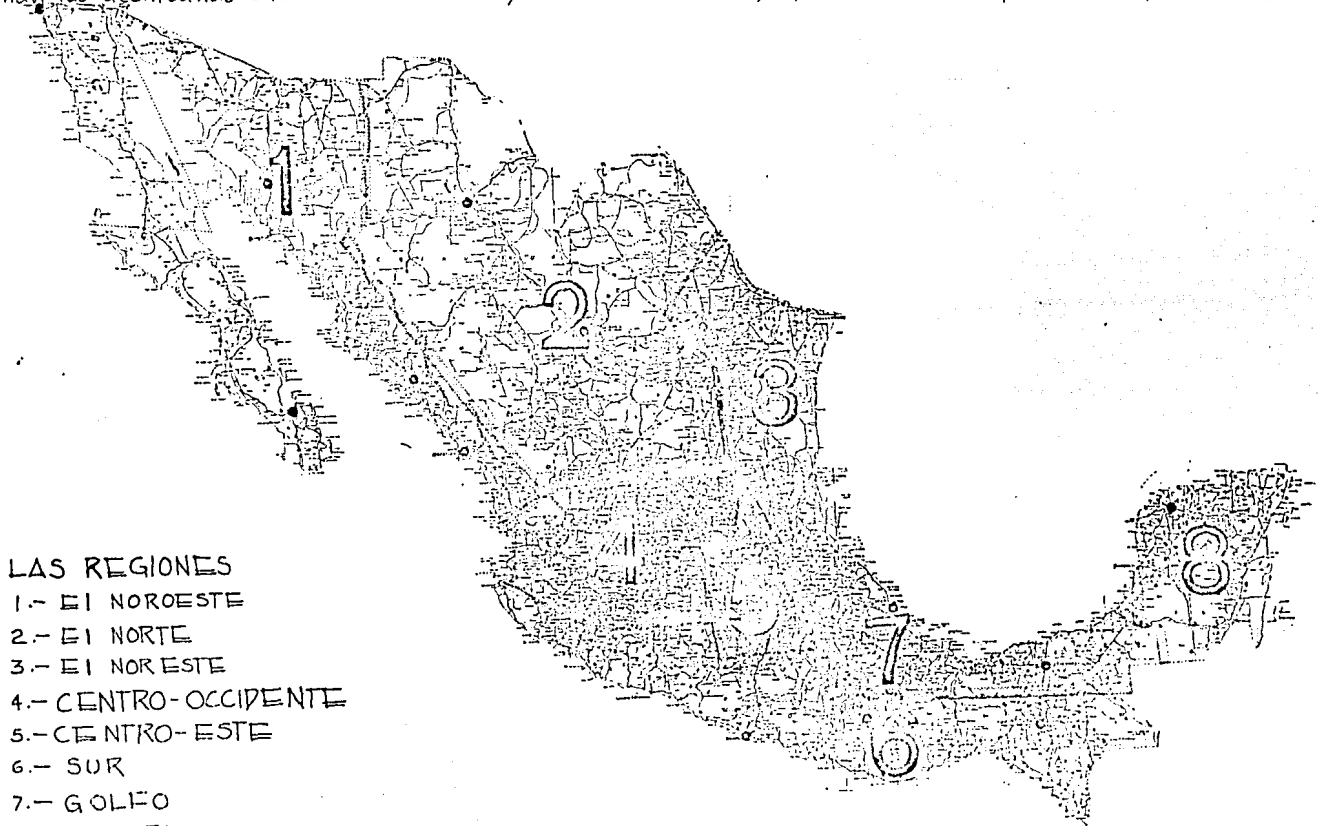
y algunas precipitaciones de nieve, que abundan en las sierras de Chihuahua y Durango y durante todo el invierno en las cimas de los picos más elevados.

regiones geoeconomicas

Existen en la República mexicana 8 regiones características, estas se han ido acentuando a través del tiempo.

po. y obedecen a factores naturales, como la orografía, la hidrografía y el clima y de factores sociales, la población

la economía y la disponibilidad de energéticas. De la sana interrelación entre ellas dependerá el futuro del país.

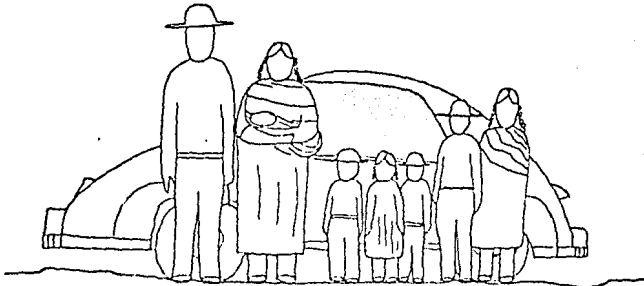


LAS REGIONES

- 1.- EL NOROESTE
- 2.- EL NORTE
- 3.- EL NOR ESTE
- 4.- CENTRO-OCCIDENTE
- 5.- CENTRO-ESTE
- 6.- SUR
- 7.- GOLFO
- 8.- YUCATAN

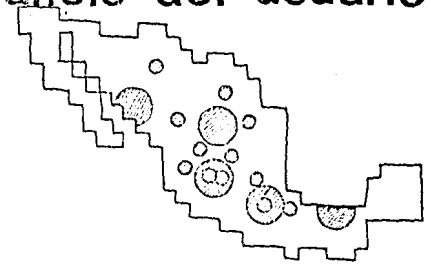
análisis del usuario

PARA EL AÑO 2000 HABRÁ 7.3 MEXICANOS POR AUTOMÓVIL

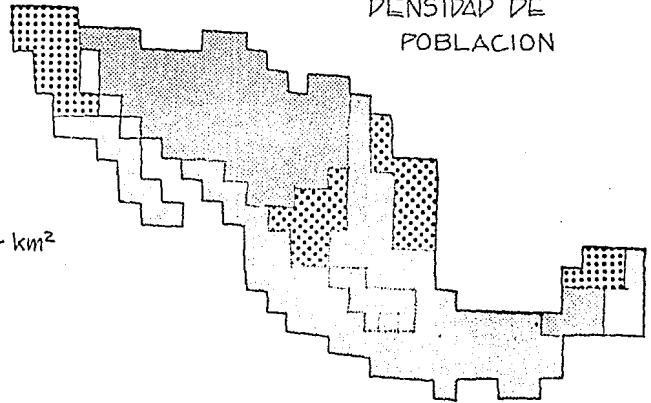


Según el censo de 1980 el país tenía 67 millones de habitantes. Hoy somos al rededor de 78 millones de mexicanos, y para el año 2000 seremos según las previsiones hechas 110 millones. Cerca del 30% de los mexicanos son menores de 10 años y alcanzarán la edad para conducir un automóvil para el año 2000, cifra que aunada al 67% de los mexicanos que actualmente están en edad de conducir nos dará para el nuevo siglo, 58 millones de posibles conductores. Pero el aumento de población no es tan impresionante como el aumento en el número de vehículos, que hoy son 7 millones y que para el año 2000 serán 15 millones,

EN DONDE VIVE EL USUARIO:
La tercera parte de los mexicanos viven en la ciudad de México, el resto vive en la provincia. Las mayores ciudades en la provincia son Guadalajara y Monterrey.

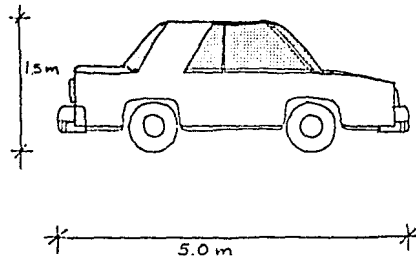


DENSIDAD DE POBLACION



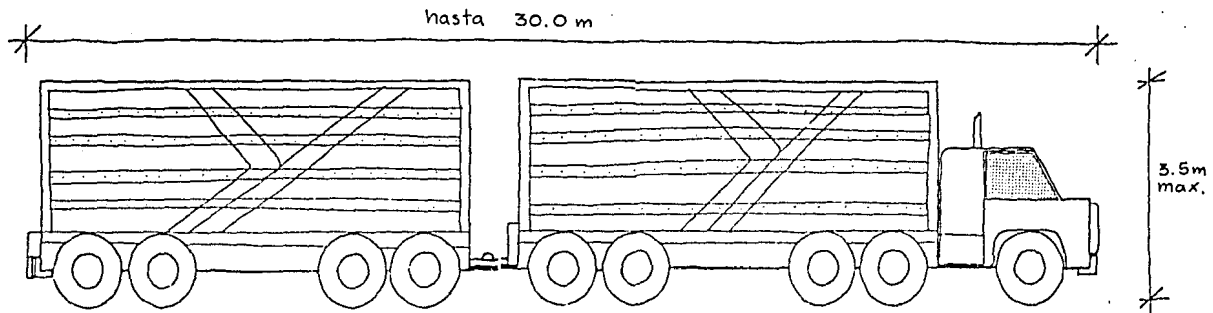
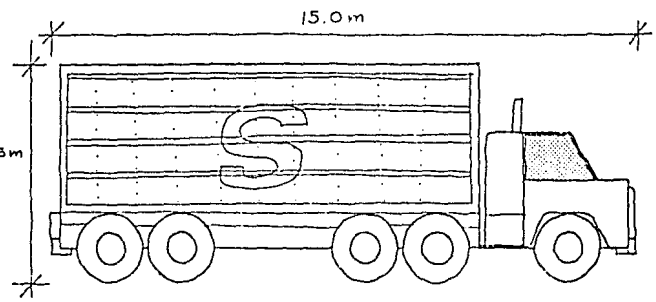
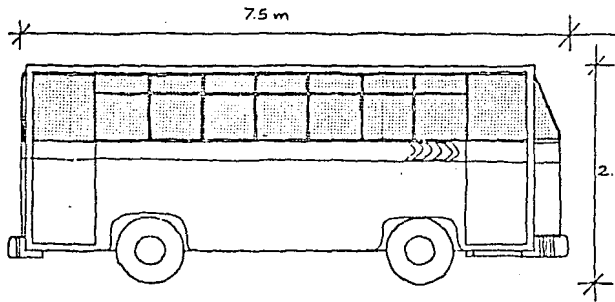
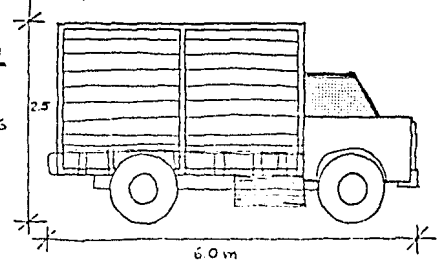
HABITANTES por km²

- MENOS DE 3
- ▨ DE 3 a 10
- ▩ DE 11 a 20
- ▧ DE 21 a 50
- ▦ MAS DE 50
- ▤ MAS DE 4500



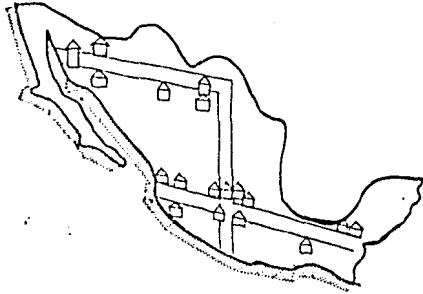
más de dos y media veces los actuales.

año	población	automoviles	relación
1925	17.000.000	40.000	1-425
1950	26.000.000	300.000	1-86.6
1980	67.000.000	5.800.000	1-11.5
1985	78.000.000	7.300.000	1-10.6
2000	110.000.000	15.000.000	1-7.3
2030	173.000.000	29.700.000	1-5.8

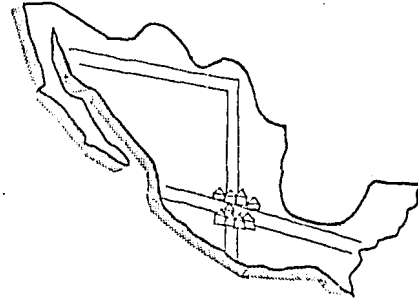


fundamentos teóricos

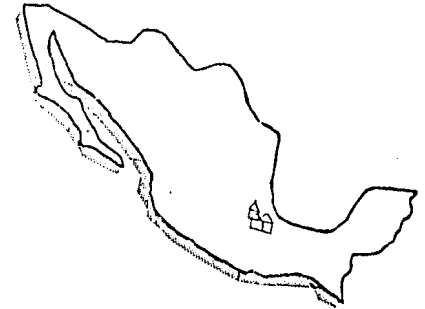
A través del tiempo las grandes civilizaciones han construido caminos para comunicarse. Así lo hicieron los egipcios, los persas, los griegos y los romanos y fue gracias a ellos que conquistaron vastos territorios.



Tenían señales para el viajero, incluso monumentos y arcos en los cruces de caminos. Los antiguos pobladores del territorio mexicano, habían construido caminos. Mayas y Aztecas llegaban hasta la actu-



contacto con sus naves y por consiguiente con Europa, así como los que llevaban a los ricos yacimientos mineros y a las regiones agrícolas. Al iniciarse el siglo XIX existían 20 mil kilómetros de caminos de herra-

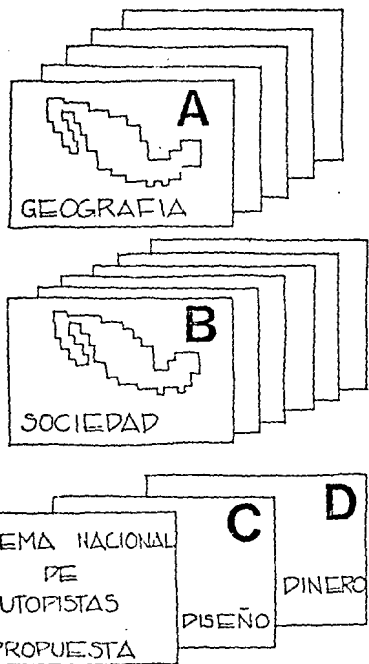
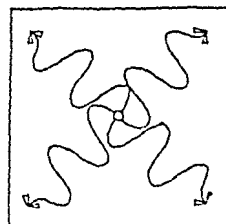
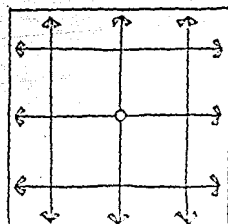
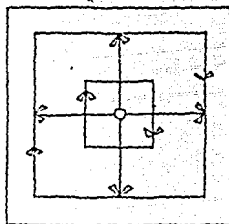
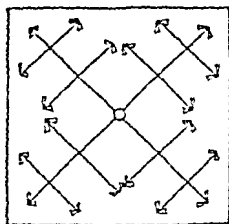


- PONDE NO HAY CAMINOS, NO HAY CASAS

Estos caminos se convertían en el nexo de unión entre la capital del imperio y los territorios más remotos de éste. El camino significaba el imperio, puesto que estos llegaban hasta donde llegaba el imperio. Existían postas a determinadas distancias, mismas que con el tiempo se fueron convirtiendo en poblados. Los caminos eran empedrados y algunos contaban con drenajes.

al Centroamérica utilizando caminos y aún calzadas de piedra que construían los prisioneros. Los aztecas unieron la isla de Tenochtitlán con la tierra firme por medio de grandes calzadas y transportaban pescado fresco desde el Golfo de México hasta la capital del imperio. En la época virreynal los españoles ampliaron y modificaron los caminos que les aseguraban el

dura, de los cuales 8 mil estaban empedrados, cifras que para aquel momento nos colocaba entre los más avanzados del mundo. A partir de entonces y hasta nuestros días hemos continuado y ampliado los caminos y las rutas que existían. Los medios de transporte han cambiado, sustituyendo el caballo por el automóvil. La nación se preocupó más por su situación política que por cual-



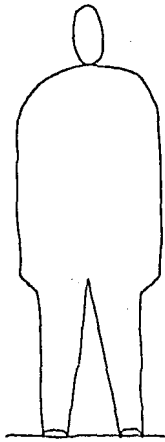
quier otra cosa y reflejo de ello es la importancia que adquirió el centro político del país, la Ciudad de México. El resto del territorio se convirtió en algo secundario, fué entonces cuando México perdió grandes extensiones de terreno puesto que era tan difícil llegar a ellos, que se abandonaron a su suerte. Hoy el problema es diferente, se tiene que descentralizar el país para poder sobre vivir. Una tercera parte de la población vive en el Valle de México y para el año 2000 será casi la mitad. Es aquí en donde está el problema, ¿como distribuir a la población, lo más uniformemente posible dentro del territorio? Sabemos que la capital seguirá siendo aún por mucho tiempo el corazón del país, así que si no damos una manera

fácil y rápida de comunicarse con ella nadie se moverá de aquí. Primero tendremos que hacer los caminos para que la gente se vaya a vivir a otros lugares. Donde no hay calles no hay casas: Una vez que esto se logre, será necesario resolver la circulación dentro de la República. Hay muchas formas, pero la única que garantiza uniformidad es una retícula. La retícula nos ofrece una serie de nodos con lo que se generará una nueva estructura interurbana para el país basada en un beneficio por igual entre todas las regiones. Entonces México estará entre los países que cuentan con un desarrollo equilibrado y podrá incluso embonar en una gran retícula intercontinental que facilitará los inter-

cambios ya no entre región y región sino ahora entre país y país, en busca de un beneficio común.

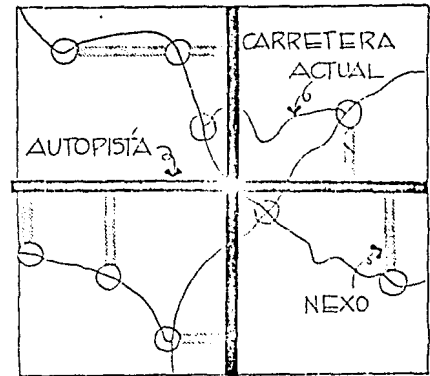
Mientras el hombre siga siendo hombre, tendrá la necesidad de transportar su humanidad si desea cambiar su posición en el espacio.

Esta claro que no podríamos crear algo tan grande repentinamente, sino debemos pensar en un crecimiento orgánico, paulatino, en diferentes etapas, jerarquizando y estableciendo prioridades y metas. Pero, ¿de qué sería la retícula? ¿cuál sería



EL HOMBRE Y SU HUMANIDAD

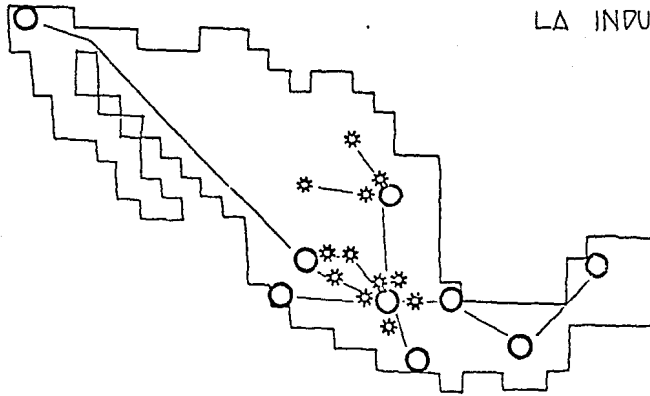
el medio de transporte? ¿quien lo haría? Deberá ser un camino. Un camino libre para el tránsito de vehículos auto motrices. Por que a diferencia de otros medios de transporte son estos los que ofrecen mayor libertad de decisión al individuo así como la posibilidad de transportarse en su propio ambiente. Es por estos y por otros puntos que el automóvil ha conquistado al mundo, se ha convertido en una extensión de nosotros mismos, ya que ha permitido al hombre viajar grandes distancias. El automóvil aún tiene mucho que mejorar, se le acusa y con razón de ser causante de muchos males, contaminación, ruido y otras, pero en el futuro los errores se irán corrigiendo y su triunfo será más claro sobre otros medios de transporte terrestres. En comparación con la gran mayoría de las obras humanas, un camino es una obra que funciona por si misma. Con el simple hecho de existir ya es funcional. No requiere de horarios y funciona igual de día que de noche. El análisis costo, beneficio es muy favorable si lo comparamos con otras posibles soluciones.



Los costos de operación son nulos, puesto que ellos dependerán de cada usuario, cosa que no es así en otros medios de transporte. Puede transportarse cualquier cosa, pasajeros o carga, sin que haya que modificar el camino, no así con otros medios de transporte. Un camino para el tránsito automotriz presenta estas y muchas otras ventajas para el transporte de un punto a otro donde quiera que estos sean.

aspectos economicos

LA INDUSTRIA



○ ZONAS DE MAYOR CONSUMO

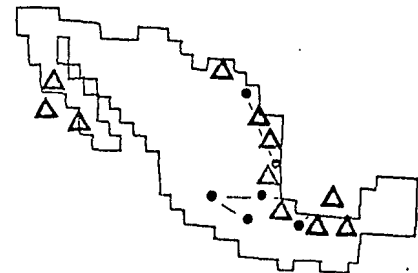
El crecimiento de las actividades industriales de nuestro país se ha acentuado notablemente en las últimas décadas, constituyéndose en uno de los aspectos más dinámicos de nuestra economía. Dentro de sus dos grandes ramas, la extractiva y de transformación, es la primera la que tiene aún mayor importancia en México y es precisamente lo que nos cataloga como subdesarrollados. No obstante la industria mexicana ha incorporado en algunas ramas la más moderna tecnología en relativamente poco tiempo, con

* ZONAS DE MAYOR PRODUCCION

esto se está abriendo la posibilidad incluso de entrar a los mercados internacionales. La industria Siderúrgica, ocupa el segundo lugar en latinoamérica y cuyas plantas productoras se encuentran en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Querétaro, Hidalgo, México, Puebla y Veracruz. La industria automotriz, que pasó en los últimos años de armadoras y ensambladoras de partes importadas a producir no sólo automóviles y camiones hasta con el 80% de fabricación nacional, sino que in-

cluso a exportar vehículos fabricados en México. Sus plantas principales están en el Distrito Federal, en el estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Coahuila, Nuevo León. La industria textil y del vestido, de las más importantes del país por la cantidad de fábricas que agrupa y que se encuentran principalmente en el Distrito Federal, Jalisco, Nuevo León y el estado de México. La industria del plástico y sus derivados, relativamente nueva en nuestro país de la cual sus principales plantas se encuentran en el Distrito Federal, Jalisco y Nuevo León. En México es

EL PETROLEO



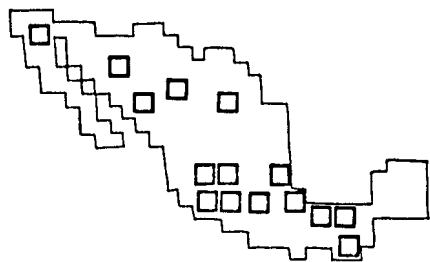
- △ Zonas con potencial Petrolero
- Refinerías

posible producir casi todo y muestra de esto son las innumerables industrias que han florecido en el país. La industria Eléctrica, de la construcción, del vidrio, del papel, del hule, vinícola y de aguardientes, del azúcar y otras de productos alimenticios. Todas estas industrias tendrán la necesidad de ser eficientes en el futuro, nuestra entrada a los mercados internacionales lo requerirá. Por otro lado la industria extractiva de las cuales la petrolera se ha convertido en la última década en la primera industria del país y la que mayores beneficios genera por el monto de sus exportaciones. La zona petrolífera mexicana en explotación comprende los estados de

Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y el litoral de la plataforma continental del Golfo de México. El petróleo crudo es conducido por oleoductos a los puertos más cercanos para ser embucado y exportado, a Europa, Centro América y Oriente. México se ha convertido en uno de los principales productores de petróleo del mundo en los últimos años. Nuestro país ha sido siempre uno de los más importantes países mineros del mundo, principalmente de metales preciosos como plata y oro, además, hierro, cobre, plomo, zinc, mercurio y muchos otros. Los yacimientos minerales de México están vinculados con los sistemas montañosos y las zonas de actividad volcánica, de aquí

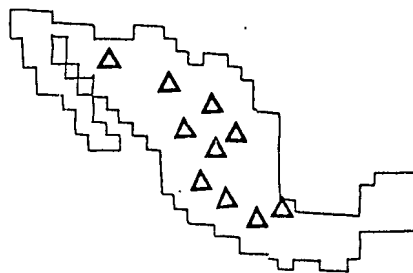
que las zonas mineras se encuentran en esas regiones. La agricultura en México juega un papel muy importante, pues es base para la alimentación de la población. La gran variedad de climas y suelos permite en México una multitud de cultivos, siendo los principales el maíz en los estados de Veracruz, Jalisco, Guanajuato, México, Michoacán, Nayarit y Chiapas. El arroz en los suelos aluviales de Veracruz, Michoacán, Sinaloa y Tabasco. En el norte del país y las Tierras altas son zonas productoras de trigo, como Sonora, Baja California Norte, Coahuila, Guanajuato, Michoacán, Puebla. Las leguminosas como el frijol, el gar-

AGRICULTURA



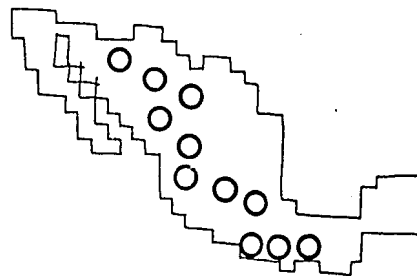
□ Regiones Agrícolas

GANADERIA



△ Regiones Ganaderas

MINERIA

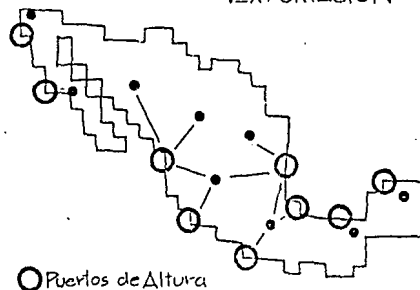


○ Zonas Mineras

banzo, soya, chile, jitomate, café así como el cacao, tabaco y algunas plantas oleaginosas, se cultivan en diversos estados de la República. La caña de Azúcar, que en la antigüedad representó uno de los principales productos, hoy se cultiva en Veracruz, Tamaulipas, Morelos y otros. Los Frutales así como el plátano, piña, cítricos, vid y otros. El cultivo de las fibras textiles, algodón en el norte del país y henequen en Yucatán que ha descendido notablemente. Importante también resulta la actividad ganadera, el ganado vacuno en las estepas del norte y en las regiones húmedas del Golfo de México, quedando incorporadas las cuencas lecheras. El ganado caprino es el que ocupa el segundo lugar en el país y que encontramos en las zonas altas del norte y el centro de la República. Otras especies como el ganado lanar, porcino y caballar se encuentran en diversas regiones del territorio nacional. La avicultura y la apicultura son dos áreas de importancia para la producción nacional y para la

exportación. La actividad pesquera reviste una importancia especial debido a los 10 000 km de litorales con que cuenta el país. Aunque el consumo interno es bajo se exporta gran parte de la producción. Las especies que se capturan son: camarón, atún, langosta, abulón, ostión, huachinango, mojarra y lisa.

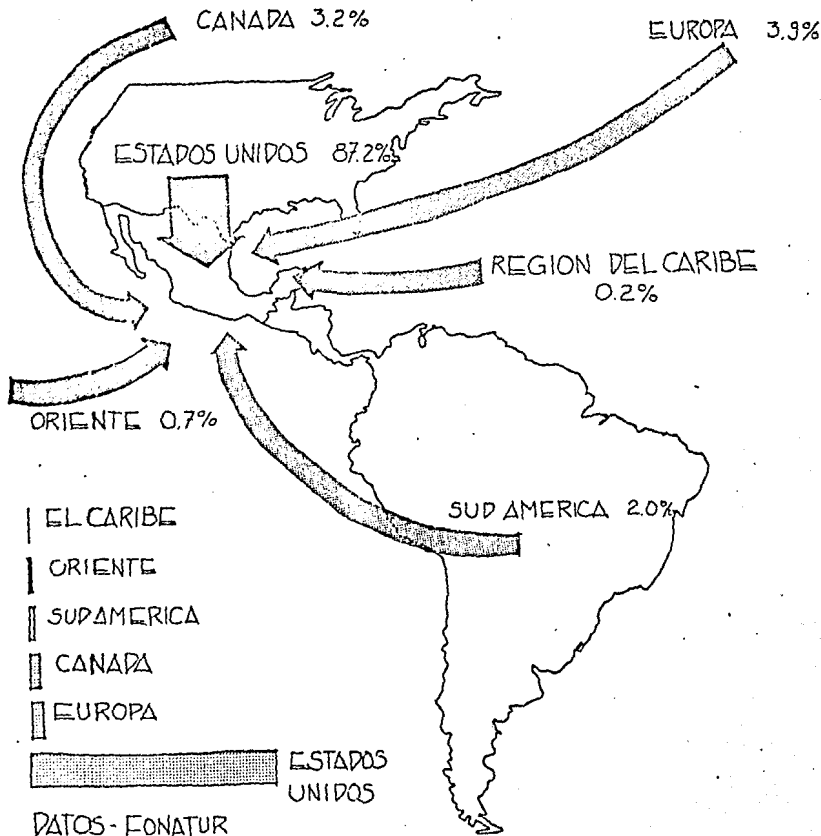
Nuestro comercio internacional, las



exportaciones de petróleo, metales preciosos, manufacturas y otros, así como las importaciones que requerimos se realizan en su gran mayoría a través de los puertos del país como son: Ensenada, B.C.N.; Guerrero Negro, B.C.N.; Mazatlán, S.N.; Mazanillo, C.O.L.; Acapulco, G.R.O.; Tampico, T.A.M.P.S.; Veracruz, V.E.R.; Coahuila, C.O.A.; y Progreso, Y.U.C.. La Ac-

tividad Comercial en nuestro país presenta dos tendencias fundamentales, el comercio interior que en gran parte consiste en el intercambio de productos de medios rurales por aquellos procedentes de los centros urbanos y por el comercio exterior, que en más del 70% realizamos con los Estados Unidos, seguidos de Alemania Federal y Japón. En los últimos años, nos hemos convertido en un país netamente importador y aún con las exportaciones petroleras nuestra balanza internacional es muy desfavorable. Es de vital importancia para México aumentar sus exportaciones, principalmente las no petroleras, así como también buscar nuevos mercados internacionales. Para esto es necesario aumentar la producción y mejorar la calidad de nuestros productos.

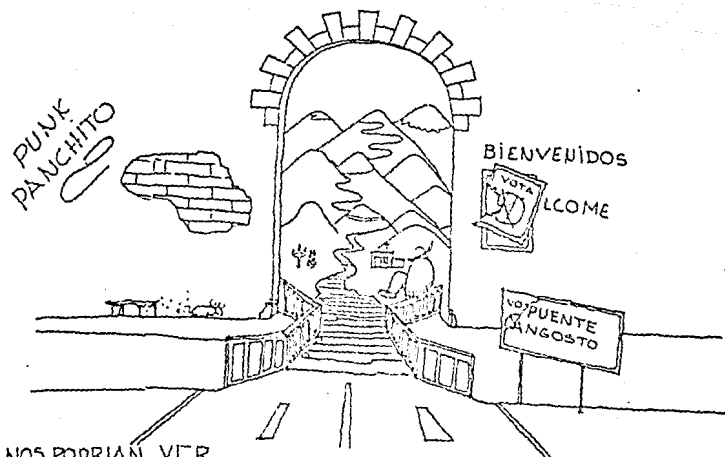
turismo



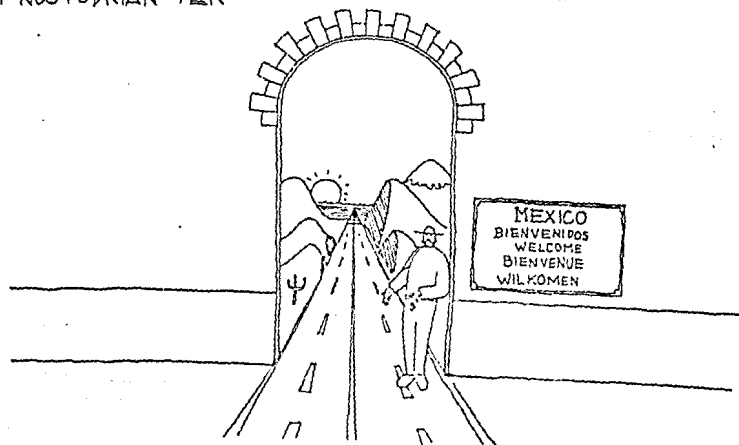
El turismo en México se ha venido impulsando desde los años cincuenta. Existen dos ramas muy claras, el turismo interno y el internacional. El turismo interno es aquel que realizan mexicanos en México, este reviste una gran importancia puesto que es esencial para el esparcimiento y el intercambio entre las diferentes regiones del país, así como una importante fuente de trabajo para muchas personas. Por otro lado tenemos el turismo internacional que en las últimas décadas se ha convertido en un verdadero reto para los mexicanos. Esta es una fuente de ingresos de magnitudes incalculables y que apenas estamos descubriendo. (En 1984 entraron al país por concepto de turismo 2,100,000,000 de Dolares.) Además representa una industria cuya materia prima es ilimitada y renovable además que no contamina, la industria sin chimeneas. México cuenta con una dotación increíble de bellezas naturales, de zonas arqueológicas, de ciudades históricas y de grandes espectáculos. Los mejores climas

los mares más transparentes y las playas de las arenas más finas y suaves del mundo. Pero por desgracia México no es el único país que ofrece estos atractivos, la competencia es muy grande, así que tenemos que hacer de México un país con un atractivo especial. Nuestro principal mercado son los Estados Unidos con el 87.2% del total de turistas que vienen a México. Esto representa aproximadamente unos 5.000.000 de personas al año y de las cuales el 30.8% proviene de Texas, el 24.6% de California, el 10.5% de Arizona y el 5.3% de Nueva York. Esto nos indica que más del 65% del turismo de los Estados Unidos proviene de los estados fronterizos con México. Ahora bien, ¿quiénes son nuestros principales competidores en este mercado? En primer lugar los mismos Estados Unidos, Florida y Hawaii. Después están las islas del Caribe, Bahamas, Bermuda, Jamaica, y multitud de otras pequeñas islas en la zona. ¿Cómo podemos competir? mejor calidad, tanto en comidas como en hoteles, más hospitalidad, bajos costos, más vuelos directos, hay mu-

ASI NOS VEN



ASI NOS PODRIAN VER

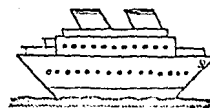
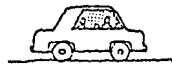


AVION: 500 Pasajeros /vuelo

AUTOMOVIL: 36000 personas/hora*

TREN: 500 pasajeros/viaje

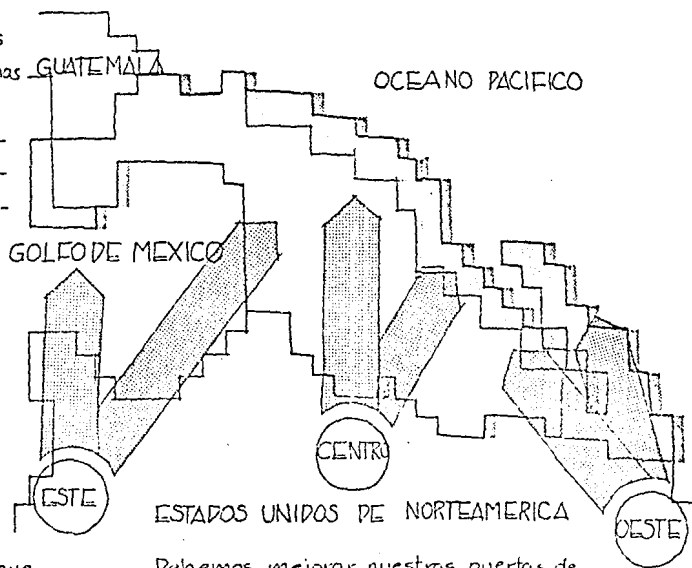
BARCO: 1500 pasajeros/viaje



cho que se puede hacer, pero hay algo que nosotros podemos hacer que los demás no pueden. Los Estados Unidos son el país en donde existen el mayor número de automóviles en el mundo casi 100.000.000 de ellos, y desgraciadamente sólo algunos se aventuran a México. El por qué, es claro. Las carreteras mexicanas son malas, inseguras y peligrosas como lo han percitado varias veces los norteamericanos.

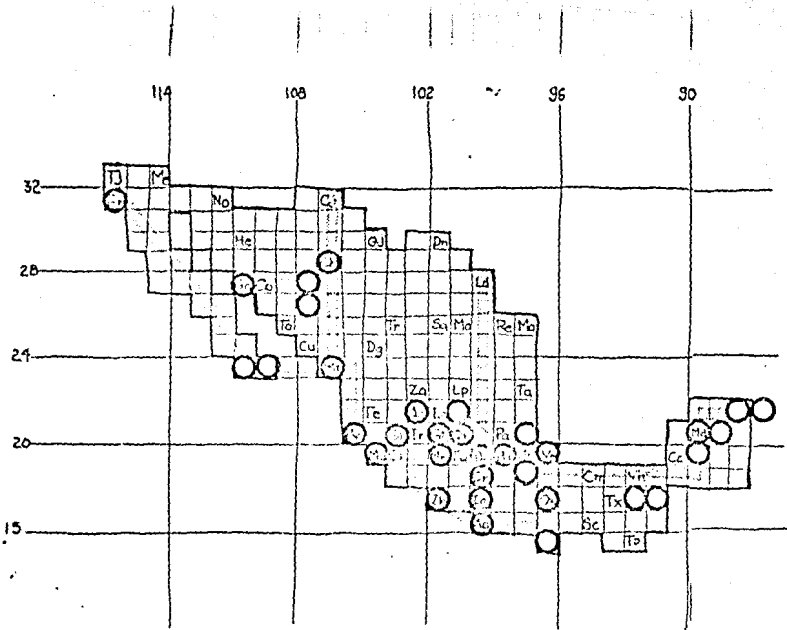
Si a esto le aunamos el aspecto y el poco interés que tiene nuestra frontera norte, nos damos cuenta que el problema es grave, pero que la solución está allí

*
Δ 120 km/h, con 33,3m entre vehículo y vehículo y 5 pasajeros por automóvil.



Debemos mejorar nuestras puertas de entrada y debemos ofrecer caminos buenos y seguros para que los turistas norteamericanos penetren a nuestro país con más confianza y más amenudo, conduciendo su propio automóvil, que le redundará en una ma-

yor economía para llegar a su destino. Como sabemos que los principales destinos de los turistas norteamericanos son las playas y en especial las de Jalisco, debemos facilitarles su acceso. Los beneficios que de esto se pueden derivar son enormes, puesto que no solo beneficiarían a las zonas turísticas sino también todas las regiones por las que ellos transiten, las regiones económicamente más deprimidas podrán participar de la afluencia de turistas por igual. Existen ejemplos que prueban que esto funcionará, tal es el caso de Europa, la estrecha unión entre los países del norte y de los países del sur, incluso en distancias que son comparables con las que tendríamos en



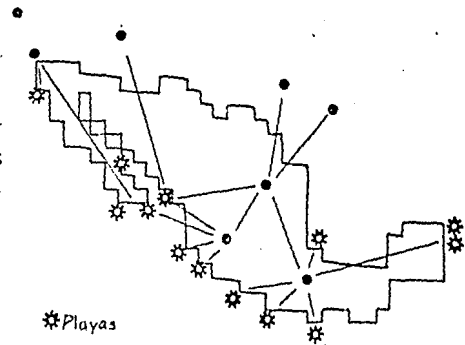
○ Zonas de interés turístico

México. Además el fenómeno provocaría que año con año el turista repitiera ciertos lugares, y que visitara nuevos lugares, rutas diferentes y alternativas, descubriendo lugares.

Los efectos que esto traería para el turismo interno serían también muy interesantes, puesto que ofrecerían al turista nacional lugares que antes estaban fuera de su

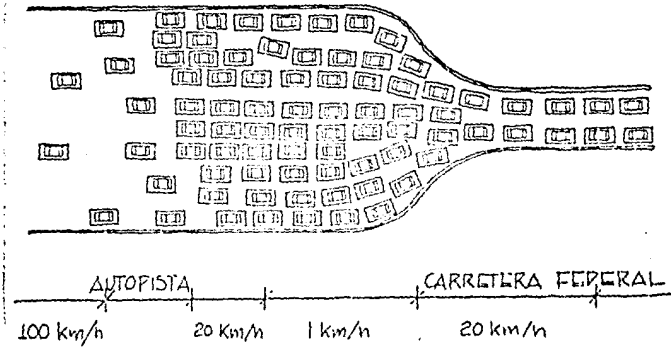
alcance, ya sea por que no se podría llegar a ellos o porque su lejanía impedía un regreso a casa oportuno. De esta forma se abrirán nuevos caminos que enlacen entre sí las zonas de interés turístico dándole al turista nacional la oportunidad de vacacionar en circuitos turísticos completos que el puede componer basado en su disponibilidad de tiempo. Estos

circuitos presentarán opciones muy variadas, para todos gustos. Estos nuevos caminos son los que deberá México abrir, no solo para resolver el problema actual sino para no quedar rezagado ante otros países del mundo. Las maravillas con que cuenta México son también recursos naturales, si en otros campos hemos pugnado por el mejor aprovechamiento de los recursos naturales, ¿porqué éstos no?



situación actual

Actualmente el transporte carretero de nuestro país está en una situación precaria. Sólo hace falta salir con un vehículo a carretera para darnos cuenta de la magnitud del problema. La falta de planeación a nivel nacional nos ha conducido a soluciones raquíticas y a escala muy pequeña comparadas con este enorme problema. Se ha concretado a resolver los problemas carreteros más graves, aquellos que se producen al rededor de nuestro máximo problema, la Ciudad de México. Por desgracia su alcance ha sido muy restringido y lo único que ha logrado es alejar el problema de las inmediaciones de la capital. De los 1500 km de autopistas que existen, con dos carriles de circulación en ambos sentidos, casi 1000 salen del Distrito Federal. Estas se encuentran a su máxima capacidad y para el año 2000 serán totalmente insuficientes. El volumen de tránsito que estas autopistas vierten al interior del país es un problema muy importante, puesto



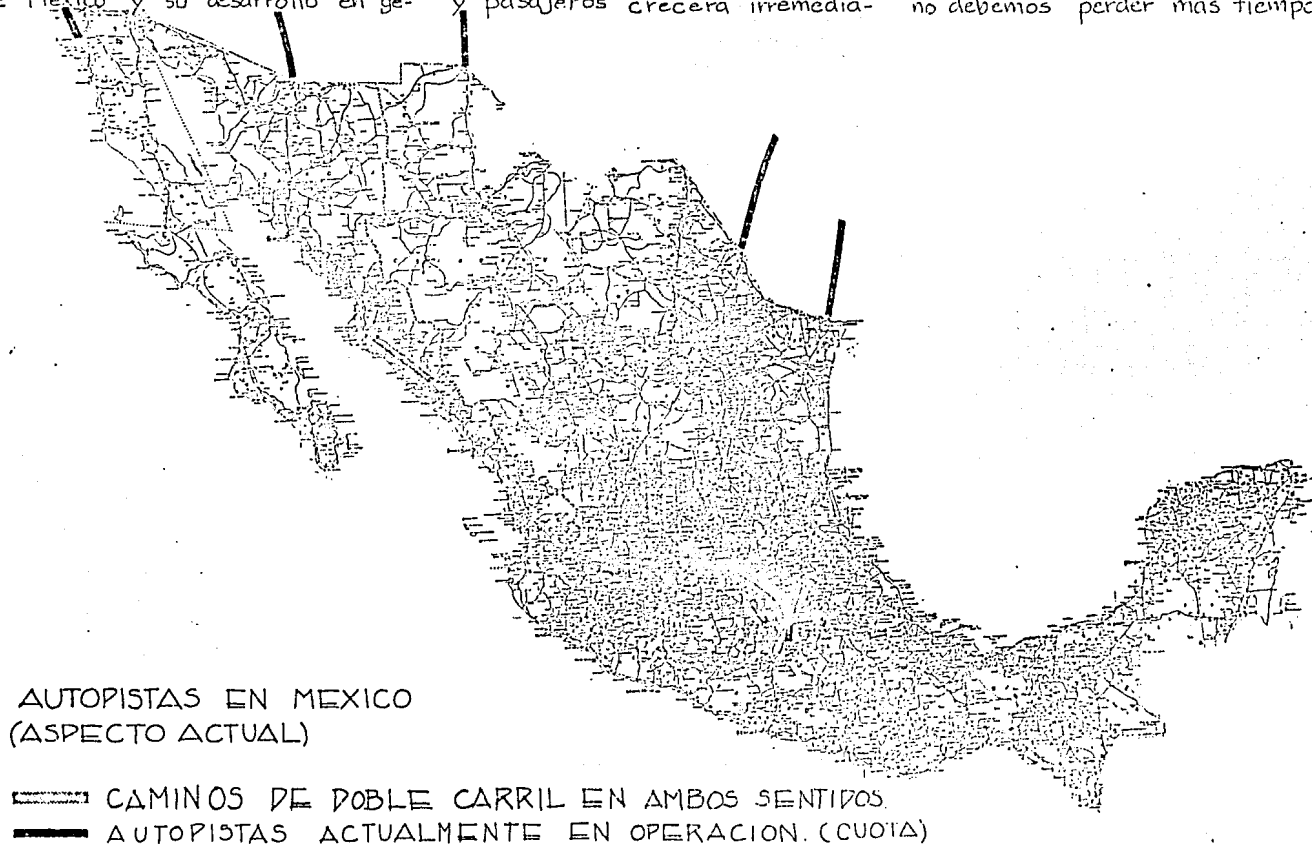
que provoca que la red básica de caminos, de un solo cuerpo y de doble circulación, se sature en puntos claves provocando enormes acumulaciones de vehículos en estos lugares, el efecto de cuello de botella. Esto resulta aún peor en días festivos cuando las autopistas se encuentran saturadas y aún así vierten su volumen a las carreteras menores causando efectos de sobresaturación. El costo para la economía nacional de estos problemas es gigantesco, en tiempo de transporte y en

consumo de combustible. Si a esto le aumentamos los problemas de la falta de seguridad, mala señalización, pobre mantenimiento, escasos servicios y de muy mala calidad que presenta la red básica, tendremos un cuadro más claro. Cabe recordar que el 80% de la carga del país se mueve por carretera y esto provoca un elevado número de vehículos de carga, pesados y lentos en la red haciéndola aún más peligrosa. El asunto es grave si nos percatamos de lo poco que se está haciendo para resolverlo.

Nuestro país cuenta actualmente con apenas 1600km de autopistas y caminos de doble carril en ambos sentidos. Las expectativas de México y su desarrollo en ge-

neral se verán entorpecidos y rezagados por muchos años por las inadecuadas comunicaciones terrestres. El flujo de mercancías y pasajeros crecerá irremedia-

blemente, sin embargo el país no ha previsto una solución en la escala que se requiere. Nuestra situación es muy grave, y no debemos perder más tiempo.

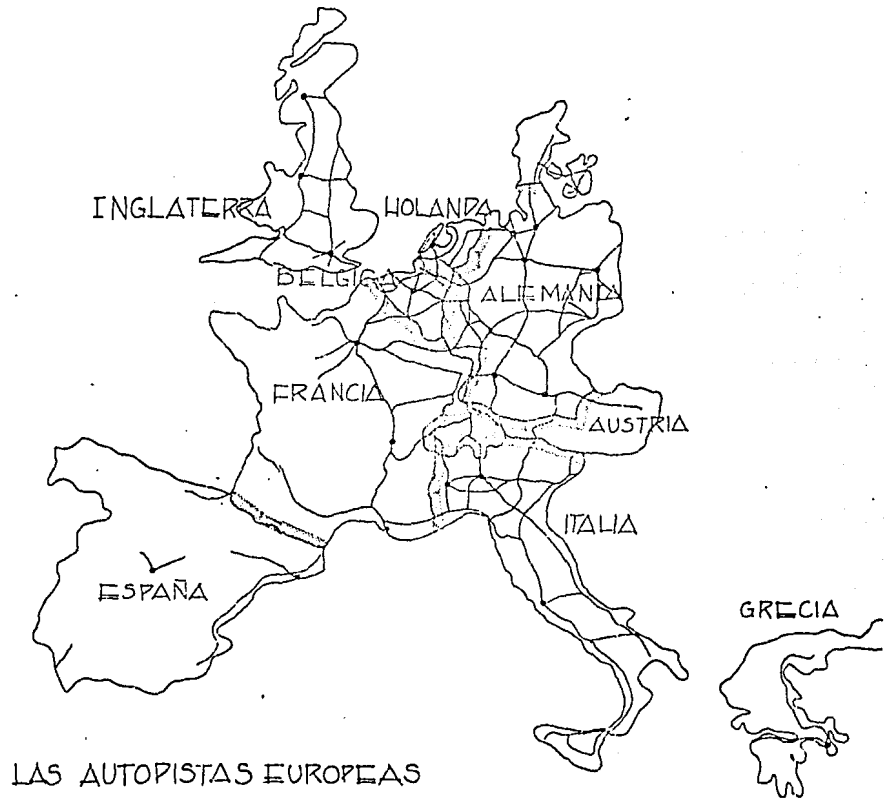


gráficas comparativas

A principios de este siglo surgen los primeros vehículos automotores producidos en serie, tanto en América como en Europa. La visión de alguna vez un vehículo de motor pudiera ser adquirido por el público en general se materializaba. El abatimiento en los costos y la mayor producción eran una realidad. En menos de 25 años el mundo habrá cambiado su medio de transporte por el automóvil. Los antiguos caminos de tierra dura comenzaban a transformarse, e incluso las ciudades. El empedrado comenzó a cambiarse por superficies menos ásperas, los nuevos pavimentos comenzaron en las ciudades y después fueron avanzando cada vez más en las zonas rurales, uniendo población tras población, siempre siguiendo las rutas de los anteriores caminos. Es hasta los años treinta cuando se empieza a estudiar la posibilidad de nuevos caminos, ideados, trazados y construidos tomando en cuenta al nuevo usuario, el automóvil. Estos proyec-

tos comenzaron a ser una realidad en los Estados Unidos, en donde el automóvil cobró tal importancia que

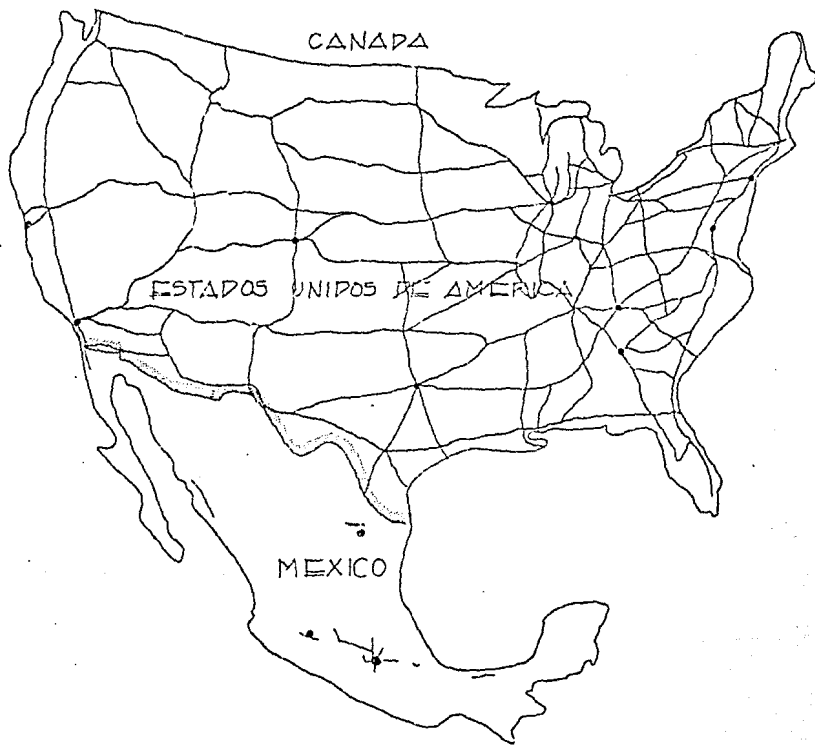
influyó de manera definitiva en el desarrollo del país. Sus centros urbanos se modificaron para ajustar-



se al automóvil, propiciando ciudades de grandes dimensiones y creando un paso intermedio entre el campo y la ciudad, los suburbios. En Europa había ya una estructura urbana establecida, pero aún así se hicieron grandes cambios para adaptar las viejas ciudades al automóvil. En Europa el problema de los caminos era mayor puesto que éstos habían sido construidos hacia varios siglos, y sus trazos obedecían a muy antiguos intereses. Fué en Europa en donde se realizaron los estudios más avanzados sobre los caminos para el uso exclusivo del automóvil, principalmente en Alemania y en ITALIA en donde se les reconoció su utilidad mucho antes que en otros países. Los primeros caminos llamados autopistas aparecieron en Alemania hacia 1935 y también los primeros planes para una red completa que atravesaría este país. Pero fueron los Estados Unidos los que establecieron el programa más ambicioso, construir 65 mil kilómetros de autopistas que cubrieran su vasto territorio, la-

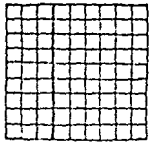
bor que ha llevado 50 años para concluirse. El efecto que estos proyectos tuvieron sobre la economía estos países fué notorio,

así como los resultados sociales que se obtuvieron. El aumento del nivel de vida de manera uniforme, sin las diferencias entre el cam-

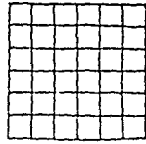


AUTOPISTAS DE NORTE AMERICA AÑO 2000

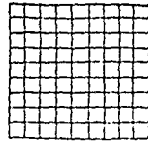
GRAFICAS COMPARATIVAS DE DENSIDAD DE AUTOPISTAS /Km²



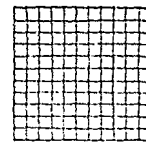
ITALIA 2,0%



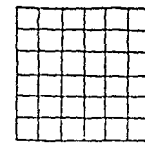
FRANCIA 1,4%



ALEMANIA 2,0%



HOLANDA 2,4%

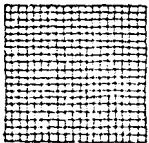


INGLATERRA 1,4%

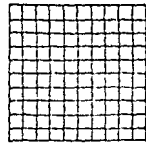
po y las ciudades. El arraigo de la población en su lugar de origen, e incluso, poblando regiones que no lo estaban. Muchos otros países han seguido estos ejemplos, tales el caso de Japón, Corea del Sur y Europa Occidental, incluyendo Escandinavia y Grecia. También los

Es imperativo que México implante un sistema similar, no sólo por las ventajas que ofrece sino por el enorme resago en que nos encontraremos en el año 2000 frente a los países avanzados, si no lo hacemos. La solución que se propone daría a nuestro país

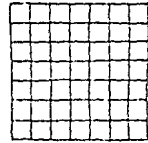
a los caminos actuales, que presenta puntos de unión comunes con la red de autopistas de los Estados Unidos y que se mantendría en funcionamiento hasta finales del próximo siglo. Simplemente comparando de una forma convencional, se nos ofrece hoy



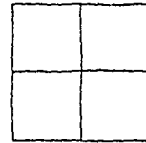
BELGICA 4,2%



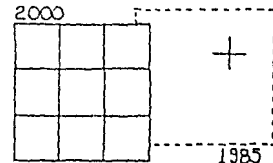
GRECIA 2,2%



ESPAÑA 1,5%



E.U.A. 0,6%



MEXICO 0,7%

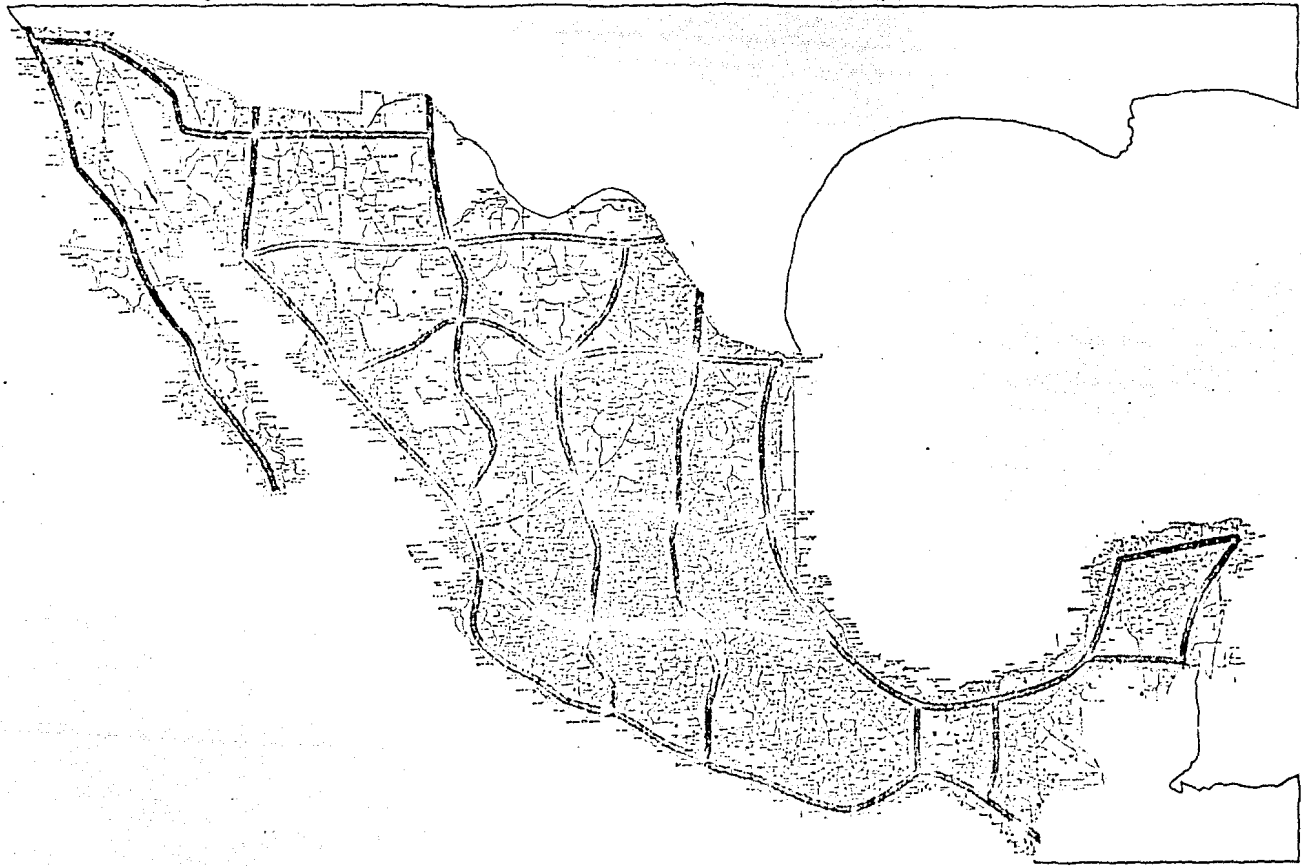
países socialistas como Hungría y Yugoslavia han construido a últimas fechas versiones similares. La estrecha unión que se ha logrado en el continente europeo es otra prueba más de su utilidad.

un impulso definitivo y lo pondría en vías de salir de muchos de sus problemas. Se propone una red que consta de ejes de circulación norte-sur y este-oeste creando una retícula sobre puesta

un panorama dramático (1985), y un viso de esperanza para nuestro futuro. (2000).

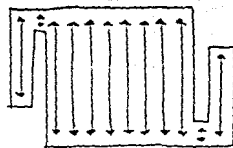
autopistas

UN PROBLEMA DE MAGNITUD NACIONAL. Exige una solución de las mismas proporciones, y ésta deberá entonces abarcar todo el país y de manera uniforme para todos los sectores.

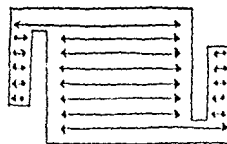


-NOMENCLATURA.

Nuestra red consta de 8 autopistas este-oeste y de 9 autopistas norte-sur. Para su mejor identificación hemos numerado los ejes este-oeste con números pares y los ejes norte-sur con números impares.

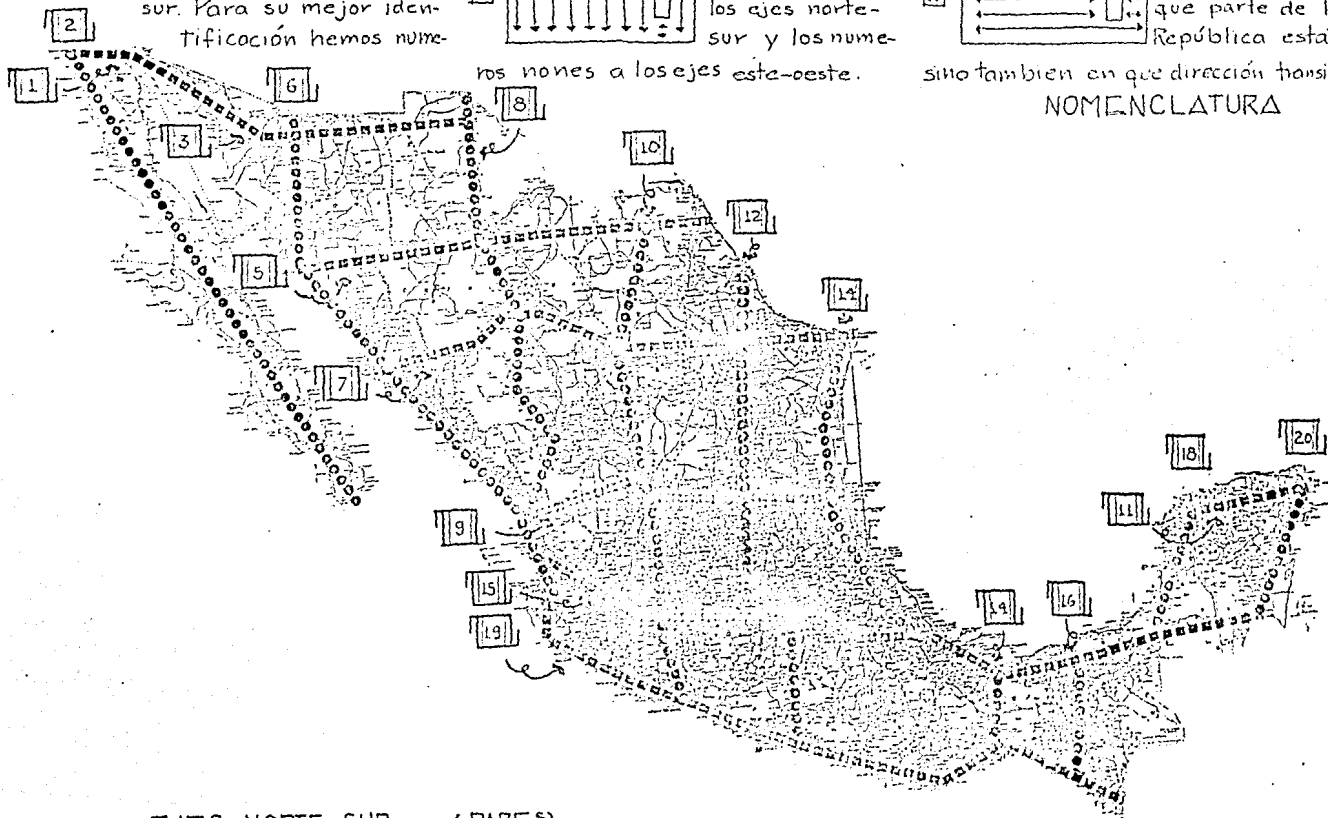


Adicionalmente a estas, los números pares a los ejes norte-sur y los números impares a los ejes este-oeste.



De esta manera el usuario no solo podrá saber en qué parte de la República está, sino también en qué dirección transita.

NOMENCLATURA



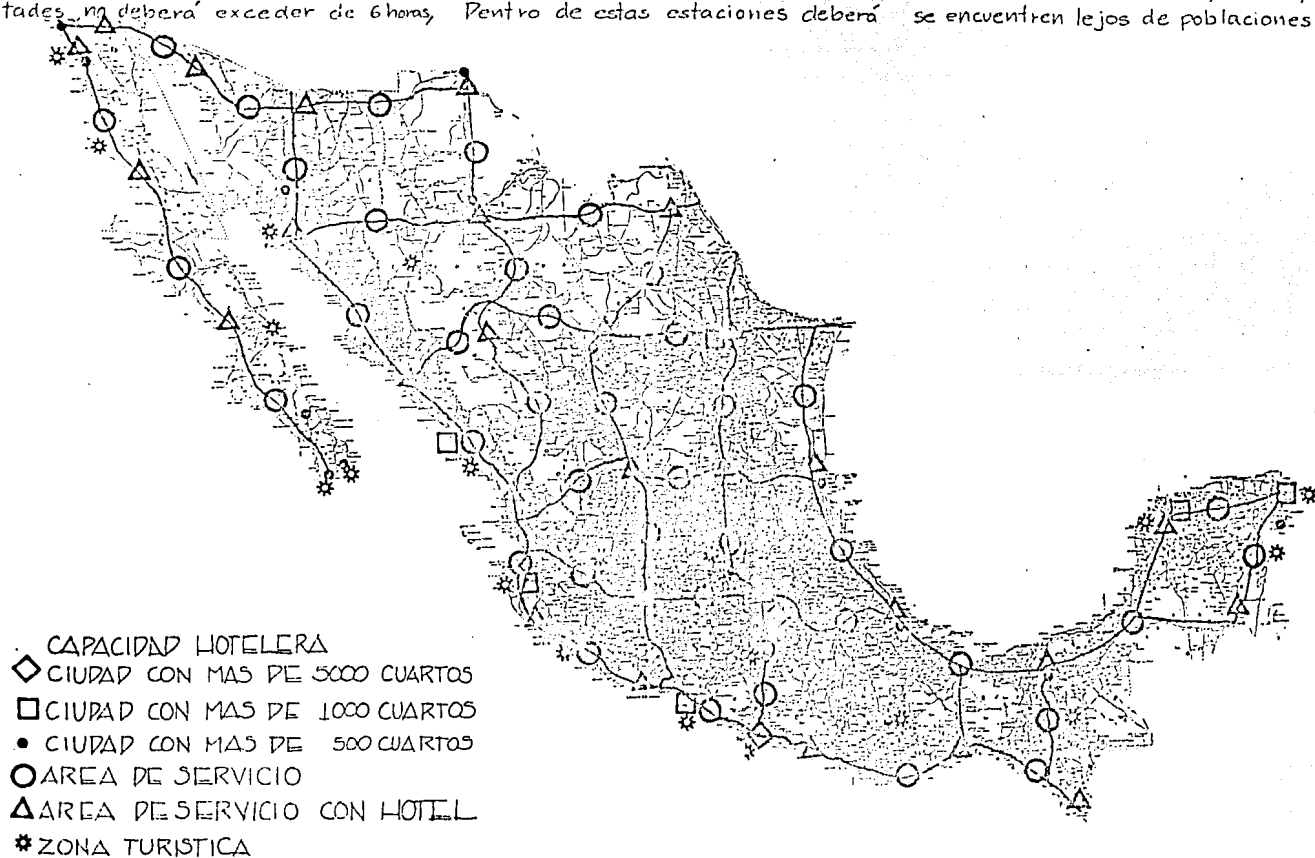
- EJES NORTE-SUR (PARES)
- ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ EJES ESTE-OESTE (IMPARES)

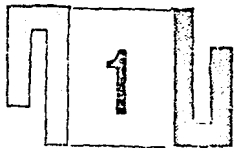
SERVICIOS PARA EL VIAJERO.

Se ha calculado que la máxima jornada que puede soportar un viajero, sin perder la plenitud de facultades, no deberá exceder de 6 horas,

con una parada intermedia. Es por esto que la red estará dotada de Areas de Servicio a distancias no mayores de 3 horas una de otra. Dentro de estas estaciones deberá

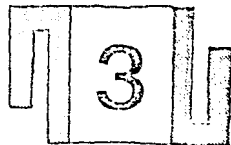
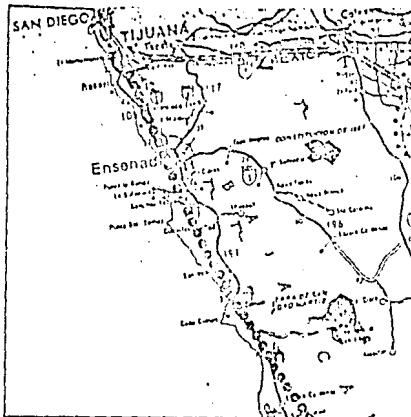
haber la posibilidad de pernoctar en ellas, con lo cual será necesario que en algunas se incluyan servicios hoteleros, principalmente aquellas que se encuentren lejos de poblaciones.





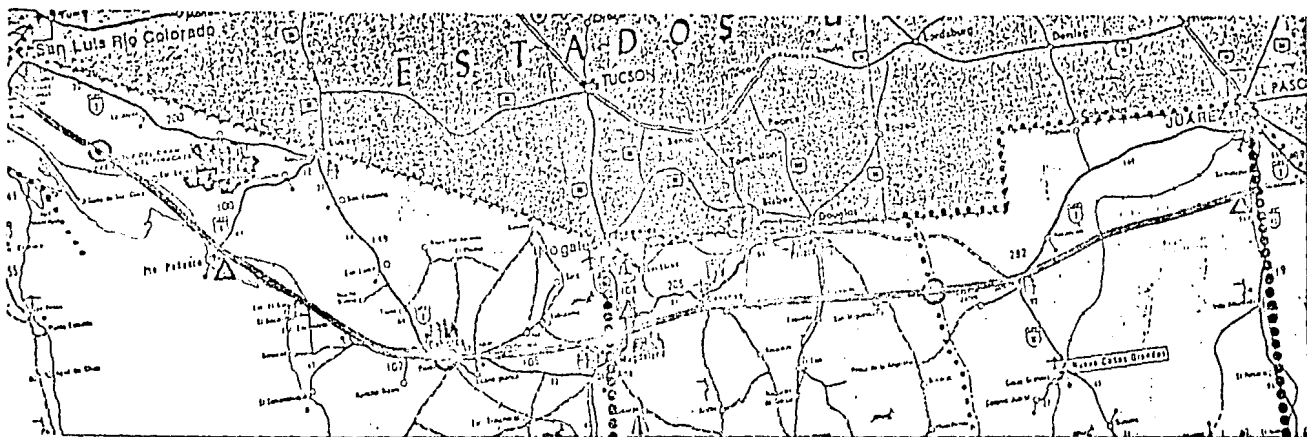
135 KM
ESTE-OESTE

TIJUANA, BC.N-MEXICALI, BCN
Area de Servicio con hotel en la
zona de Rumorosa, BCN. Tramo casi
desertico de gran importancia para
el sistema, pues comunica la costa
oeste de los Estados Unidos y
la península de Baja California
al resto del país.



865 KM
ESTE-OESTE

MEXICALI, BCN- C. JUAREZ, CHIH.
6 Areas de servicio, 3 con hotel.
Comunica ciudades como San
Luis Rio Colorado, Son; Puerto Pe-
ñasco, Son; Caborca, Son, Magda-
lena, Son; Cananea, Son; Agua Pri-
eta, Son. Trayecto en su mayoría
plano con algunas zonas montañosas

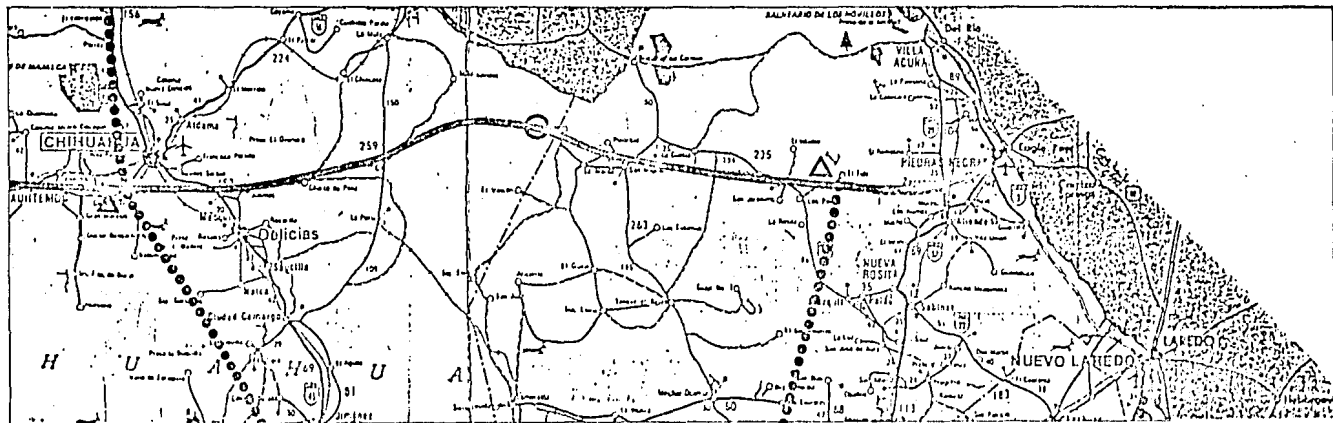
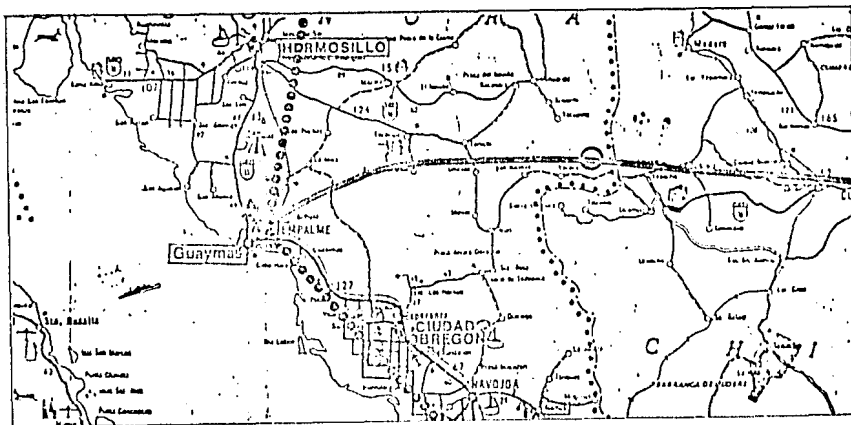


15

980 KM
ESTE-OESTE

GUAYMAS, SON. - P. NEGRAS, COAH.

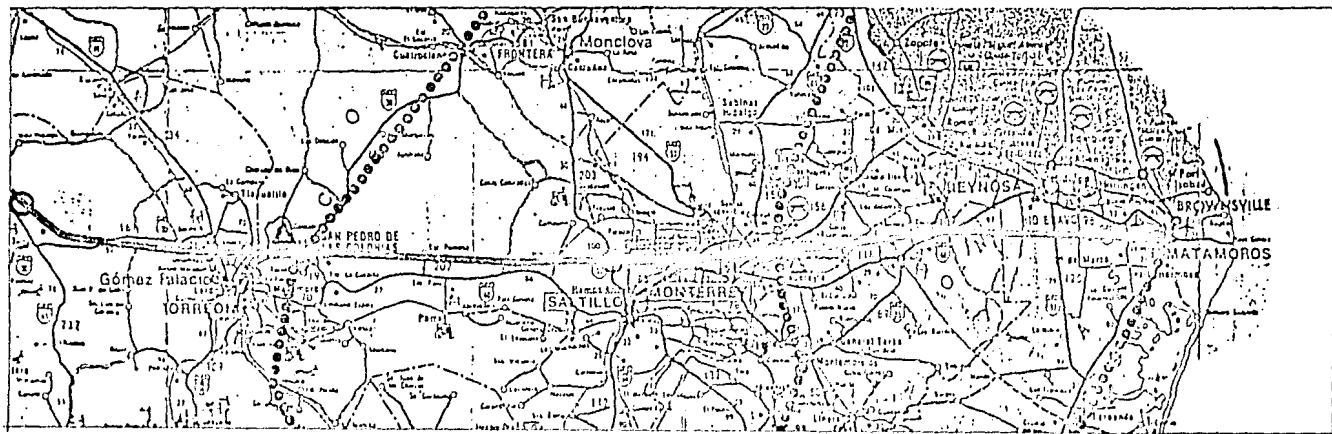
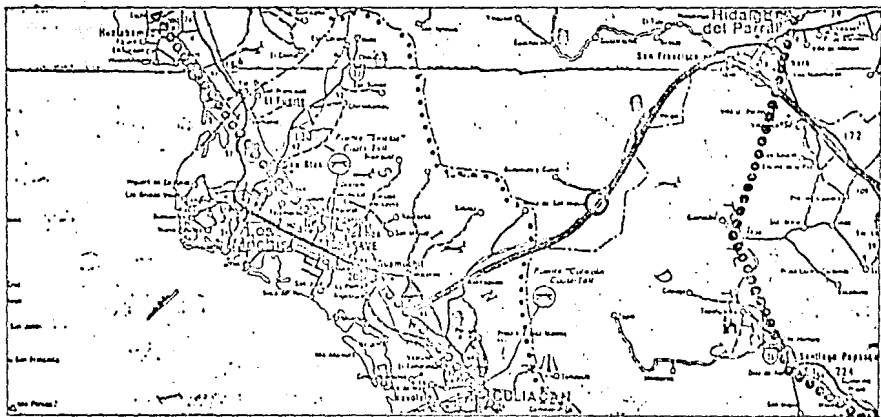
5 Areas de Servicio, 3 con hotel.
Uniendo ciudades como Tampalme,
Son; Cuauhtemoc, Chih, Chihuahua,
Chih, Delicias, Chih, y Nueva Rosita,
Coah; 2 Tramos montañosos de
importancia en los extremos de la ruta.



7

1085 KM
ESTE-OESTE

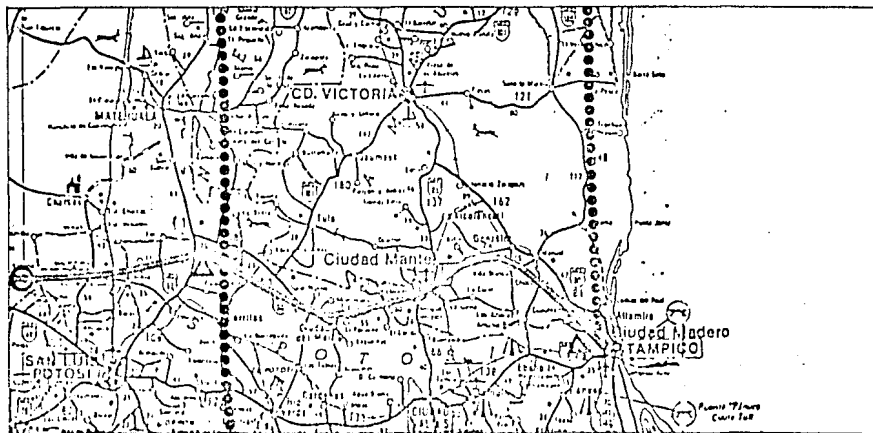
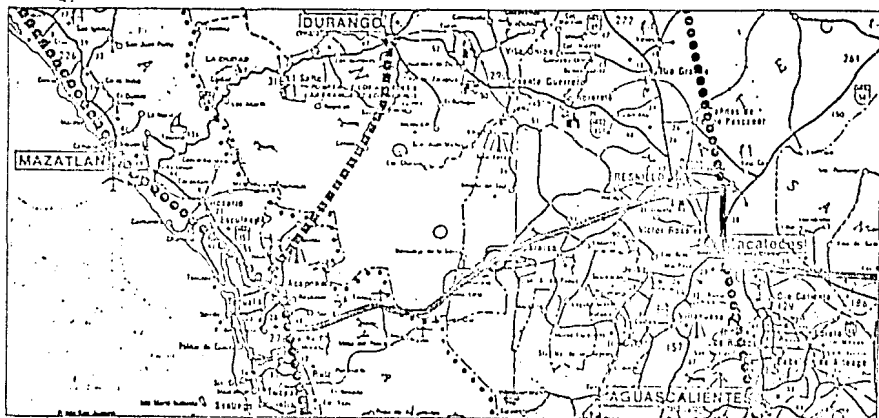
GUAMUCHIL, SIN-MATAMOROS, TAMPS.
6 Areas de Servicio, 3 con hotel.
Recorriendo ciudades como Hidalgo
del Parral, Chih; Gomez Palacio, Dgo,
Torreon, Coah; Saltillo, Coah, Monte-
rrey, NL., Reynosa, TAMPS. Atravie-
sa una zona montañosa de importan-
cia, el resto del trayecto es casi plano



19

750 KM
ESTE-OESTE

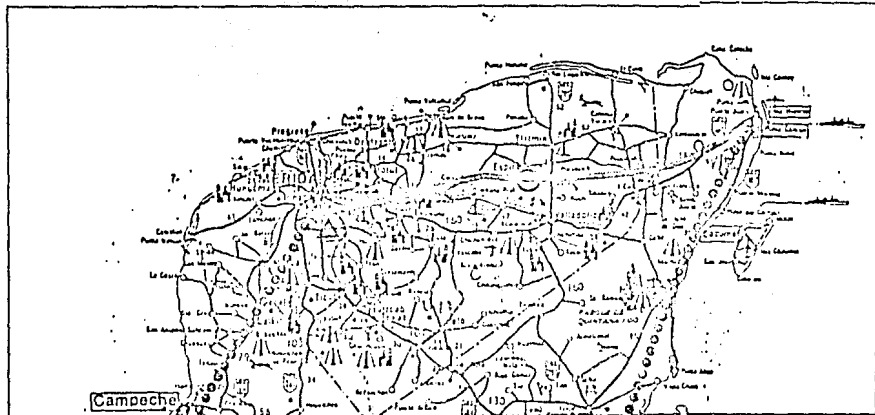
ACAPONETA, NAY-TAMPICO, TAMPS.
5 Areas de Servicio, 3 con hotel.
Comunicando ciudades como Fres-
nillo, Zac; Zacatecas, Zac; San
Luis Potosí, S.L.P. y Ciudad Mante,
Tamps. Cuenta con un tramo mon-
tañoso de gran importancia y for-
ma un eje de costa a costa.



11

260 KM
ESTE-OESTE

MERIDA, YUC.-CANCUN, QROO
2 Areas de Servicio, 1 con hotel.
Forma parte del circuito turístico
de la península yucateca y comu-
nica poblaciones de importancia
local como Izamal, Yuc; Vallado-
lid, Yuc. así como las zonas
arqueológicas de Chichen-Itza,
Yuc.



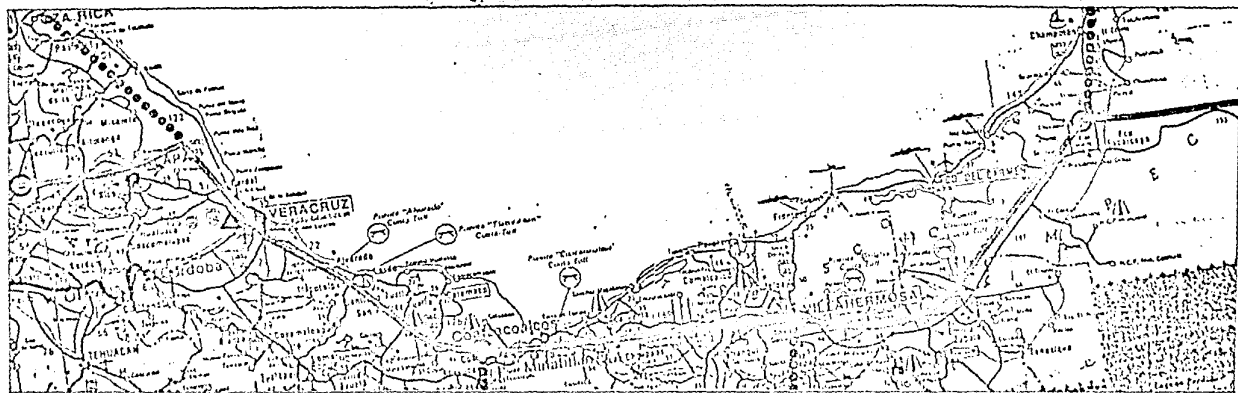
15

1770 KM
ESTE-OESTE

TEPIC, NAY - CHETUMAL Q. ROO.
10 Areas de Servicio, 5 con Hotel.

Comprende ciudades como Guadala-
jara, Jal, Zamora, Mich, Morelia, Mich,
Acambaro, Gto, México, D.F. Pachu-
ca, Hgo, Jalapa, Ver, Veracruz, Ver,
Coatzacoalcos, Ver, Villahermosa,
Tab y Ciudad del Carmen, Cam.





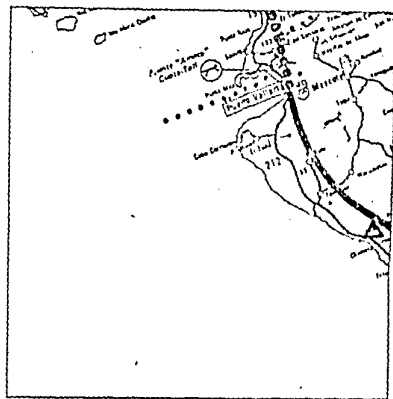
19

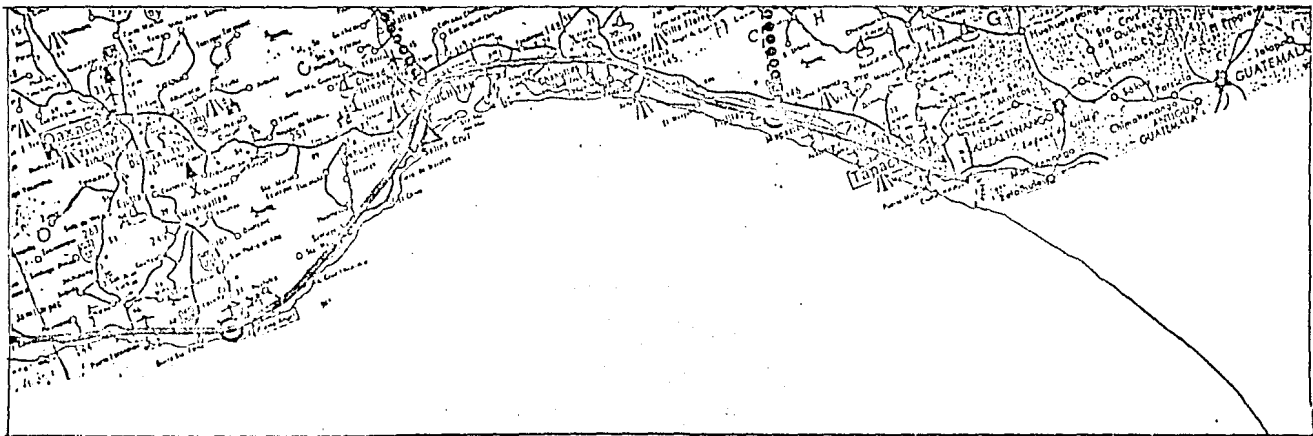
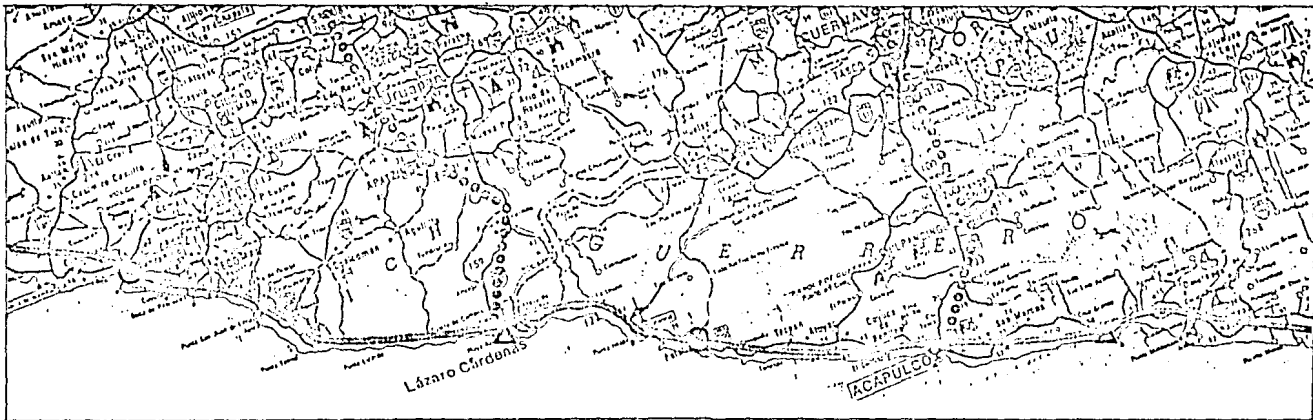
1600KM
ESTE-OESTE

Puerto Vallarta, Jalisco-Tehuacan, Chis.

8 Areas de Servicio, 5 con hotel.

Enlaza ciudades costeras como Manzanillo, Col; Lázaro Cárdenas, Mich; Ixtapa-Zihuatanejo, Gro; Acapulco Gro. Puerto Escondido, Oax; Puerto Angel, Oax; Salina Cruz, Oax; Juchitán, Oax, y Tonalá, Chis.





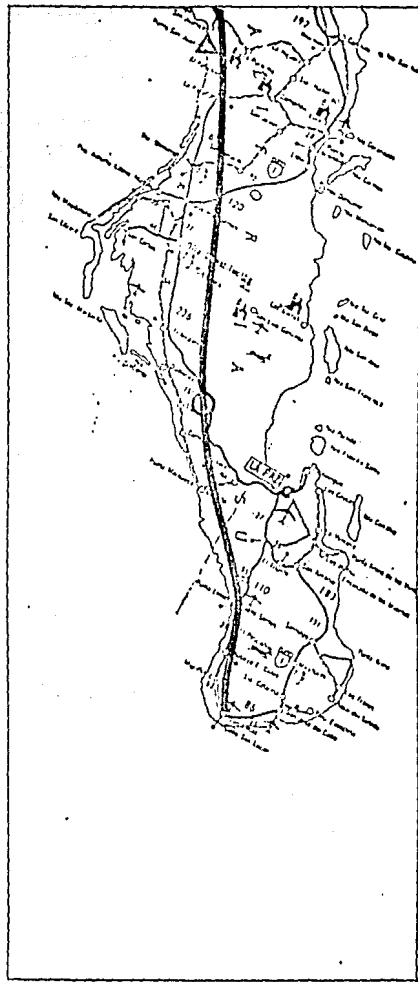
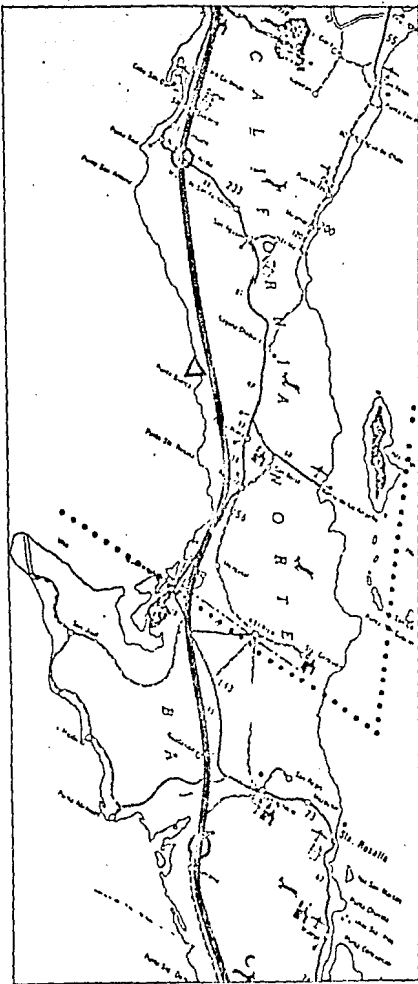
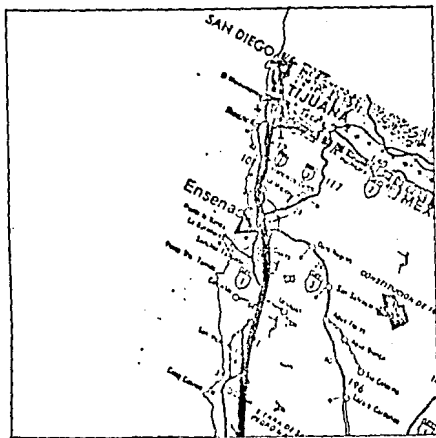
2

1200 KM
NORTE-SUR

TIJUANA, BC.N - CABO SAN LUCAS, BCS.

6 Áreas de Servicio, 3 con hotel.

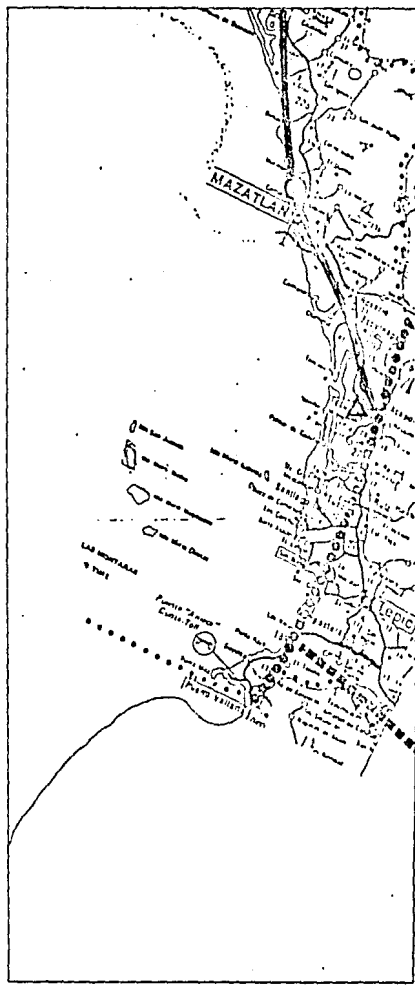
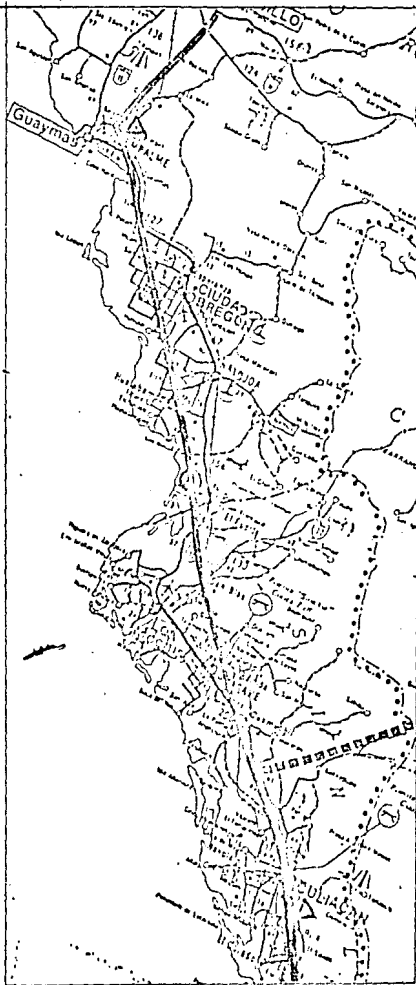
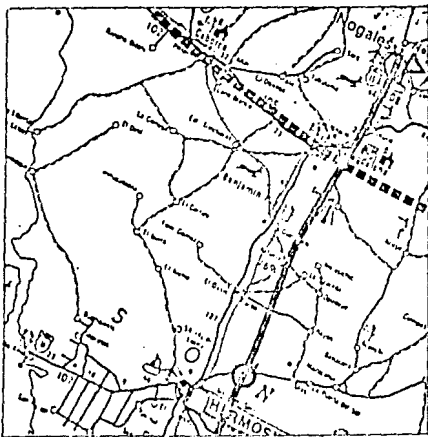
Recorre toda la península de Baja California, comprendiendo poblaciones como Ensenada, BC.N; Guerrero Negro, BCS; Villa Constitución, BC.S; La Paz, BCS. Se desarrolla en la llanura costera.

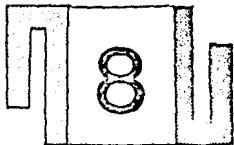


6

1045 KM
NORTE-SUR

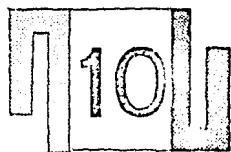
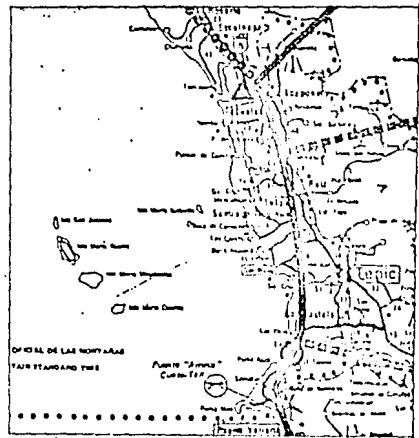
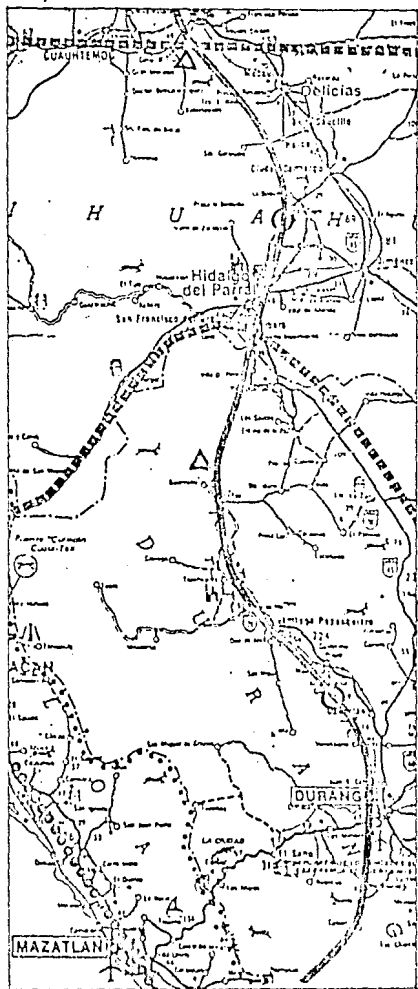
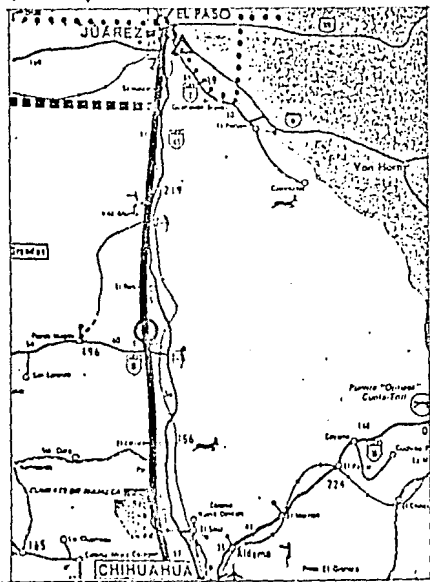
NOGALES, SON. - MAZATLÁN, SIN.
 7 Áreas de Servicio, 4 de ellas con hotel.
 Después de atravesar el desierto, recor-
 re el litoral y encuentra ciudades
 como Hermosillo, Son; Guaymas, Son;
 C. Obregón, Son; Navojoa, Son; Los
 Mochis, Sin; Guasave, Sin; Gua-
 muñil, Sin y Culiacán, Sin.





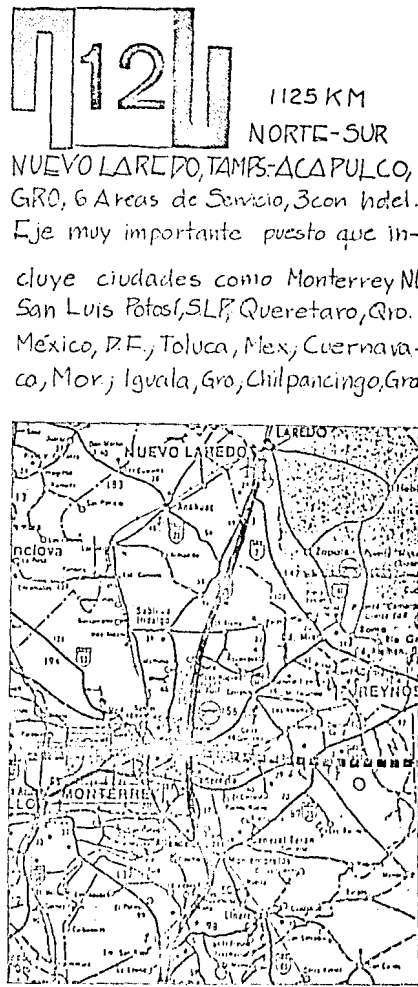
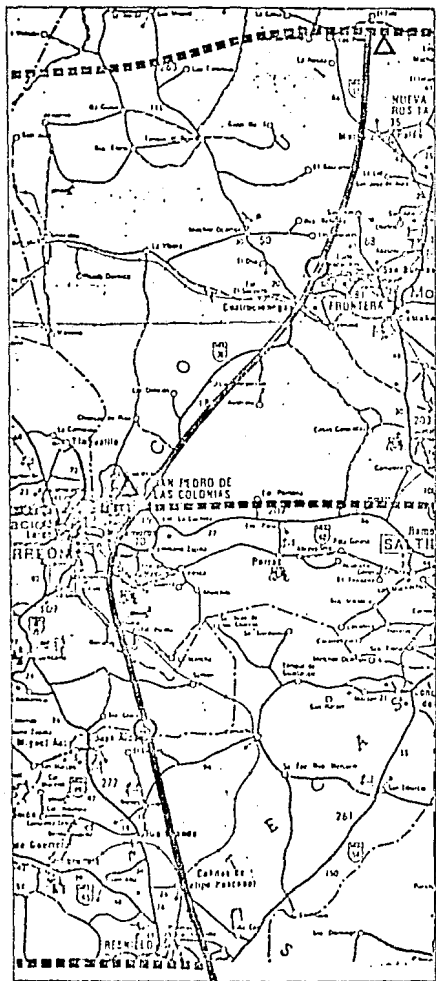
1270 KM.
NORTE-SUR

C. JUAREZ, CHIH.-PUERTO VALLARTA,
JAL. 8 Areas de Servicio, 4 con hotel.
Recorre las llanuras del Norte y
atraviesa zonas montañosas de
importancia, así como las ciudades
de Chihuahua, Chih, Delicias, Chih,
Hidalgo del Parral, Chih, Durango, Dgo,
y Acaponeta, Nay.

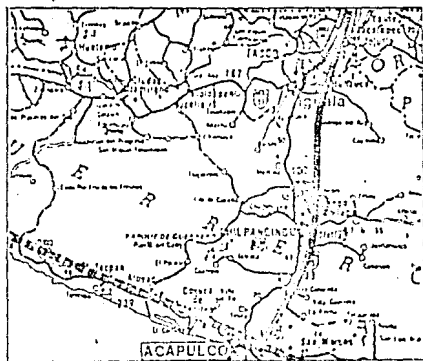
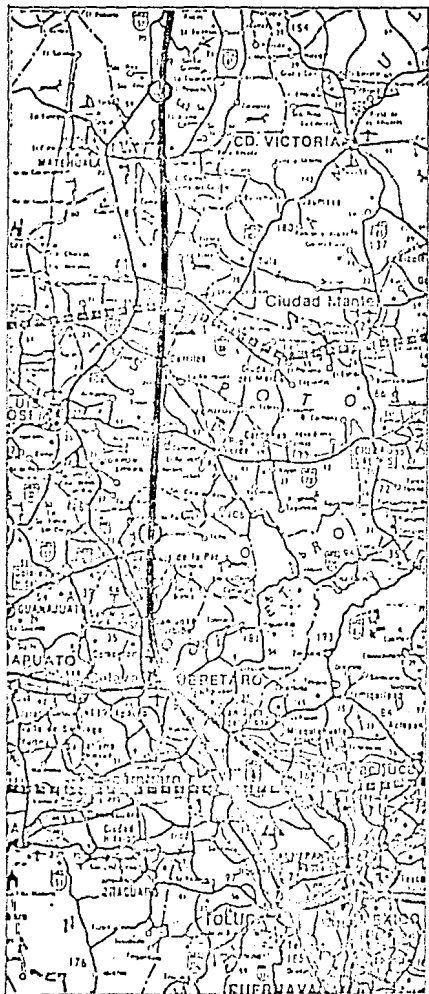


1210 KM
NORTE-SUR

PIEDRAS NEGRAS, COAH.-LAZARO
CARDENAS, MICH. 8 Areas de Ser-
vicio, 5 de ellas con hotel. Atraviesa
el centro del país y las ciudades
de Nueva Rosita, Coah, Frontera,
Coah, San Pedro de las Colonias,
Coah, Zacatecas, Zac, Aguasca-
lientes, Ags, Uruapan, Mich.

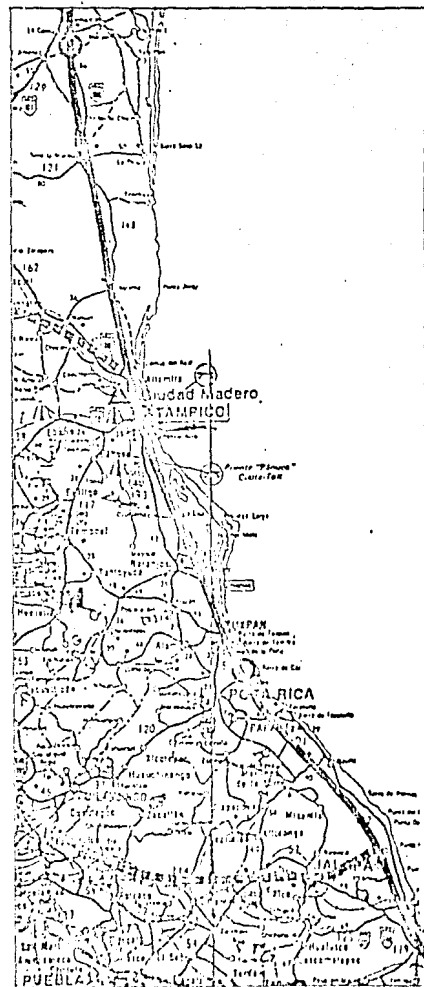
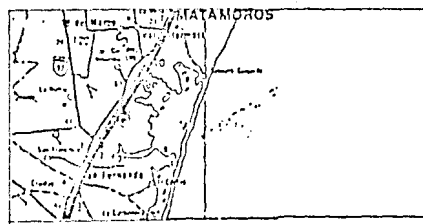


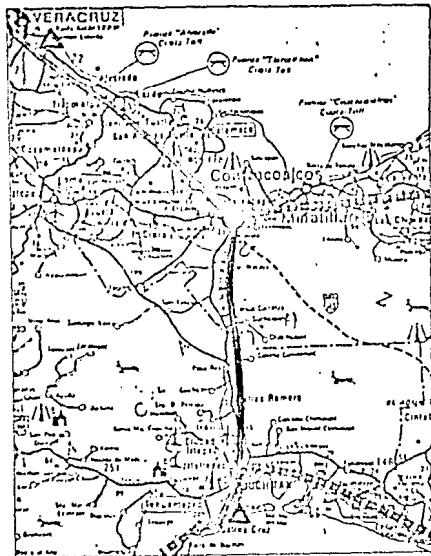
121 1125 KM
 NORTE-SUR
 NUEVO LAREDO, TAMPS-ACAPULCO,
 GRO, 6 Areas de Servicio, 3 con hotel.
 Eje muy importante puesto que in-
 cluye ciudades como Monterrey NL,
 San Luis Potosí, SLP, Queretaro, Gro.
 México, D.F., Toluca, Mex, Cuernava-
 ca, Mor; Iguala, Gro, Chilpancingo, Gro



1200KM
NORTE-SUR

MATAMOROS, TAMP. - SALINA CRUZ,
OAX. 6 Areas de Servicio, 3 con hotel.
Recorre el litoral del Golfo de México
y el istmo, atraviesa ciudades como
Tampico, Tamps; Poza Rica, Ver.; Vera-
cruz, Ver.; Coatzacoalcas, Ver.; Ju-
chitán, Oax.





16

250 KM
NORTE-SUR

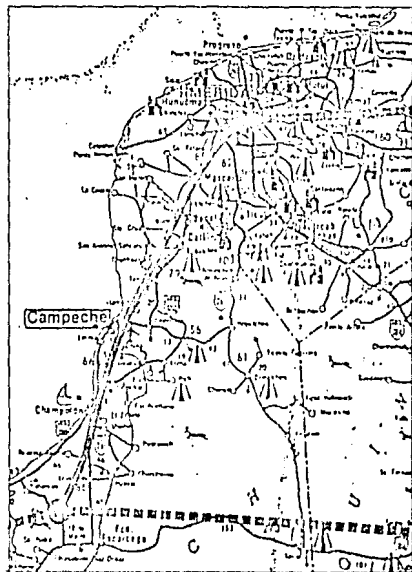
VILLA HERMOSA, TAB.-TAPACHULA, CHIS. 4 Áreas de Servicio, 2 con hotel. Presenta importantes trayectos montañosos y termina en el litoral del Pacífico. Comunica ciudades como Tuxtla Gutiérrez, Chis; y San Cristóbal de las Casas, Chis.

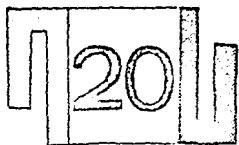


18

240 KM
NORTE-SUR

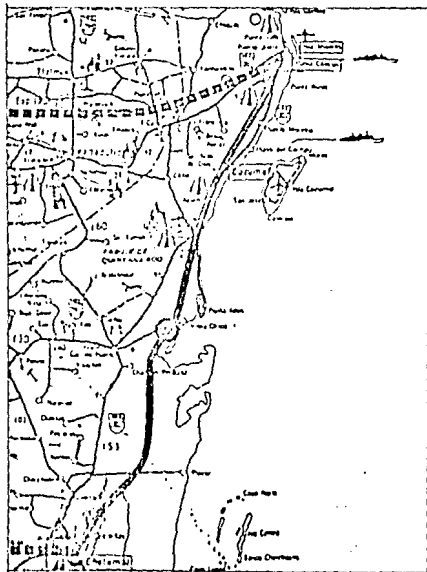
MÉRIDA, YUC.-C. DEL CARMEN, CAM. 2 Áreas de Servicio, 1 con hotel. Recorre la llanura costera y ciudades como Champotón, Cam, Campeche, Cam, y la zona arqueológica de Uxmal, Yuc.





270 KM
NORTE-SUR

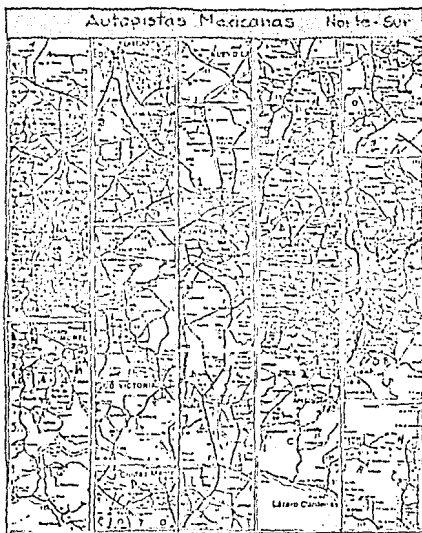
CANCUN, Q. ROO- CHETUMAL, Q. ROO.
2 Areas de Servicio, 1 de ellas con hotel. Recorre el litoral del Caribe en una zona con un amplio potencial turístico y facilita el acceso a lugares como Cozumel, Q. ROO, y Tulum, Q. ROO.



-MAPA TURISTICO DE AUTOPISTAS

El usuario deberá contar de antemano con información sobre la ruta que va a seguir para llegar a su destino, así como sobre

presentar pérdidas de tiempo. La publicación de un mapa turístico de Autopistas que detalle las varias rutas, representará una



la localización de las áreas de servicio que encontrará en su camino. De esta manera el usuario podrá programar las etapas de su viaje y la duración de sus jornadas. También evitará desvíos y equivocaciones que puedan re-

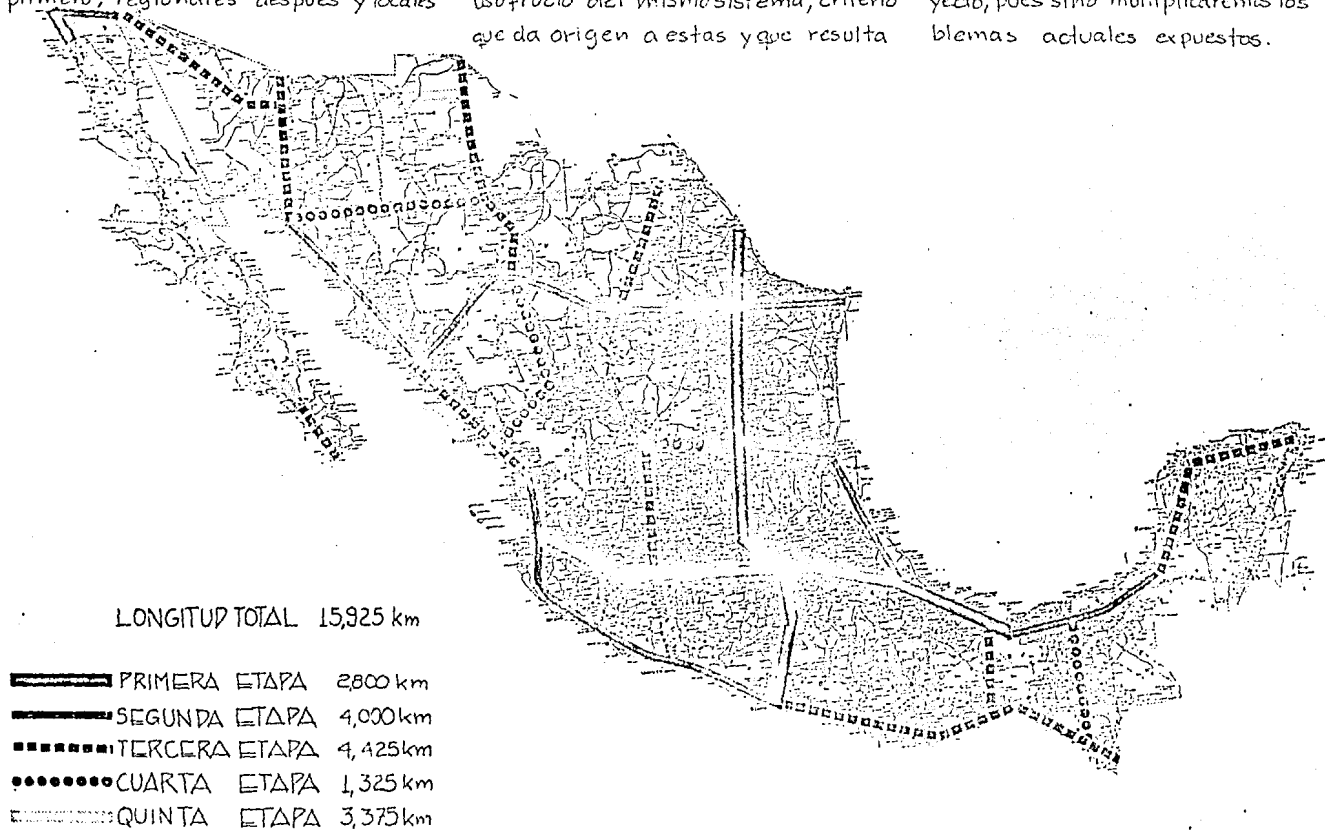
aportación muy apreciada por el turista, sobre todo el internacional, y en general por todo aquel que utilice el sistema de autopistas.

etapas constructivas

El proyecto se pretende en cinco etapas, que se irán complementando obedeciendo a prioridades nacionales primero, regionales después y locales

por último. El avance de esta obra se irá determinando según la disponibilidad de recursos que se obtendrán del usufructo del mismo sistema, criterio que da origen a estas y que resulta

de gran importancia para el establecimiento de las etapas constructivas. Es vital que se complete el proyecto, pues sino multiplicaremos los problemas actuales expuestos.



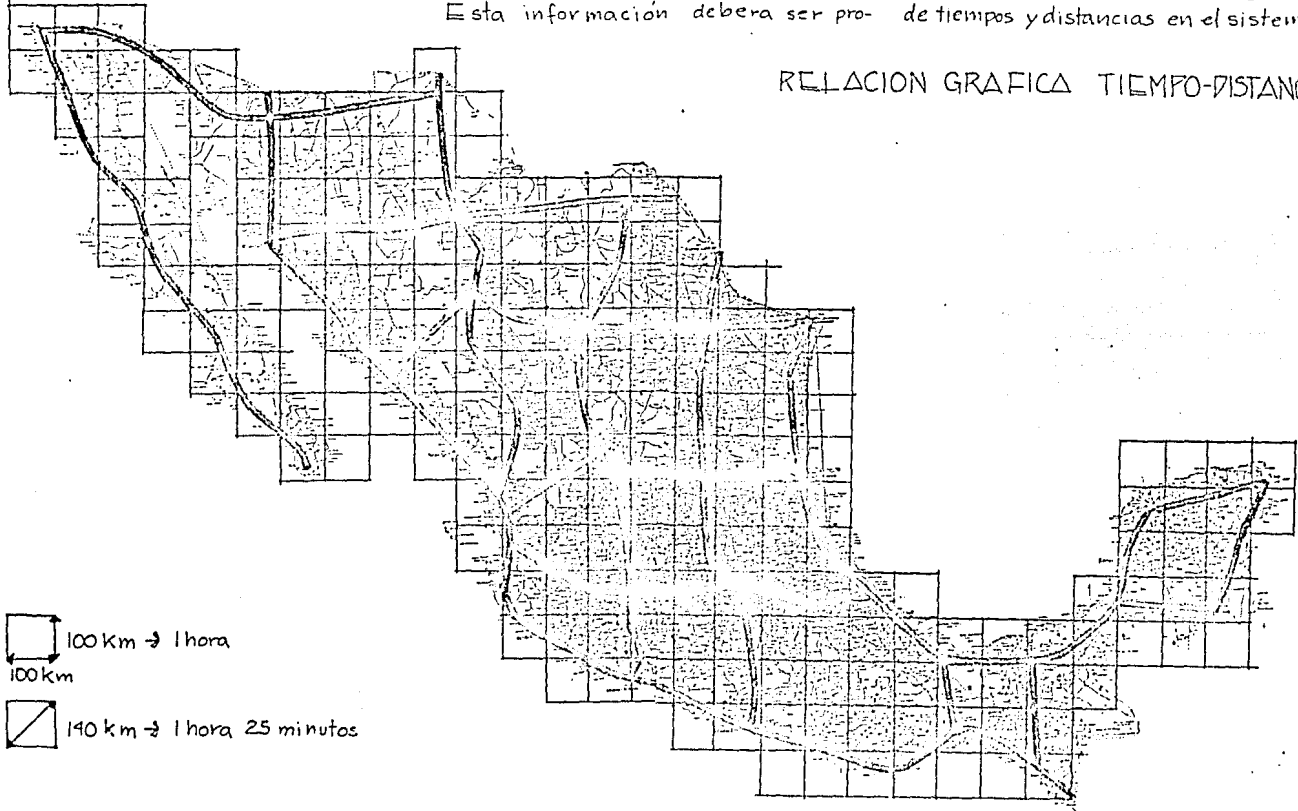
tiempo y distancia

Dentro del sistema de Autopistas debemos conocer cual es la distan-

cia y el tiempo que nos ocupara' el transportarnos a nuestro destino. Esta informacion debera ser pro-

porcionada al usuario, mediante la publicacion de una relacion grafica de tiempos y distancias en el sistema

RELACION GRAFICA TIEMPO-DISTANCIA



100 km → 1 hora
100 km

140 km → 1 hora 25 minutos

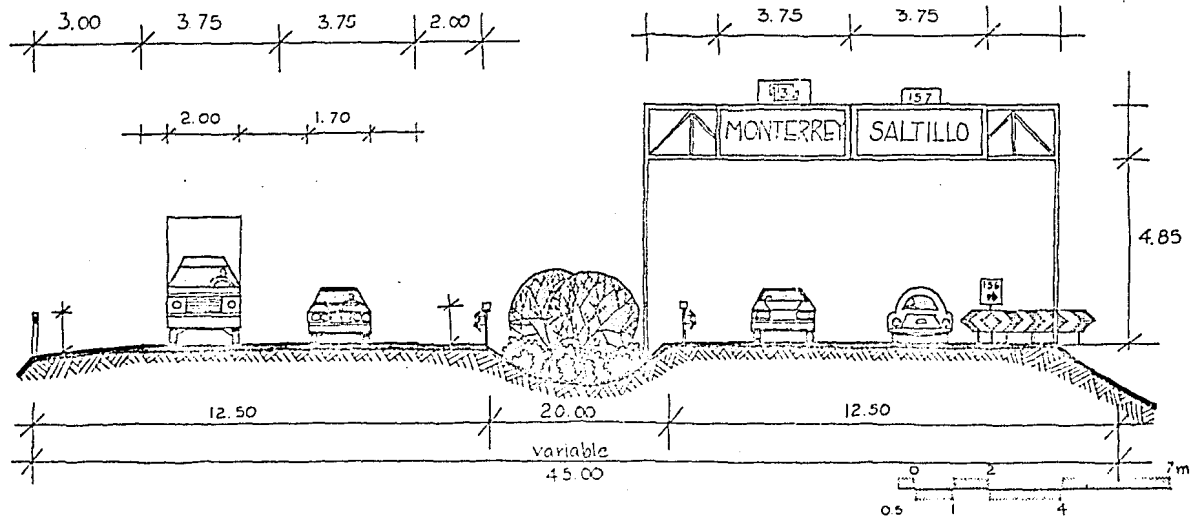
VELOCIDAD PROMEDIO 100 KM/h.

sección transversal

El diseño de los cuerpos de rodamiento de la autopista debe obedecer a la naturaleza del vehículo y proporcionar la máxima seguridad

al usuario. Debe ofrecer también un aspecto agradable al usuario así como funcionalidad en todos sus elementos. Debido al tamaño del

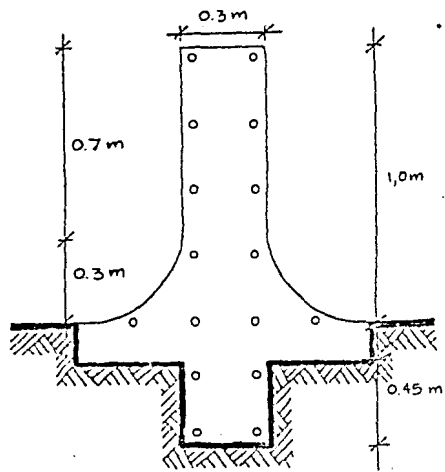
las limitantes del camino, los obstáculos fijos y los obstáculos móviles. La distancia más corta entre dos puntos, es la línea recta, pero desgraciadamente



a éste. La superficie de rodamiento, se preferirá de asfalto cementado, sobre el concreto. Puesto que además de su elevado costo presenta juntas constructivas molestas

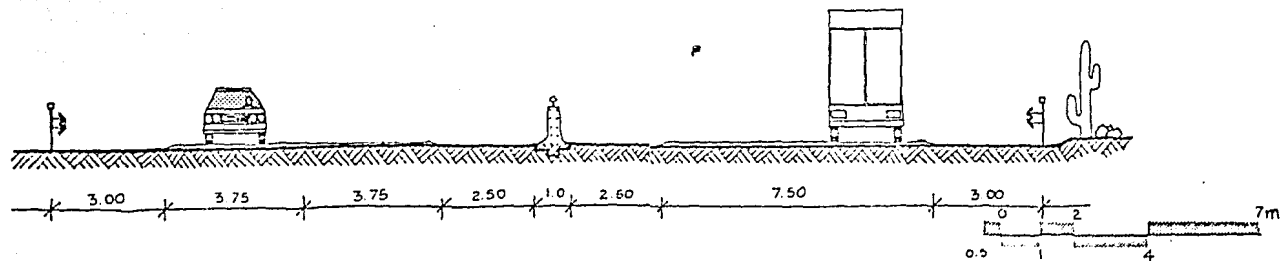
proyecto, debemos pensar en soluciones económicas, sin que con esto se sacrifique ninguno de los puntos antes mencionados. Existen tres elementos principales a considerar:

no es posible ni deseable el que se construya una autopista totalmente recta. Las causas pueden ser muy diversas. Las curvas y los cambios de dirección serán inevitables,

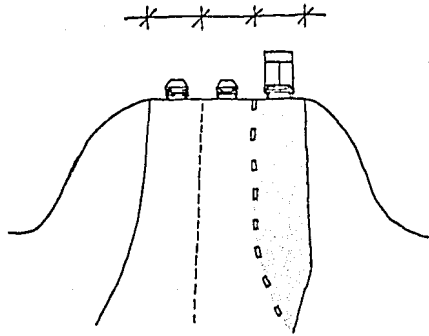


aunque se deberán reducir al mínimo. Del mismo modo la autopista está limitada lateralmente, lo que significa también un riesgo para el conductor del vehículo, cosa que no podemos evitar, pero si advertir y en caso de ocurrir, minimizar sus efectos. Existirán marcas y señales sensibles y visibles en la superficie de rodamiento que delimitarán la cinta asfáltica, si esto no fuera suficiente, existirá una franja de seguridad, libre de obstáculos que permitirá al vehículo fuera de control detenerse sin ningún daño mayor. En los casos en los que no exista el espacio suficiente habrá una valla de contención. Los obstáculos fijos pueden ser de muy diversas formas, la manera de evitarlos sería removerlos hasta los límites de la zona de seguridad, si esto no fuera posible, se deberá

colocar una valla de contención y marcas suficientes. El riesgo más importante son los obstáculos móviles, como el caso de otros vehículos. Estos los encontramos en dos modalidades, los que transitan en la misma dirección que nosotros y los que vienen en dirección contraria. Para evitar la colisión con los primeros se han de implementar medidas como un carril de circulación lo suficientemente ancho para tener tiempo de corregir el rumbo sin invadir el otro carril. Habrá dos carriles en cada sentido, el derecho para circular y el izquierdo para rebasar al tránsito lento. Para evitar la colisión con vehículos en sentido contrario se ofrecen dos soluciones; una faja separadora central entre un sentido y otro, libre de obstáculos. Cuando no pueda existir esta faja de seguridad se sustituirá por un murete de contención.

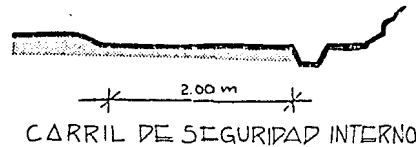


carriles auxiliares



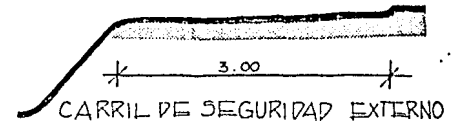
La superficie de rodamiento deberá contar además de los dos carriles de circulación continua, con una serie de carriles que ocasionalmente servirán como auxiliares. Dentro de ésta clasificación tendremos los carriles de seguridad, interiores y exteriores a la superficie de rodamiento. Estos serán de gran ayuda en caso de una parada de emergencia ya sea por algún desperfecto mecánico o alguna otra necesidad. Existirán de ambos lados, ya

que si algún desperfecto sucediera en el carril interior, se presupone que se alcanza ría el carril extremo y de allí al de seguridad, pero si esto no fuera posible por el excesivo tránsito, el carril interior entonces quedaría bloqueado con muy graves consecuencias. Estos carriles de seguridad contarán con anchos que permitan un vehículo estacionado, su pavimento podrá ser igual a los otros, o de algún material diferente,



puesto que no está diseñado como carril de circulación. En las autopistas de montaña con más de 4% de pendiente y gran afluencia de vehículos se presentará la opción de un tercer

carril de circulación que se destinará para los vehículos de poca potencia y de carga, que congestionarían la circulación normal de otros automóviles. Son parte también de éste capítulo los carriles de aceleración en las entradas a las autopistas y los carriles de des aceleración en las salidas de las mismas. Estos se podrán presentar donde el camino no cuente con más de 2° de curvatura horizontal y en un tramo no menor

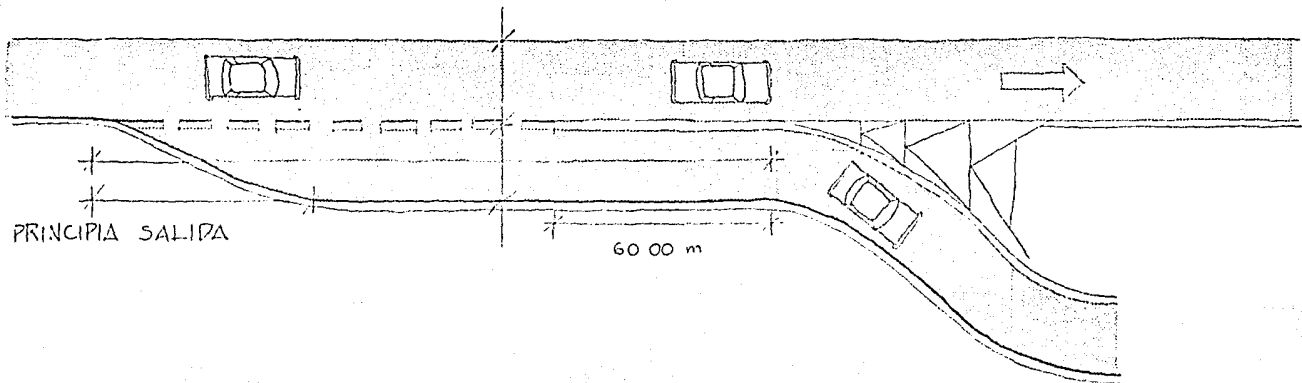
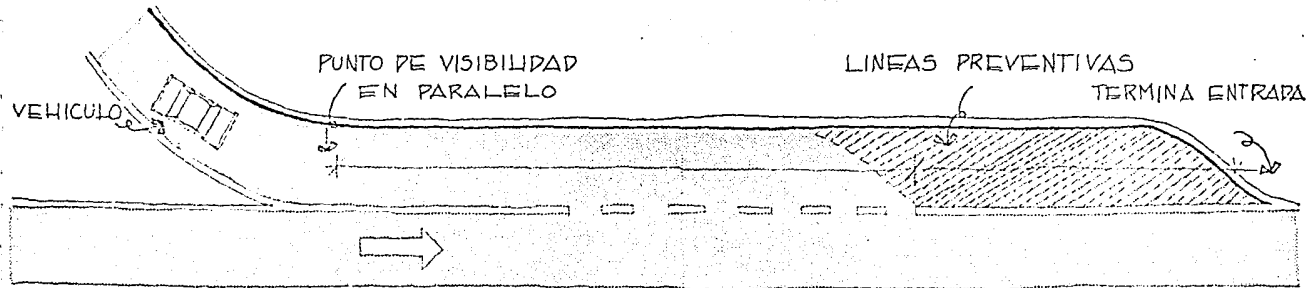


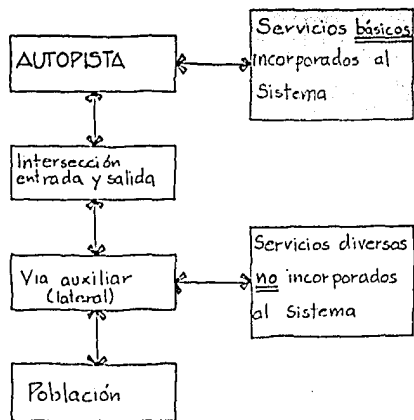
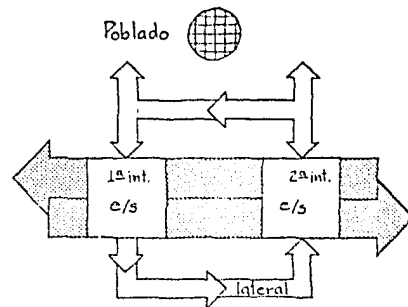
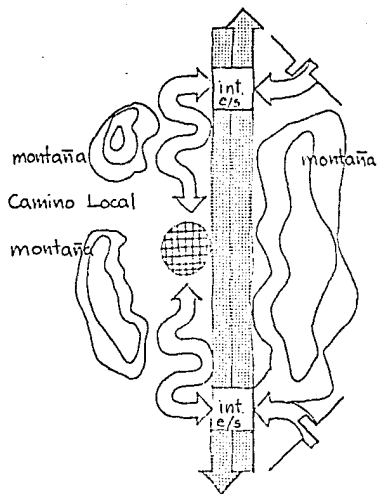
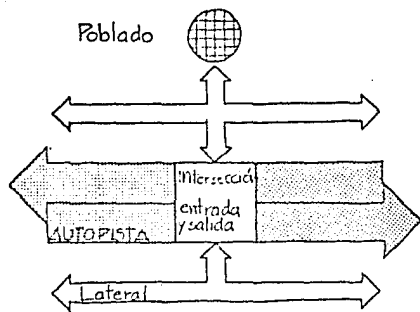
de 150m. El carril de aceleración deberá tener a partir del punto de visibilidad en paralelo una distancia equivalente a un metro por cada km/h de velocidad del proyecto al que se

este ingresando más un 15% de seguridad. En algunos casos conviene mantener este carril uno o dos kilómetros para que se convierta en carril de desaceleración para la salida. Las sali-

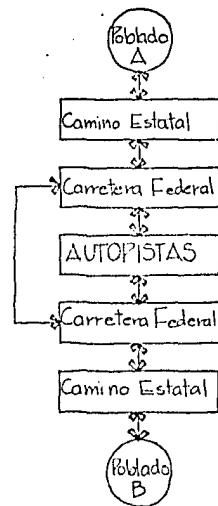
das deberán contar con un carril de desaceleración mínimo de 60 metros y presentar una curva horizontal de no más de 10°. Otra vía auxiliar resulta ser la carretera lateral, esta

se recomienda en los casos en los que la autopista pase a corta distancia de las poblaciones, estas laterales, de ambos lados entre sí mediante pasos a desnivel e irán





formandose circuitos de circulación laterales. En los casos en donde ya exista algún camino local paralelo a la autopista este puede fungir como lateral. La función de estas laterales es de primordial interes, pues esta vía es la que será de utilidad práctica para el desarrollo local. En las laterales podran situarse aquellos servicios que no estén incorporados al sistema nacional de autopistas.



normas para el proyecto geométrico

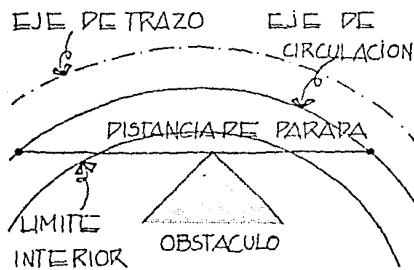
Actualmente existen una serie de disposiciones que han sido fijadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la elaboración de los proyectos geométricos de las autopistas en México, en las cuales deberá de contemplarse una velocidad de proyecto de 120 km/h. en busca de un margen de seguridad mayor. Esto deberá observarse en todo tipo de terreno. Así obtendremos las normas que deberán regir el proyecto geométrico del sistema de autopistas propuesto. De esta forma tendremos que la distancia de visibilidad de parada será de 200 m. El grado máximo de curvatura será de 2.25°. La pendiente gobernadora será 3%, tanto en lomerío como en monta-

CURVA HORIZONTAL

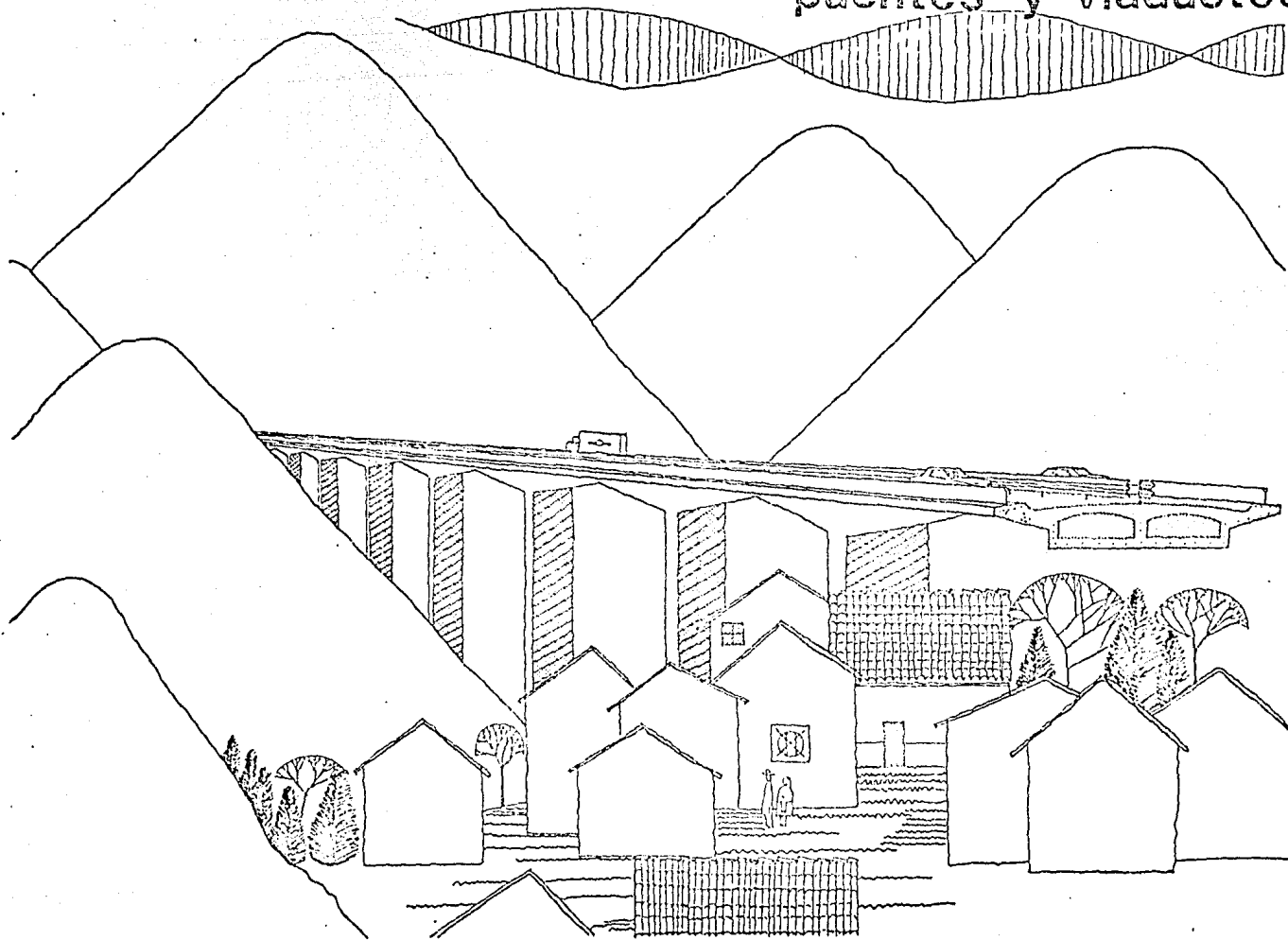


ña y la pendiente máxima en lomerío será del 4% y en zonas montañosas del 5% o un carril auxiliar. La longitud crítica, que es la longitud máxima de una tangente vertical con pendiente mayor que la gobernadora, sin exceder la pendiente máxima, será de 400 m. Existen otras normas generales reconocidas y que son de vital importancia para lograr una circulación segura. Para el alineamiento horizontal, la topografía condiciona los radios de curvatura y la velocidad del proyecto. La distancia de visibilidad debe ser tomada en cuenta en todos los casos. Para una velocidad de proyecto dada, debe evitarse el uso de la curvatura máxima permisible, se deberán usar curvas suaves. Deberán evitarse curvas forzadas después de tangentes largas o pasos de tramos de curvas suaves a tramos de curvas forzadas repentinamente. Debe evitarse

el uso de curvas compuestas así como las que presenten cambios de dirección rápidos. Las curvas inversas deben proyectarse con una tangente intermedia. Hay que evitar tangentes muy largas, pues la atención de los conductores se concentra por largo tiempo en puntos fijos motivando somnolencia, por lo cual es preferible proyectar un alineamiento ondulado con curvas amplias. Para el alineamiento vertical diremos que el terreno influye al definir la subrasante, en terrenos planos esta es regulada por el drenaje, en terrenos de lomerío serán onduladas y en las montañas es limitada por la topografía. Finalmente un perfil escalonado es preferible a una sola pendiente. En la combinación de ambos alineamientos la curvatura y la pendiente deben estar balanceados. La curvatura vertical superpuesta a la horizontal o viceversa, generalmente da como resultado una vía más agradable a la vista. En caminos divididos se pueden emplear diferentes combinaciones de alineamientos horizontal y vertical para cada sentido de circulación.



puentes y viaductos

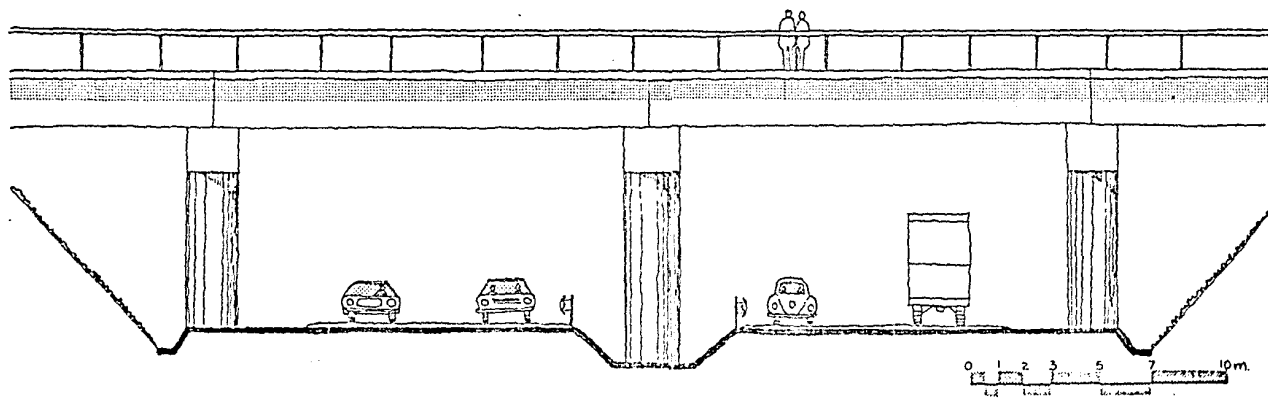


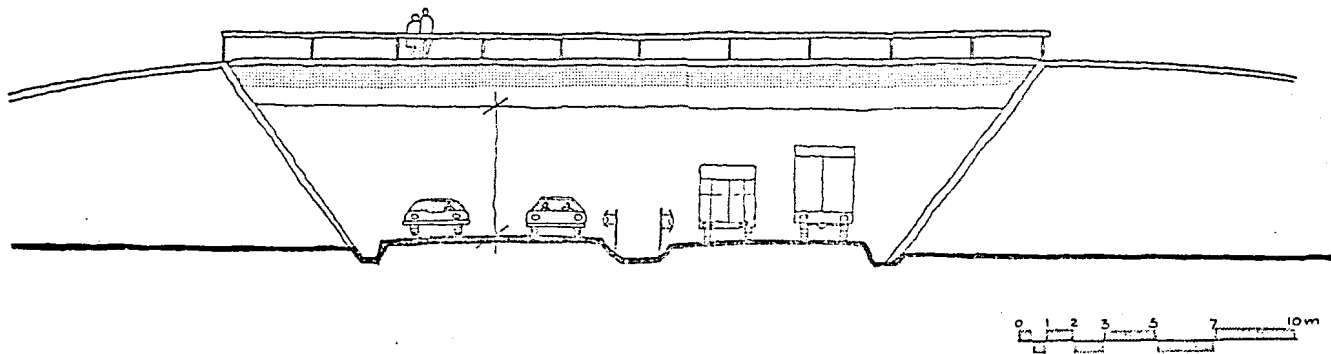
La existencia de una autopista constituye un obstáculo infranqueable para cualquier otro camino. De aquí que la importancia que reciban los pasos a desnivel sea vital. Estos se presentarán a lo largo de las autopistas en número considerable. Los puentes deberán cumplir con la función de comunicar uno y otro costado de las autopistas sin que estos formen una limitante para un ensanchamiento futuro de los cuerpos de circulación. Se han dado algunos linea-

mientos que resultan interesantes. Proporcionar un apoyo al centro del claro, nos permite un puente mucho más largo. Se propone la construcción de estos con elementos prefabricados que pudieran ser trasladados y colocados en cualquier parte de la república. Las dimensiones pueden variar según los requerimientos, pero pueden librarse claros de hasta 60 m. con un apoyo al centro. Los apoyos estarán compuestos por una trabe de carga, en la que se



apoyarán las vigas T y doble T y una o varias columnas redondas, dependiendo del ancho del puente que se trate. Las columnas pueden ser también prefabricadas





o coladas en sitio para lo cual se propone un sistema de cimbra metálica reutilizable que nos proporcione el mejor acabado posible. Este mismo sistema puede utilizarse para la construcción de viaductos, pues la facilidad constructiva lo hace posible la sucesión de tres o más de ellos será común. El pensar en un viaducto elevado lleva consigo el proponer el aspecto y el impacto que este causará al entorno natural de la región. Procurar diseños estéticos, agrada-

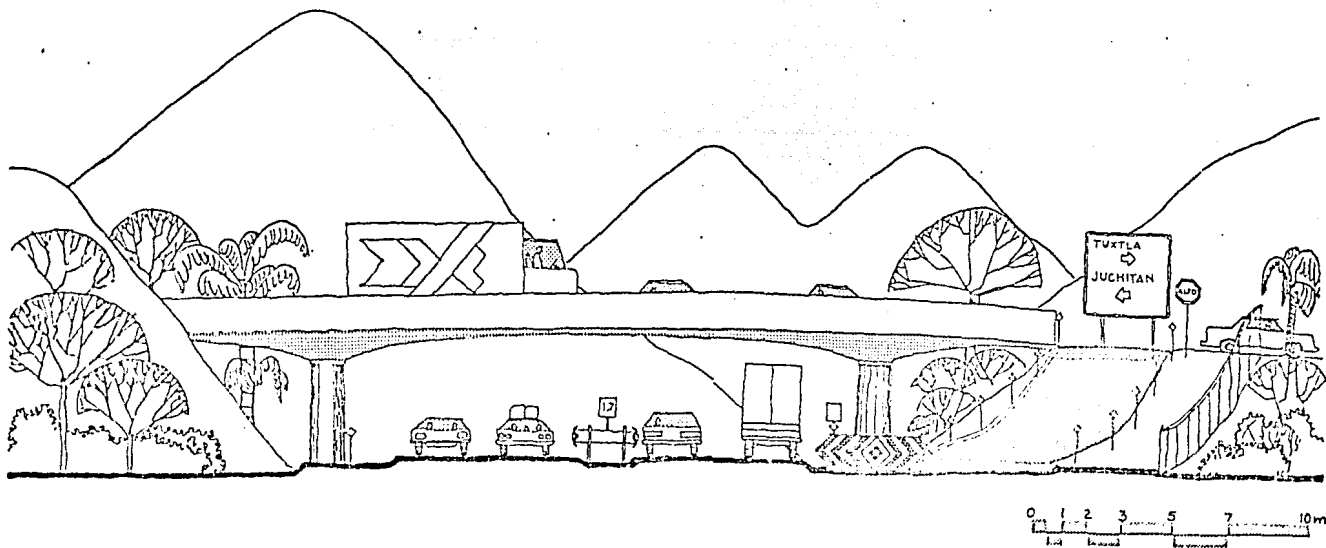
bles al usuario y al habitante del entorno es de suma importancia. Otro tipo de puente que se pudiera considerar sería librando el claro completo y sin apoyos intermedios. Este diseño de puente presenta limitaciones por el tamaño del claro y las vigas a utilizar. Su mayor problema es que limita cualquier ampliación de la autopista. Sus ventajas, la rapidez de su colocación y la sencillez constructiva. Los terraplenes laterales que sirven de soporte para

los puentes, deberán estar recubiertos de material que impida su erosión y facilite su mantenimiento. Estos deberán estar inmediatos a la cuneta de drenaje para evitar inundaciones bajo los puentes. En aquellos lugares en donde el entorno lo exige es necesario preocuparse al máximo por la calidad estética de la obra y su adaptación al paisaje. Lo más importante a este respecto no es considerar nunca la belleza como un elemento que se puede añi-

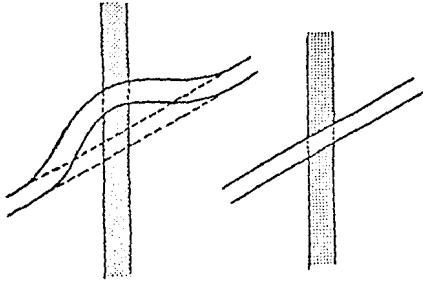
dir a una obra funcional por medio de rectificaciones de detalles y elementos decorativos. La belleza proviene básicamente del equilibrio en el conjunto de la obra, de sus proporciones y de su elegancia, siendo imposible separarla de la concepción misma del puente. De esta forma queda abierto a soluciones que presenten una calidad estética superior. Para esto se ha considerado el uso de losas pretensadas, que

ofrecen magníficas condiciones y una esbeltez y ligereza sorprendentes, que fácilmente podrán adaptarse a soluciones locales, así como a materiales y acabados regionales que puedan sustituir al concreto aparente. Gracias a la tecnología moderna, ya no es necesario que el puente quede completamente perpendicular, ahora se prefiere incluso el cruce diagonal sobre cualquier obstáculo, pues

reduce el número de curvas que habría que hacer. El estudio de los gálibos o espacios libres a reservar bajo el puente que cruza a la autopista son de importancia y esta determinado en 4.75 m en el punto más bajo, a lo cual hay que aumentar un margen de 10 cm, teniendo en cuenta las variaciones que puede presentar eventualmente el espesor del pavimento. Especial atención debe ponerse en los puentes

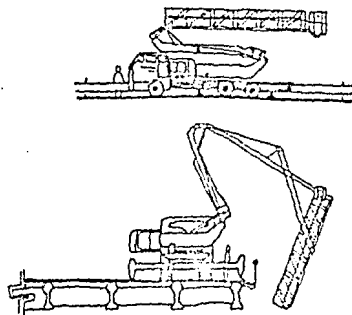


CRITERIO DE CRUCES

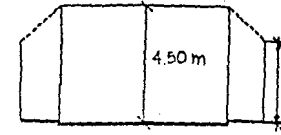


que crucen sobre los ríos navegables en los cuales es recomendable librar un gálibo de por lo menos 40m. El mantenimiento de un puente y su revisión periódica son asunto delicado, puesto que las inclemencias del tiempo y los movimientos sísmicos pueden causar daños graves a los puentes. Para este efecto se ha ideado un vehículo mediante el cual es posible revisar estructuralmente cualquier puente sin importar su altura. La geografía accidentada del territorio mexicano ofrecerá grandes retos a los constructores de puentes y viaductos. El sistema de Autopistas que riva salvar muchos obstá-

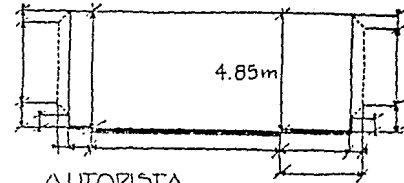
culos físicos, ríos, acantilados, pantanos y bahías entre otros. Los sistemas constructivos actuales ofrecen múltiples sistemas para resolverlos dependiendo del claro a salvar, siendo el más largo el sistema de puente colgante que hoy en día resulta poco económico y que solo se justificaría en claros muy grandes, de más de 200m y hasta los 1500m. Actualmente la construcción en acero resulta con un costo muy elevado en comparación con las alternativas que ofrece el concreto armado. Hoy en día el sistema de cimbras autolanzables a uno y otro lado de la pila ha dado buenos resultados para claros de hasta 100m.



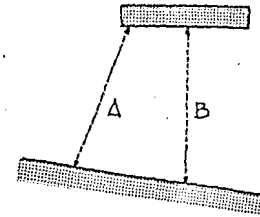
GALIBOS



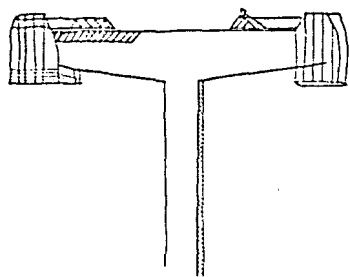
CARRETERA



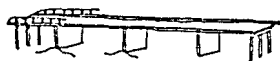
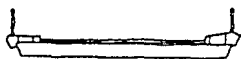
AUTOPISTA



EL GALIBO SE MIDE ENTRE LOS PUNTOS MAS CORTOS (A)

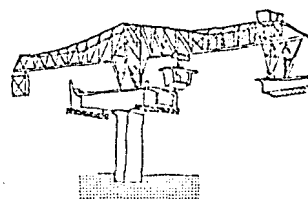


SISTEMA CONSTRUCTIVO DE Cimbra autolanzable

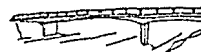


Puente s a base de losas

Para claros pequeños los puentes a base de losas pretensadas y con apoyos intermedios, así como los de losa aligerada que pueden también alcanzar los 40m de claro. El diseño de las barandillas de los puentes presenta varias opciones, tanto en materiales utilizados como en sus funciones. Estas pueden ser desde simples vallas de contención para vehículos, construidas de metal, hasta muretes integrales para el paso de peatones con su consiguiente dotación de seguridad al no presentar aberturas. Cualquiera de estas formas resulta eficaz al impedir que el vehículo la barrera y caiga al vacío. Por el contrario se procurará devolver al vehículo a la calzada sin que haya sufrido daños excesivos.

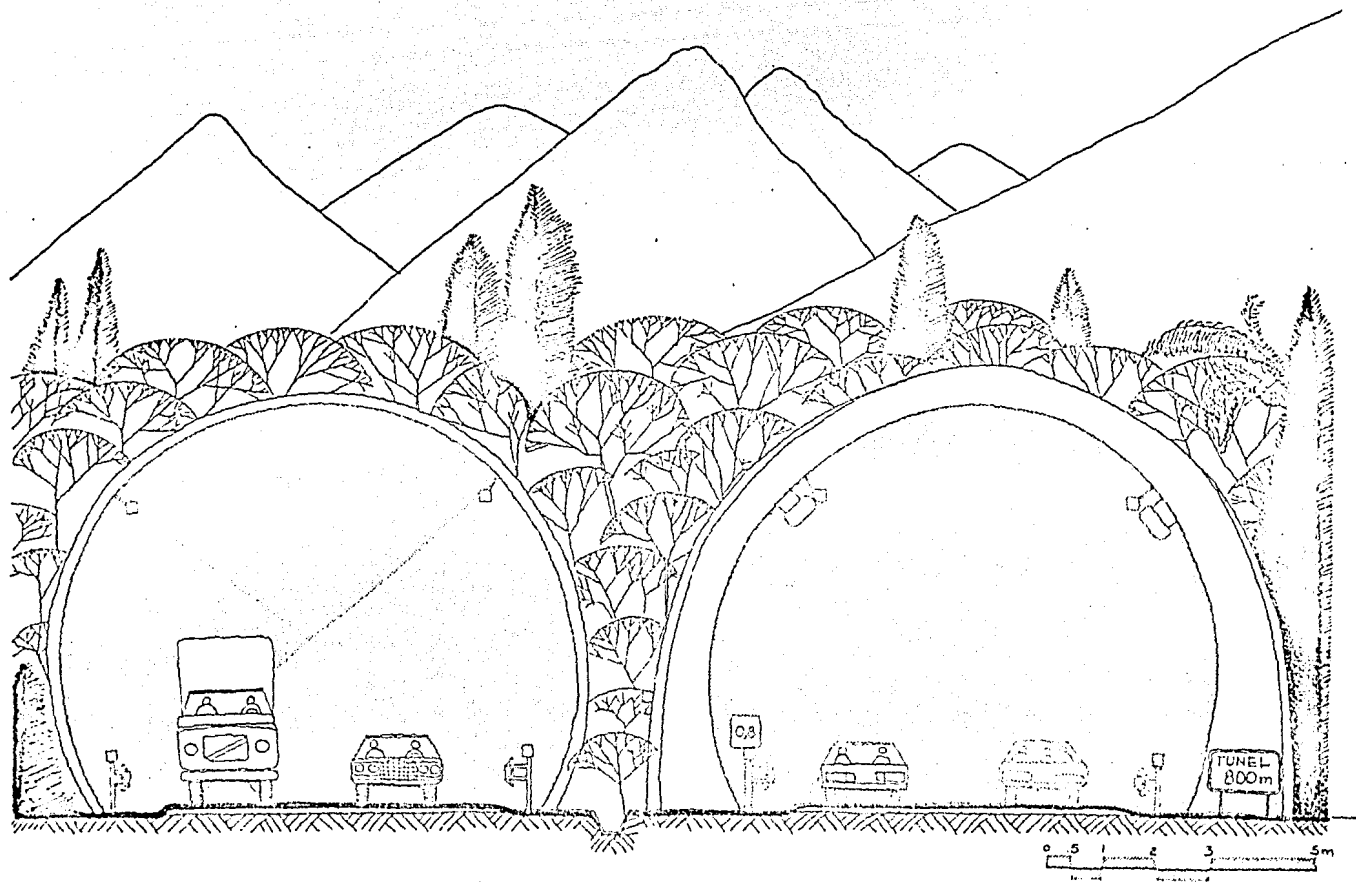


SISTEMA CONSTRUCTIVO A BASE DE DOVELAS



CONSTRUCCION CON LOSA HUECA

túneles

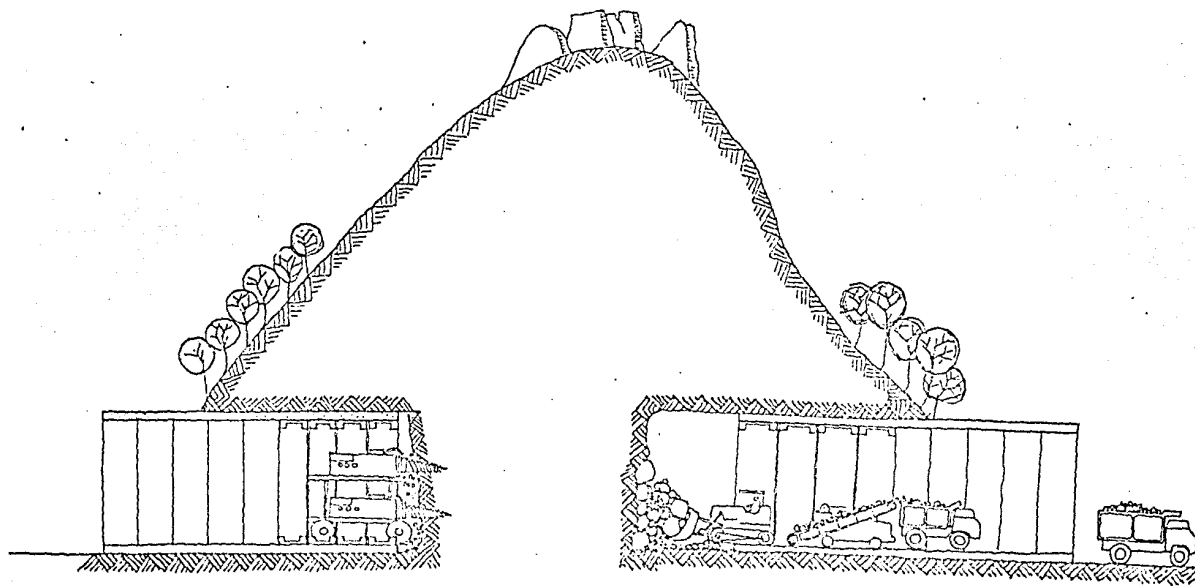


Uno de los problemas críticos para el establecimiento de un sistema de autopistas a nivel nacional, resulta ser la complicada orografía del país.

Sus cadenas montañosas son un obstáculo muy grande. En otras regiones del mundo se ha llegado a una solución por medio de túneles. Estos aunque resultan extremadamente costosos, son en realidad más econó-

micos que otras soluciones. En este campo la tecnología también ha tenido avances de consideración en los últimos años. México ha participado de éste desarrollo tecnológico, sobre todo en obras tan complicadas como el tren subterráneo Metro, en la Ciudad de México y el sistema de drenaje profundo al norte de la misma ciudad. Nuestro país cuenta con

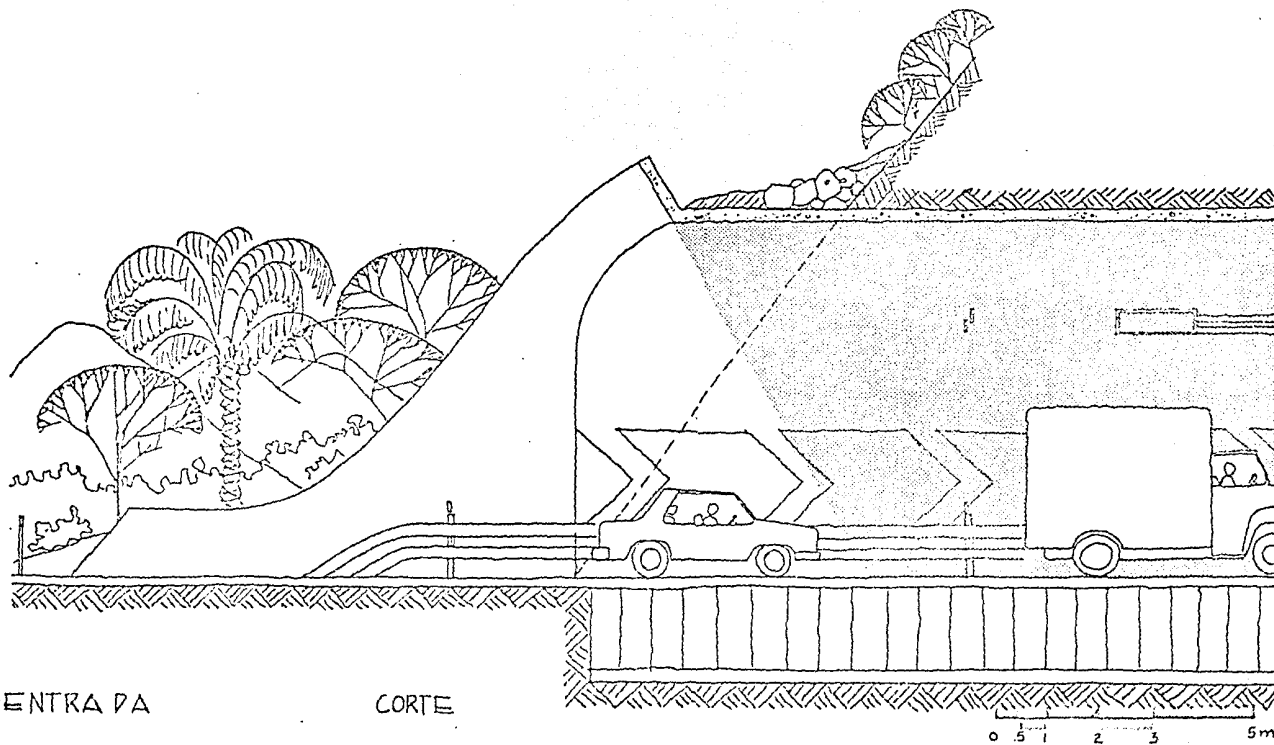
la técnica más avanzada en este tipo de obras. El sistema de Autopistas podrá contar con esta opción. El uso de taladros perforadores y de cimbras deslizantes metálicas ofrecerá los mejores resultados. Dependerá de la dureza del material perforado la solución y el aspecto del acabado interior del túnel. Las entradas a los túneles, tendrán



características particulares, la estructura del túnel deberá salir del contorno natural de la montaña, lo suficiente para que en caso de un derrumbe, la puerta del túnel no quede bloqueada. A esto se sumará un murete de protección, que no sólo protegerá de

los deslizamientos, sino también proporcionará al usuario un aspecto agradable y de seguridad así como informes pertinentes al túnel. Longitudinalmente el túnel presenta varios aspectos importantes como los dispositivos de seguridad. En las paredes del tú-

nel deberá estar claramente señalada el sentido de la circulación. De primordial importancia resulta el alumbrado en el interior del túnel, será eléctrico y colocado a distancias convenientes. El túnel podrá en muchos casos no contar con iluminación artificial y



-ENTRADA

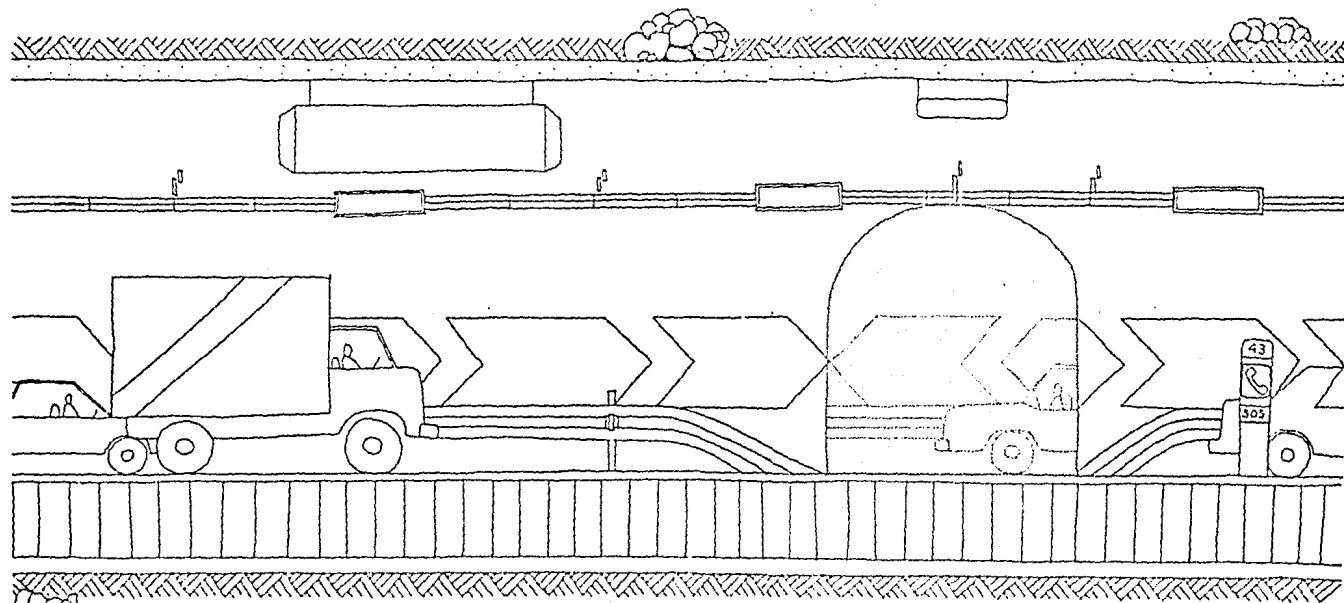
CORTE

0 1 2 3 5m

y depender tan solo de la iluminación que proporcionen los faros de los vehículos. En este caso se requerirá con mayor insistencia del uso de marcas sensibles y visibles, que reflejen la luz

en caso de una emergencia. En el interior de los túneles también puede encontrarse un teléfono de emergencia, si su longitud así lo amerita. Se dotará también a los túneles de inter-

ciendo así una corriente de aire fresco en el interior del túnel. La salida de los túneles deberá proporcionar al usuario una transición gradual entre la obscuridad del interior del mismo y



CORTE LONGITUDINAL



proporcionada por los autos. A lo largo del túnel existirá una valla preventiva. La seguridad vial dentro del túnel tendrá especial cuidado, y existirán lugares para detenerse

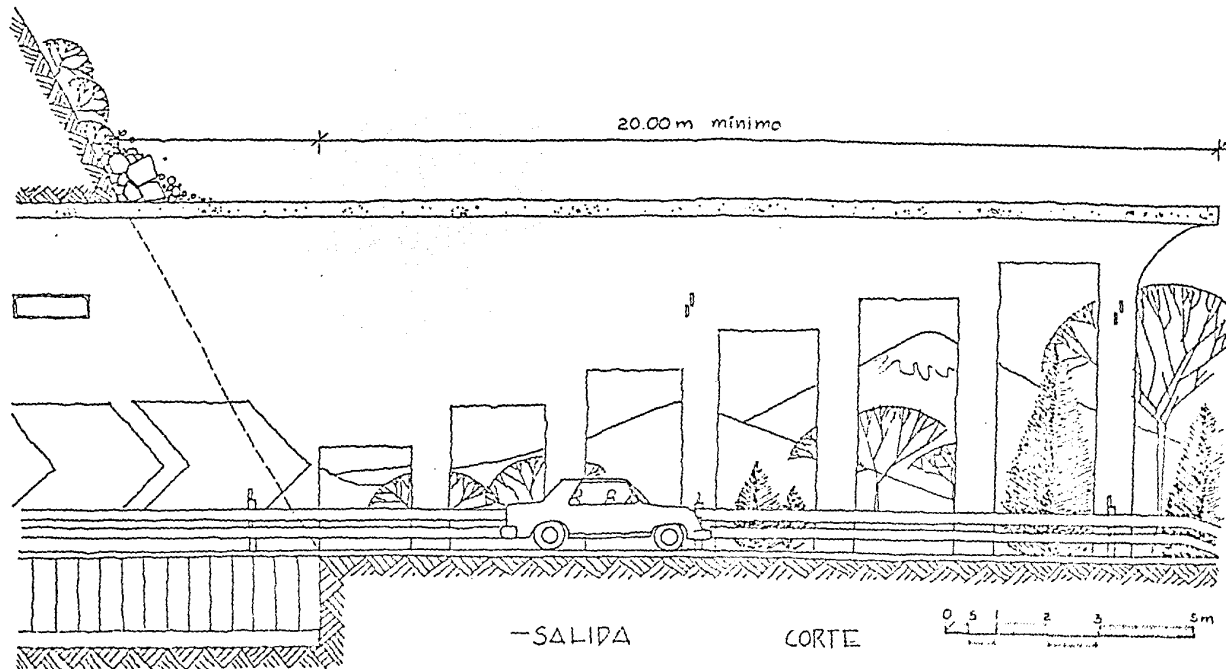
para casos de emergencia. El clima en el interior del túnel será regulado por ventiladores de turbina suspendidos de la parte más alta del túnel, produ-

ciendo así una corriente de aire fresco en el interior del túnel. La salida de los túneles deberá proporcionar al usuario una transición gradual entre la obscuridad del interior del mismo y la luminosidad del exterior. Además de cumplir con la función de evitar que nuevamente los derrumbes y deslaves pudieran obstaculizar la salida del túnel. Así pues se pro-

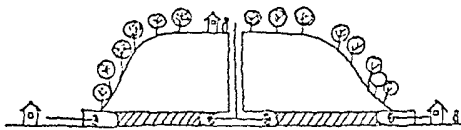
pone una estructura que se abre gradualmente para permitir la modulación de la luz que penetra al interior del túnel. Su longitud será en proporción al tamaño del túnel. Deberán evitarse también cambios bruscos en el alineamiento horizon-

tal y vertical inmediatos a las salidas de los túneles, pues el conductor del vehículo puede no advertirlos. Los túneles constarán de dos cuerpos, uno para cada sentido de circulación con túneles de intercomunicación entre ellos en casos de túneles de gran

longitud. El espesor de las paredes del túnel dependerán de la dureza del material encontrado y fluctuará entre los 30 y 40cm de concreto armado. La sección transversal es semi circular, pues ésta ofrece una repartición de los empujes de mane-

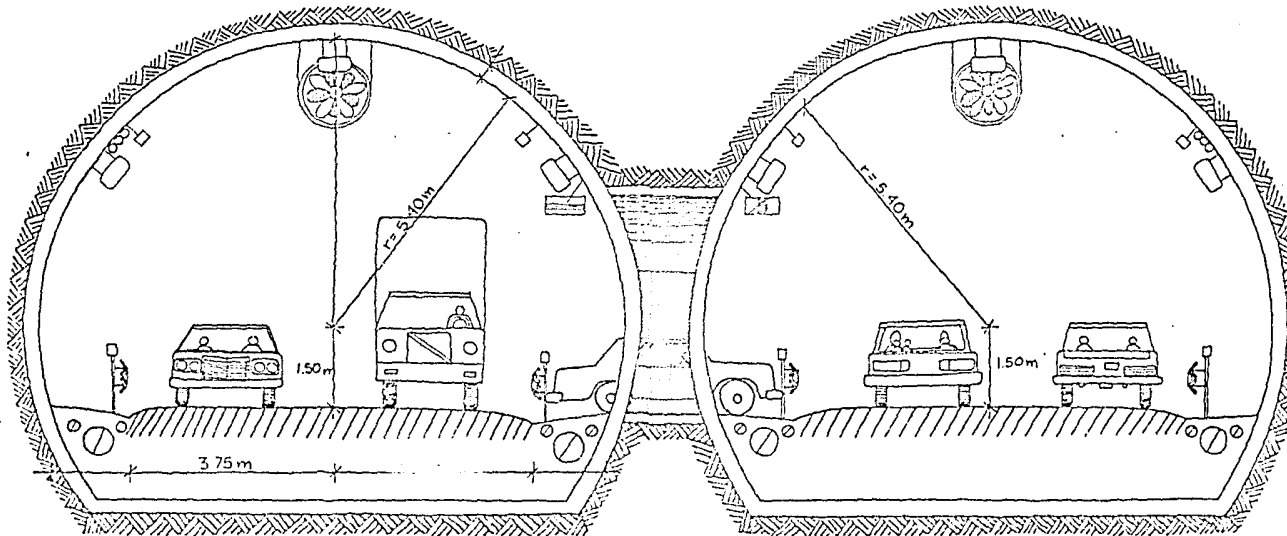
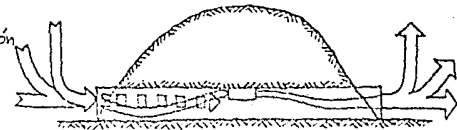


CONSTRUCCION

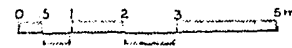


rã uniforme. Su radio será de 5.40 m, permitiéndose gálibos máximos de 6.90 m y mínimos de 5.30 m. Los carriles de circulación son de la misma dimensión que en el resto de la autopista. La construcción de estos túneles permitirá modificaciones ligeras al alineamiento horizontal y vertical en el interior de ellos.

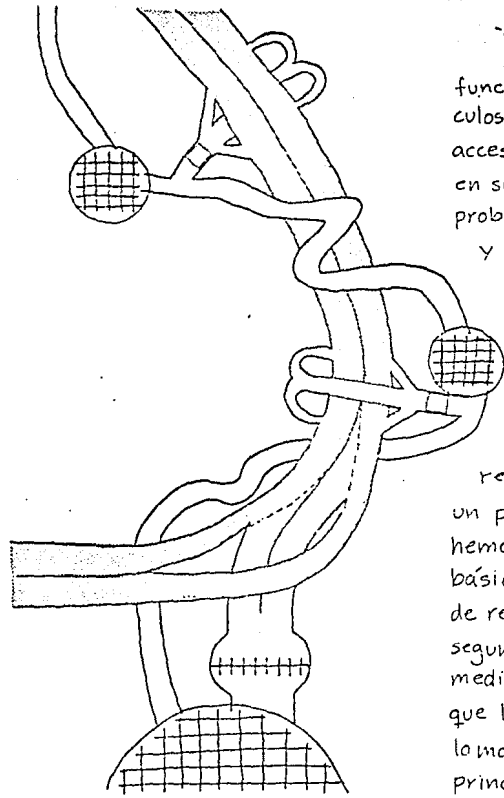
VENTILACION



SECCION TRANSVERSAL
CON TUNEL DE INTERCOMUNICACION



intersecciones



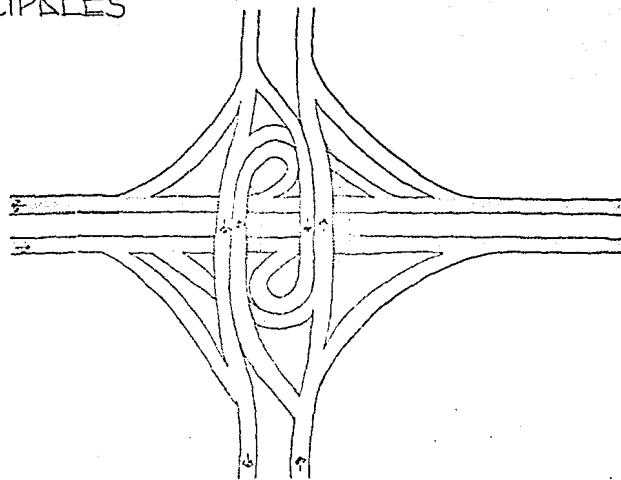
El óptimo funcionamiento del sistema de autopistas requiere de intersecciones entre una y otra vía, así como entre la autopista y sus auxiliares laterales. Estas deben de cumplir la

función de permitir que los vehículos que circulan por una vía, tengan acceso a la vía que se intersecta en su camino. Para resolver este problema sin perjudicar el flujo y sin sacrificar la velocidad del proyecto ni su seguridad, se ha optado por los pasos a desnivel. En la mayoría de los casos serán puentes sobre la autopista. Es cierto que son las intersecciones lo que resulta más costoso dentro de un proyecto como éste. Para esto hemos determinado unos puntos básicos a seguir. Primero tratar de reducir su número al menor posible, segundo buscar la mayor economía mediante diseños sencillos y tercero que las que se construyan sean lo más eficientes posible. Con estos principios establecidos se nos presentan varias alternativas. Cuando las dos vías son de la misma jerarquía se recurrirá a una solución simétrica. Cuando solamente se requiera un entronque se solucionará mediante un medio trebol. Estas dos

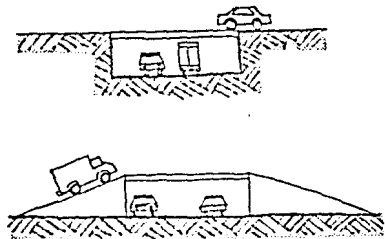
formas garantizan un funcionamiento continuo sin cruces de circulaciones. Existe la posibilidad en lugares con baja afluencia de tránsito que se construyan pasos a desnivel simples, con rampas de acceso comunes. Estos provocarán cruces de circulaciones, pero podrá solucionarse mediante señalamientos o bien el uso de semáforos en donde sea necesario. Se propone que los galibos de los puentes de las intersecciones puedan servir también como cubiertas para otros servicios de la autopista, ejemplo de esto puede ser una caseta de cobro localizada bajo el puente y que pudiera dar servicio incluso a la vía que pasa por encima. Estos elementos contarán también con normas respectivas como son, la curvatura máxima no debe exceder los 10° y sus pendientes máximas de no más del 6%. La velocidad con que se proyecten será de 60 km/h. Las salidas y las entradas deberán cumplir con lo estipulado en las normas de carriles auxiliares. Estos elementos aúñados a las características específicas

de los lugares, darán por resultado uniformidad en las soluciones de todo el sistema. Queda siempre la posibilidad abierta para que, si existen demasiadas dificultades para que cualquiera de los proyectos especificados se construyera en un sitio determinado, se recorra a otras soluciones que pudieran resolver el problema. Se favorecerá incluso el uso de materiales y acabados locales que sustituyan al concreto aparente. En cualquiera de los casos, estas obras tendrían que cumplir con las normas geométricas del proyecto.

INTERSECCION DE DOS VIAS PRINCIPALES

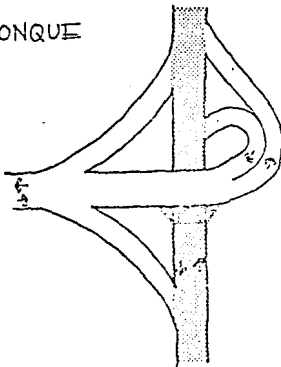


OPCIONES

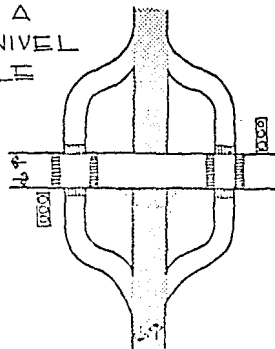


DOS VIAS DE IGUAL JERARQUIA

ENTRONQUE



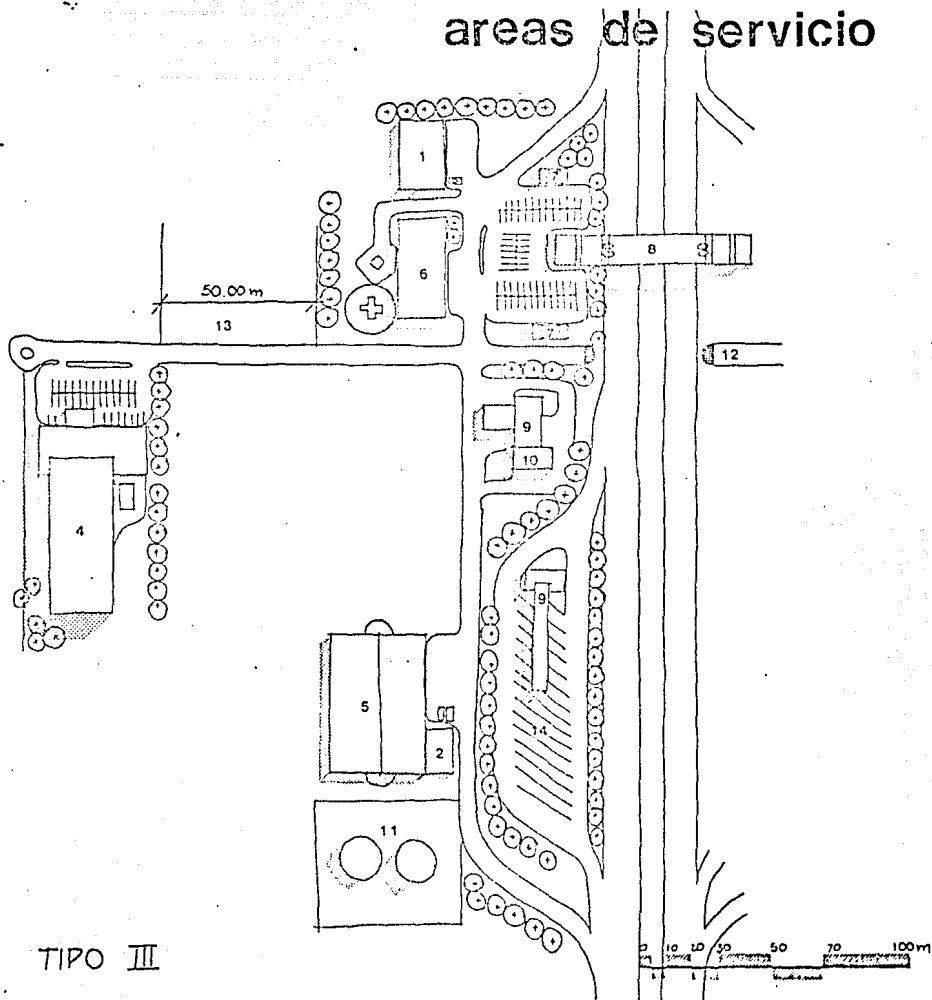
PASO A DESNIVEL SIMPLE

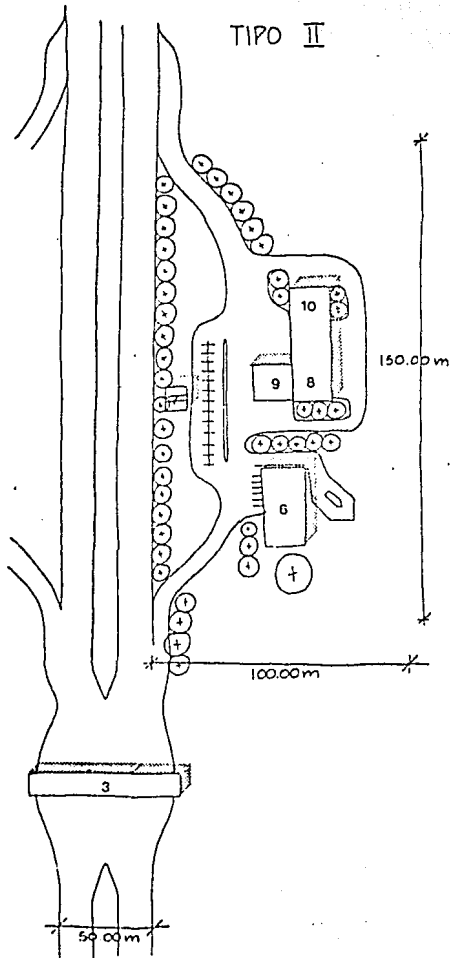


CRUCE DE CIRCULACION CON SEMAFORO

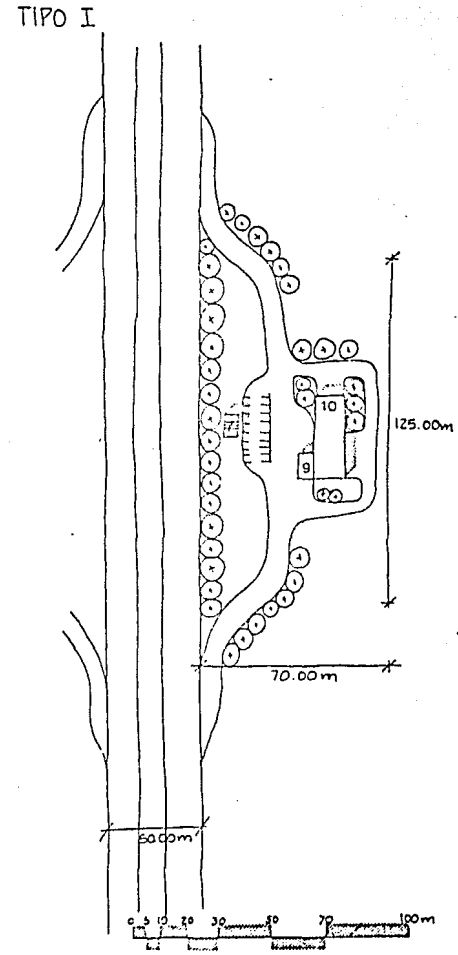
Los servicios que el viajero requiera, así como los que la misma autopista, estarán situados en "Áreas de Servicio" bien delimitadas. Se busca con esto además de aprovechar al máximo las infraestructuras que habrán de proporcionarse a los inmuebles, que la autopista no sea un grave problema para las ecologías locales. El hecho de agrupar uno o varios servicios en un solo sitio da origen a una "Área de Servicio". Se ha planteado que los servicios individuales se compongan como módulos completos que se pueden ir sumando hasta formar un gran conglomerado. Por otro lado a estos servicios solamente se tendrá acceso a través de las autopistas, así estas zonas estarán libres de personas ajenas al equipo operativo del Sistema de

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1 MANTENIMIENTO | 8 RESTAURANTE |
| 2 OFICINAS | 9 GASOLINERA |
| 3 CASETA DE COBRO | 10 TALLER |
| 4 HOTEL | 11 TANQUES |
| 5 ALMACEN | 12 RETORNO |
| 6 MEDICO | 13 LOTES |
| 7 PARADERO | 14 CAMIONES |

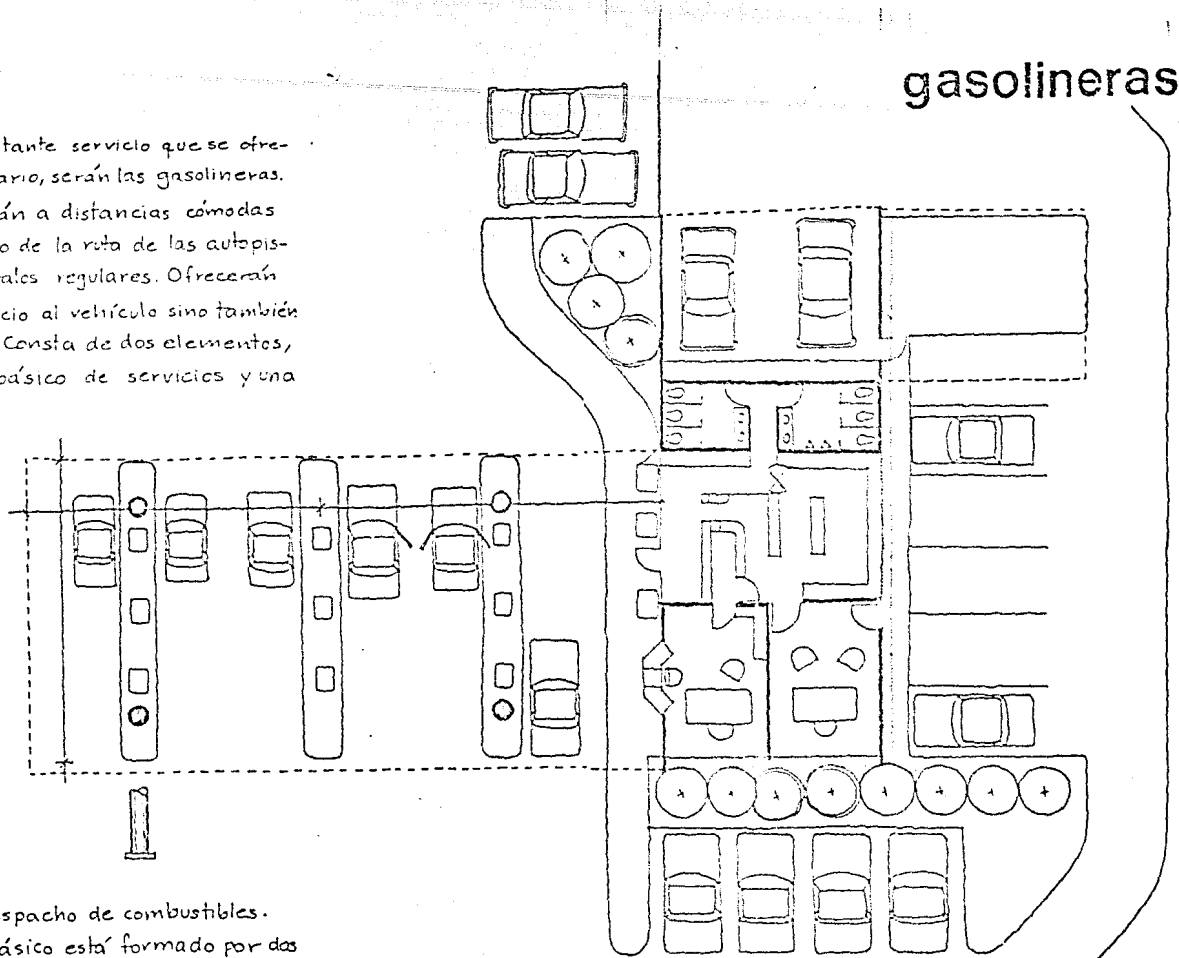




autopistas. Las áreas de servicio estarán localizadas a distancias que no excedan de 3 horas de viaje una de otra como máximo. Podrán existir muchos otros servicios, que no pertenecan al sistema de autopistas, pero para llegar a ellos, es necesario primero abandonar las autopistas. Se proponen tres tipos de "Áreas de Servicio" básicas, a las cuales se podrán agregar otros servicios. Así las del tipo I en las que el viajero encontrará una gasolinera con capacidad para 5 vehículos simultáneos, taller mecánico para un auto y dentro del mismo edificio una tienda y una barra de alimentos. Esta contará también con un paradero al aire libre para 15 vehículos. Las tipo II, constan de la misma gasolinera, taller para 2 coches, paradero para 25, un pequeño restaurante y un puesto de emergencias médicas con 5 camas. El tipo III constará de gasolinera, para 10 vehículos, taller para 5, centro de emergencias médicas con 10 camas. Un restaurante completo, paradero para 30 autos. Las oficinas administrativas y las de mantenimiento, los almacenes de material y los tanques de combustible regionales. Las Áreas de Servicio III contarán con servicio de hotel.

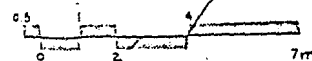


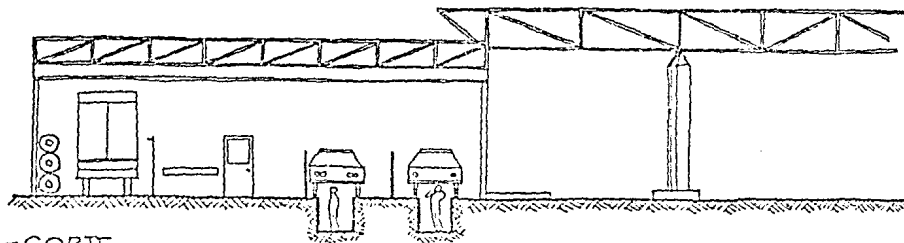
El más importante servicio que se ofrezca a el usuario, serán las gasolineras. Estas estarán a distancias cómodas dentro dentro de la ruta de las autopistas y a intervalos regulares. Ofrecerán no sólo servicio al vehículo sino también al usuario. Consta de dos elementos, un núcleo básico de servicios y una



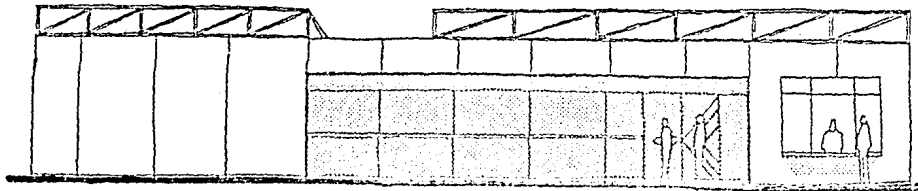
zona de despacho de combustibles. El núcleo básico está formado por dos cuartos privados que serán ocupados por las concesionarios, uno de estos, el que se encuentra en relación con el

PLANTA TIPO (III)

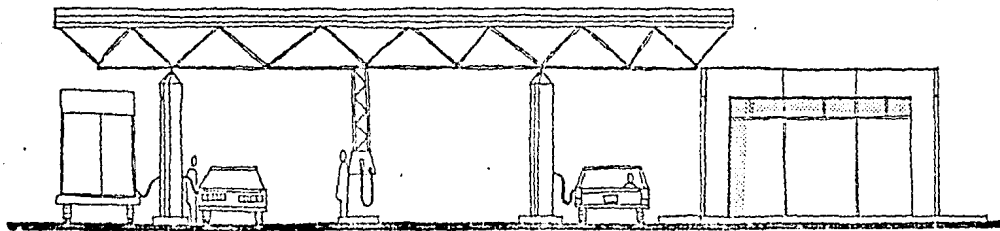




-CORTE

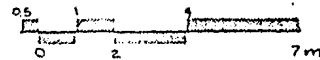
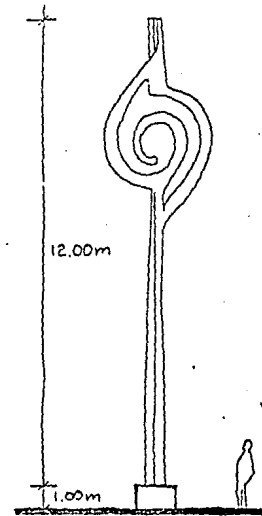


-FACHADA



-FACHADA AREA DE DESPACHO

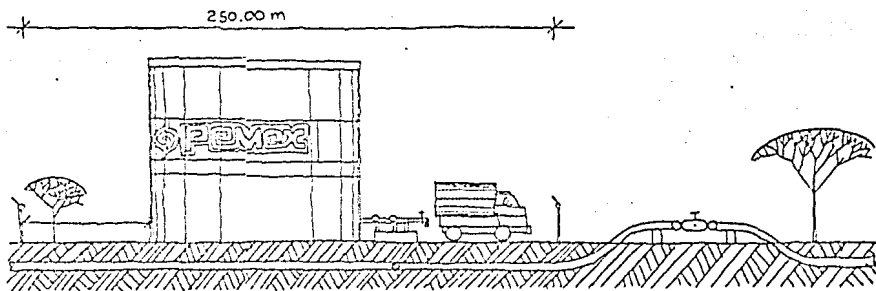
area de despacho servirá tambien como caja. Una zona central de usos multiples según el tipo del area de servicio en que se encuentre situada la gasolinera. Dependiendo de esto podra ser barra de alimentos, pequeño restaurante y o tienda de



refacciones automotrices. Al fondo servicios sanitarios para hombres y para mujeres. Con acceso separado y por el exterior el taller mecánico. Este puede ser ampliado hacia los jardines posteriores para acomodar el número de vehículos que se requieran según el tipo de la estación, hasta 5 vehículos. Este núcleo central tiene 3 accesos, uno por la fachada inmediata a la zona de despacho y dos por la parte posterior. El área de despacho, dependiendo del tipo de área de servicio, constará con de 8 a 10 posiciones de despacho y de 2 a 3 islas en donde se encuentran las bombas, 5 ó 10 de ellas, una banqueta que separa la zona de despacho de combustibles con el núcleo básico. Todo esto bajo un techo ligero que cubrirá la totalidad del área de despacho. Las terminales del combustible colgarán del techo para que el mantenimiento del área de despacho sea más fácil. Los acabados exteriores serán de concreto en placas prefabricadas y con agregados diversos. Se busca que no requieran mantenimiento para preservar su apariencia agradable. Los techos presen-

tan estructuras ligeras de metal, con paneles prefabricados de lámina esmaltada. Estos garantizan la flexibilidad necesaria para las ampliaciones requeridas según el caso. Los pisos serán de cemento pulido fino en la zona de despacho, y en el núcleo básico podrá recurrirse de cualquier otro material. Todo módulo contará con una circulación periférica y con lugares de estacionamiento en sus alrededores. El abastecimiento de combustibles se garantizará construyendo grandes tanques de almacenamiento de combustibles,

tanto en las mismas gasolineras como en las distribuidoras regionales con tanques de varios millones de litros. Las pipas locales de combustible podrán surtir con base a recorridos continuos. Las gasolineras contarán con señalamiento especial de 12 m de altura. Por el momento habrá personal de servicio en las gasolineras, pero estas pueden funcionar también con sistema de auto servicio. Las estaciones deberán permanecer abiertas las 24 horas.

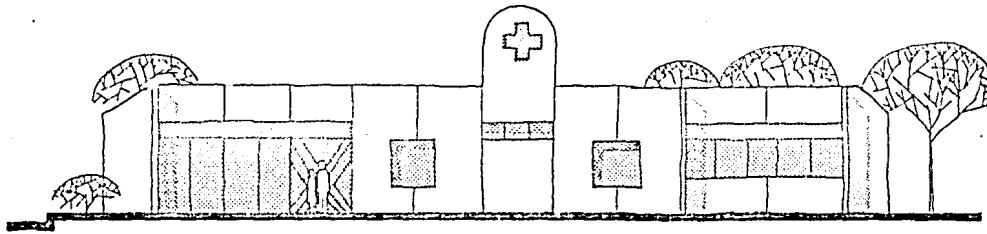


emergencias médicas

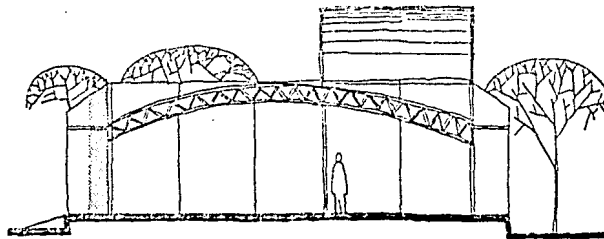
Dentro del sistema de autopistas se ofrece un módulo de emergencias médicas y ambulancias cuya función es proporcionar los primeros auxilios a cualquier usuario que lo requiera. Este servicio se presta en dos modalidades, de hasta 6 camas y

de 10 camas. En ambas versiones, cuenta con helipuerto y núcleo básico. El proyecto del núcleo básico cuenta con recepción, sala de espera, servicios sanitarios, cuarto para residentes, almacén y cuartos de usos múltiples. En caso de contarse con la am-

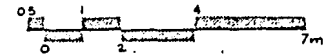
pliación podrá contarse con una sala de curaciones y una de terapia intensiva. Para casos graves se trasladará al paciente en helicóptero al hospital más cercano. Su aspecto exterior será de concreto en placas prefabricadas y el techo de estructura metálica.



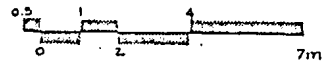
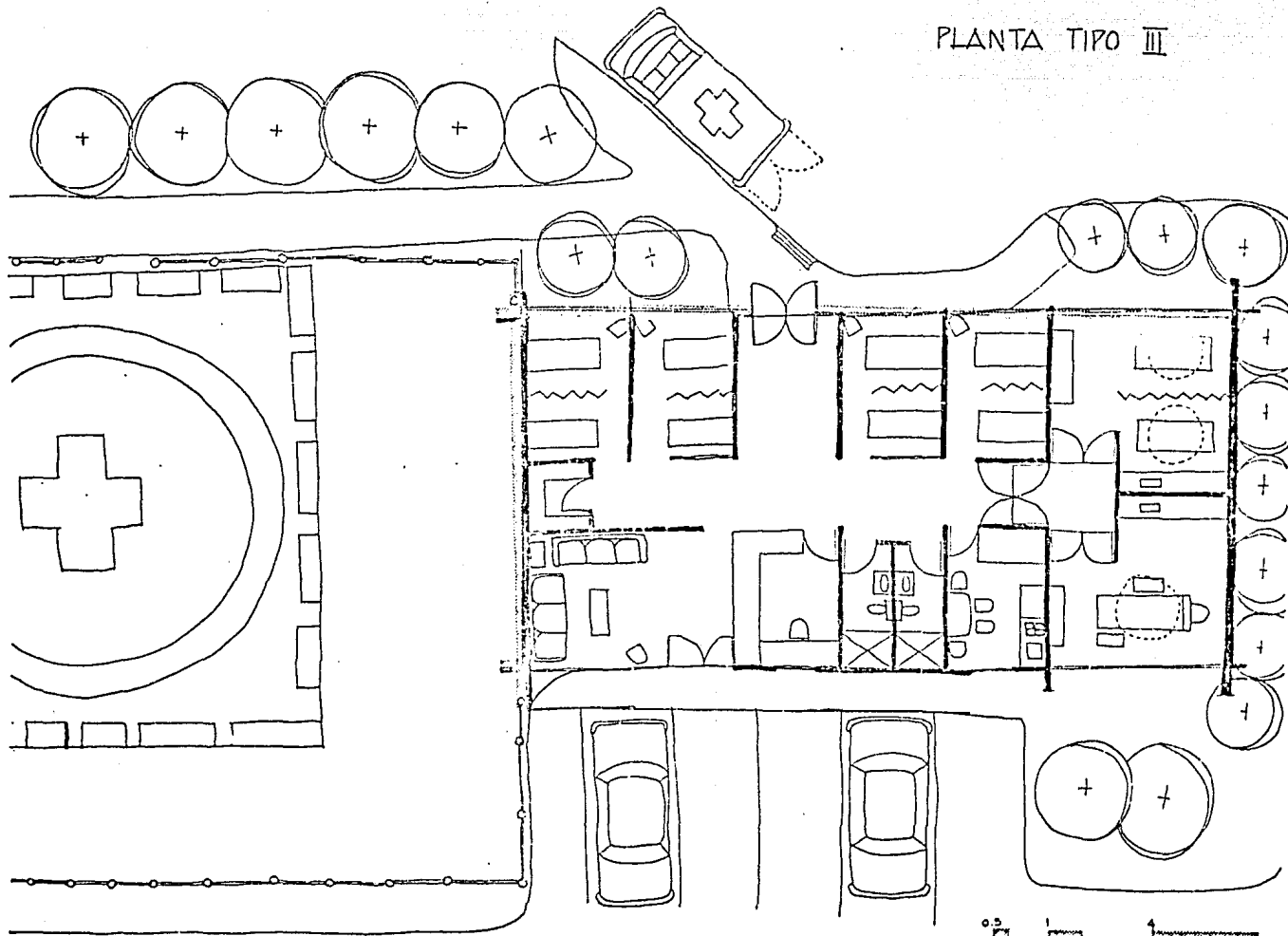
- FACHADA



- CORTE



PLANTA TIPO III



restaurantes y tiendas

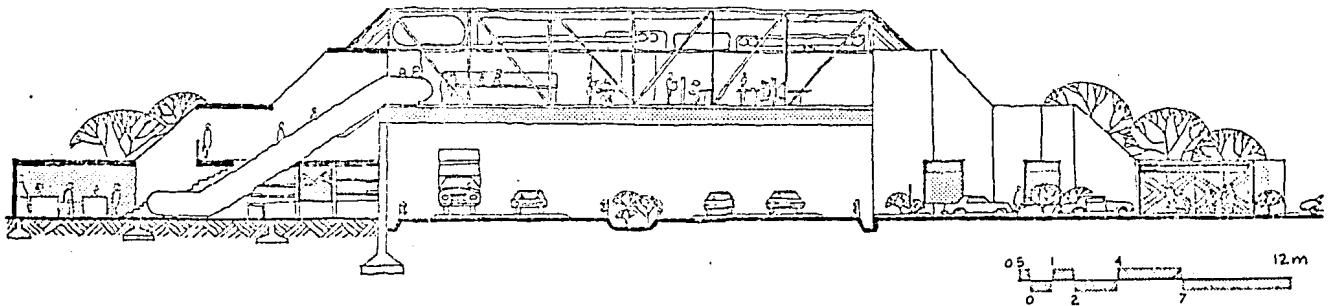
Uno de los elementos más interesantes de las áreas de servicio es sin duda el módulo de restaurante y tienda. Este nos expresa claramente el carácter funcional y estético de los inmuebles del sistema de autopistas. Consta de un cuerpo suspendido sobre la

tienda en la que se ofrecen además de lo necesario para el viajero, alimentos para llevar. En esta misma tienda encontraremos todas aquellas artesanías y productos locales que aporte esta región. Especial interés despertarán estas tiendas entre el tu-

sanitarios para hombres y mujeres, se llega al restaurante. En donde sea factible esta escalera deberá ser eléctrica. La cocina está situada al centro con ventilación directa a la fachada y dividiendo la zona de mesas. El restaurante además de

-CORTE

-FACHADA



autopista que atraviesa transversalmente. Su función es proporcionar al usuario el servicio de alimentos y bebidas. Su situación sobre la autopista permite acceso por cualquiera de los dos extremos. Cuenta con entradas iguales en ambos lados. Una

representa esta una oportunidad para los habitantes de estos lugares de participar en la afluencia del tránsito por esta región. Mediante una escalera, en cuyo descenso se encuentran los servicios

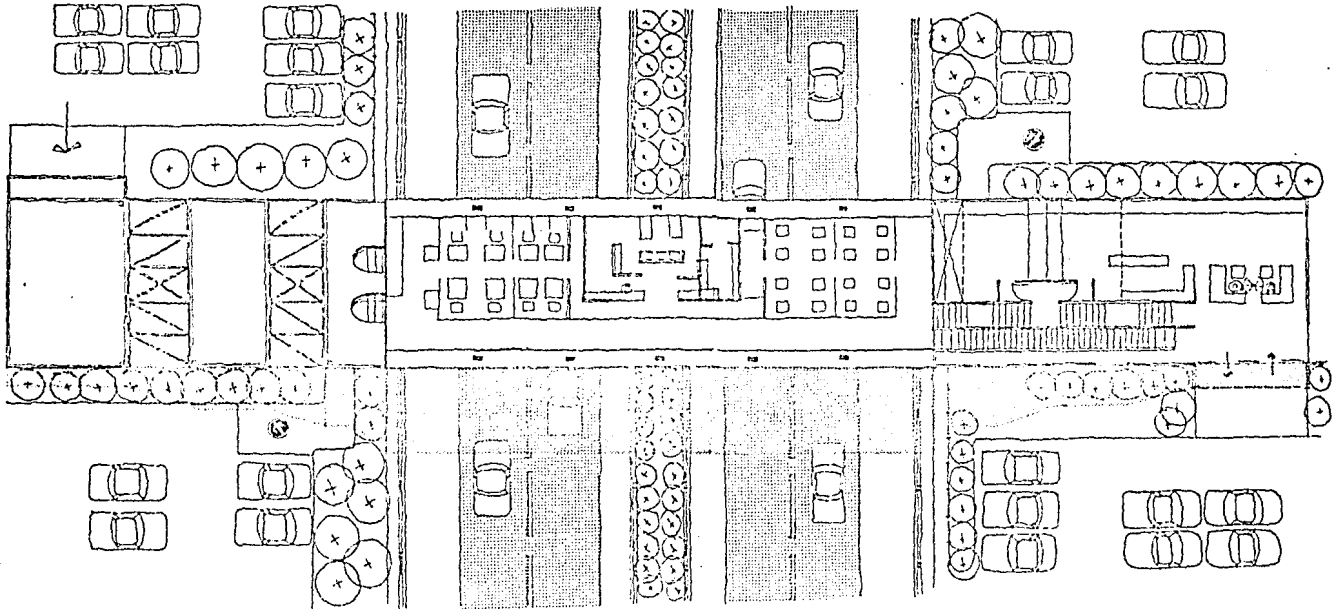
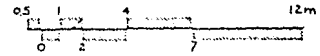
servir cocina internacional deberá ofrecer al viajero especialidades locales. El acabado exterior será de concreto con diversos agregados en placas prefabricadas. En la parte central un cancel de vidrio corrido proporcionará al inmueble un aspecto

to de ligereza. El techo será también de elementos prefabricados y con dos grandes tragaluces de cada lado que permitan luz natural

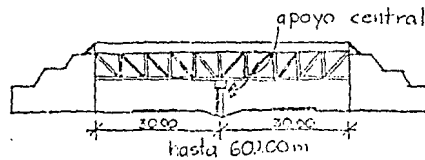
en el interior. El acabado interior puede ser de materiales locales, siempre que sean de calidad y durabilidad. Especial atención revisten los entornos

del inmueble, la vegetación y el estacionamiento para usuarios, así como la entrada de servicio, carga y descarga en la parte posterior.

PLANTA TIPO

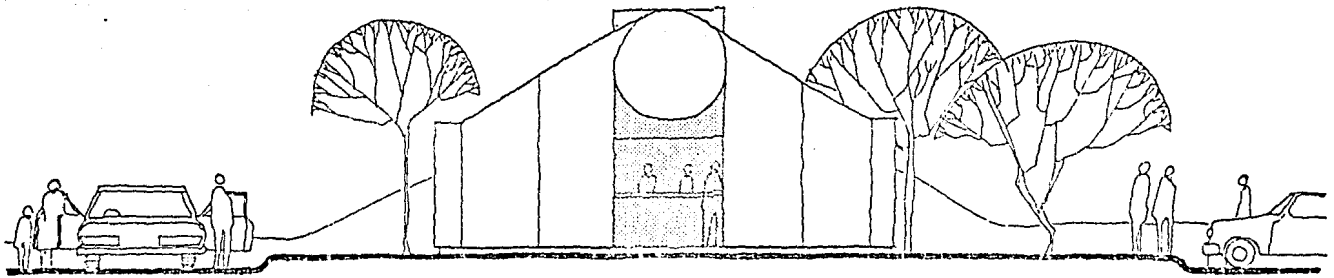


Las diferentes variantes que presentará el ancho de la autopista podrán ser absorbidas mediante la flexibilidad del elemento que se construya. Esta se ob-



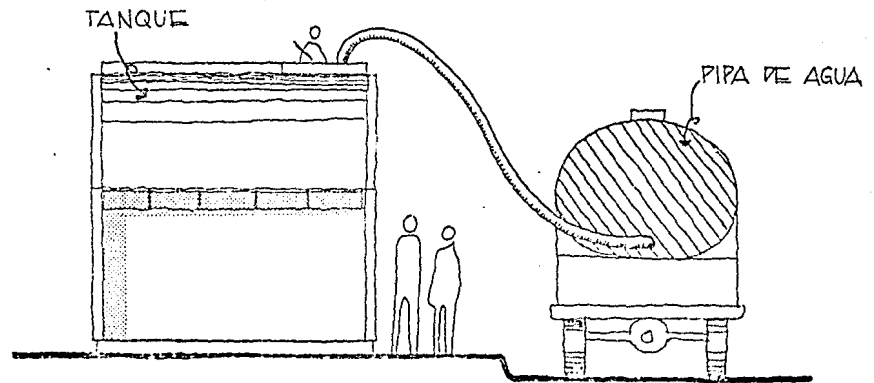
Tendrá proporcionándole un apoyo central que permita claros que satisfagan cualquier necesidad presente y de futuros crecimientos del sistema.

paraderos

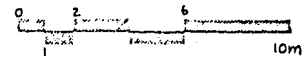


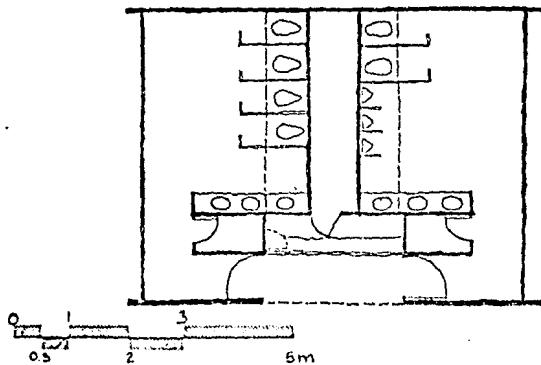
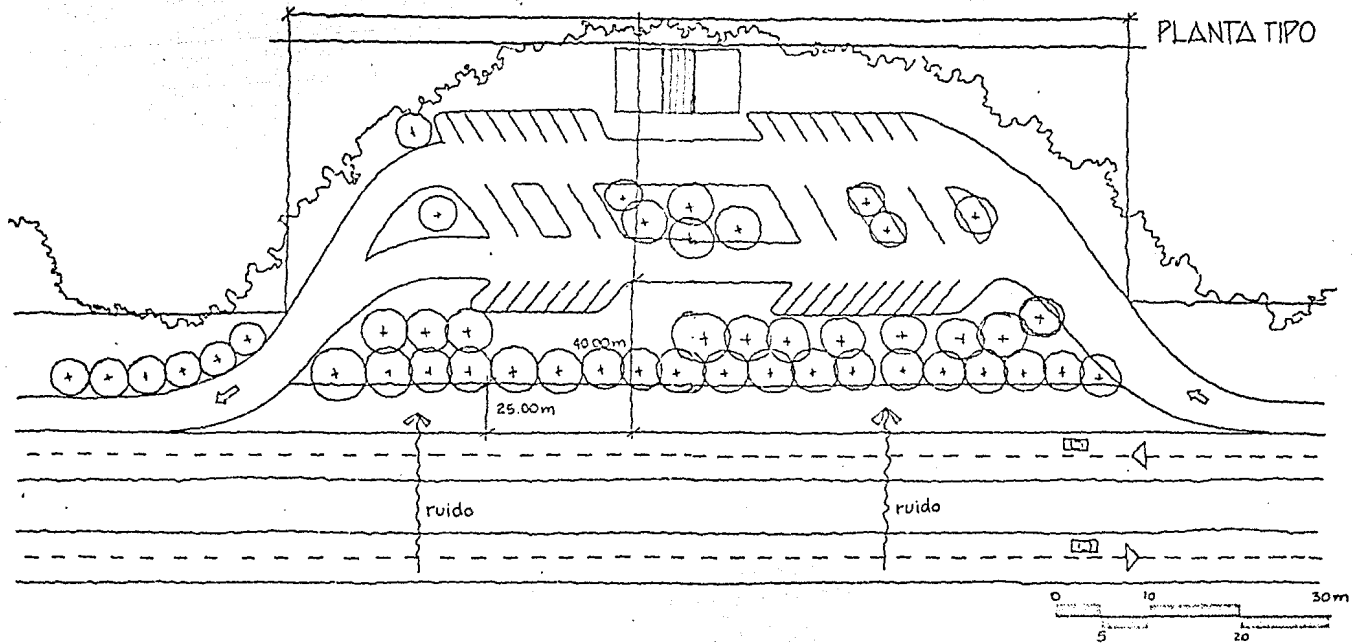
FACHADA PRINCIPAL

En ocasiones el usuario deberá parar por simple cansancio o por alguna necesidad fisiológica. En estos casos, el viajero podrá detenerse en un paradero. Estos son lugares en los que el viajero encontrará un sitio donde estacionarse, bajar de su automóvil y caminar. Están dotados de servicios sanitarios para hombres y mujeres así como una pequeña tienda. Su tanque elevado podrá ser usado para captación pluvial, conectado a red alimentadora o bien abastecido por medio de pipas. En el interior se presentan dos espacios iguales separados por un muro de instalaciones, de fácil



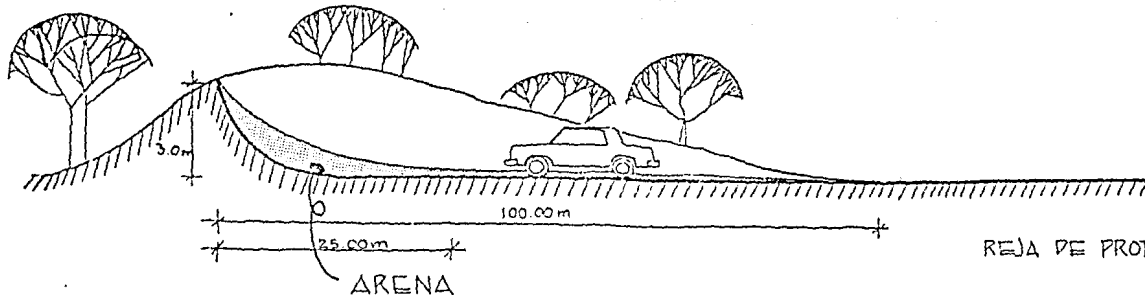
FACHADA LATERAL



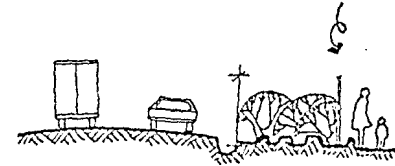


acceso en caso de algún desperfecto. Consta con bodega de mantenimiento en ambos lados. su aspecto exterior será de concreto con agregados varios en placas prefabricadas. Sus techos son también de elementos prefabricados. Su ensamble es sencillo y rápido. Sus instalaciones hidráulicas son muy sencillas, puesto que el tinaco se encuentra exactamente arriba del muro de ins-

- RAMPAS DE FRENAO
EN CASO DE EMERGENCIA



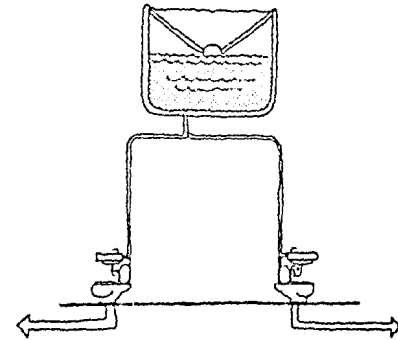
REJA DE PROTECCION



talaciones. El drenaje sanitario depende de cada obra, pero en general irán a fosas sépticas y de allí a peines de absorción. Un paradero contará con espacio para estacionar entre 15 y 30 vehículos incluyendo espacios destinados para vehículos de carga con trailer. El área circundante a los paraderos deberá estar protegida mediante una alambrada, para impedir que los niños lleguen a la proximidad de la autopista. La vegetación y el aspecto en general deberán reflejar tranquilidad, de preferencia la vegetación debe conservarse natural, facilitando así

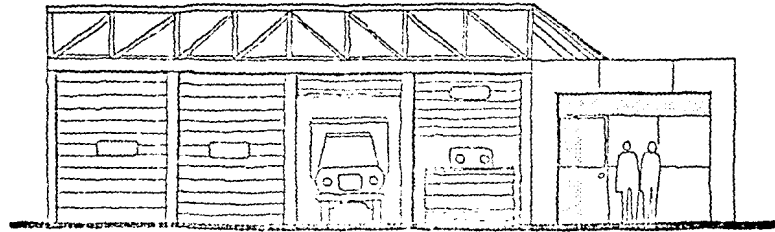
su mantenimiento. Otro punto muy importante son las rampas de frenado de emergencia. Estas se localizarán en los lugares donde se juzgue conveniente. Las zonas de montaña deberán estar especialmente dotadas de ellas. Estas constarán de una rampa paralela a los carriles de circulación, que se encuentre revestida de arena suelta suficiente para frenar a un vehículo fuera de control, sin que este sufra daños mayores. Se recomienda el uso de arena en el suelo, pero esta no debe rebasar el eje de las llantas en por lo menos tres cuartas partes del total.

- DIAGRAMA HIDRAULICO



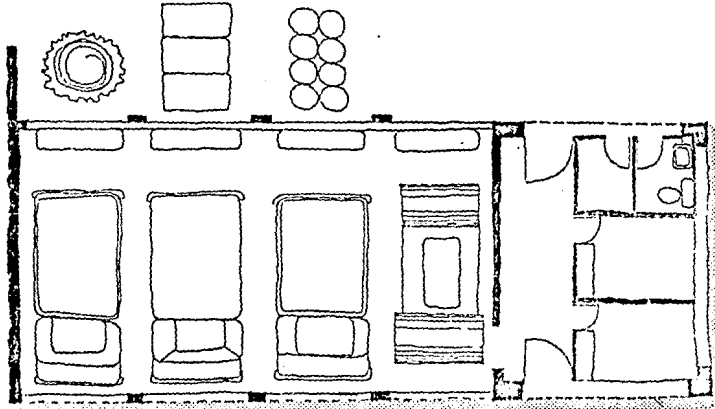
mantenimiento

Los centros de mantenimiento constarán de dos elementos, uno para el equipo y otro para el material. Los vehículos que se requieren para una construcción como son camiones de volteo y aplandadoras, así como también grúas camionetas, forman un módulo junto con las oficinas de mantenimiento, la bodega y un sanitario. Este último podrá funcionar por captación pluvial del techo del inmueble. Los almacenes conta-

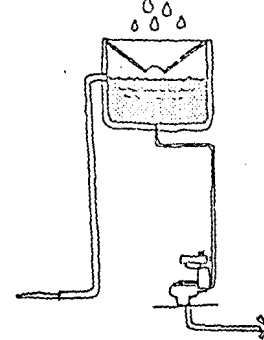


-FACHADA

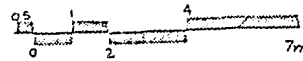
-DIAGRAMA HIPRAULICO



PLANTA TIPO

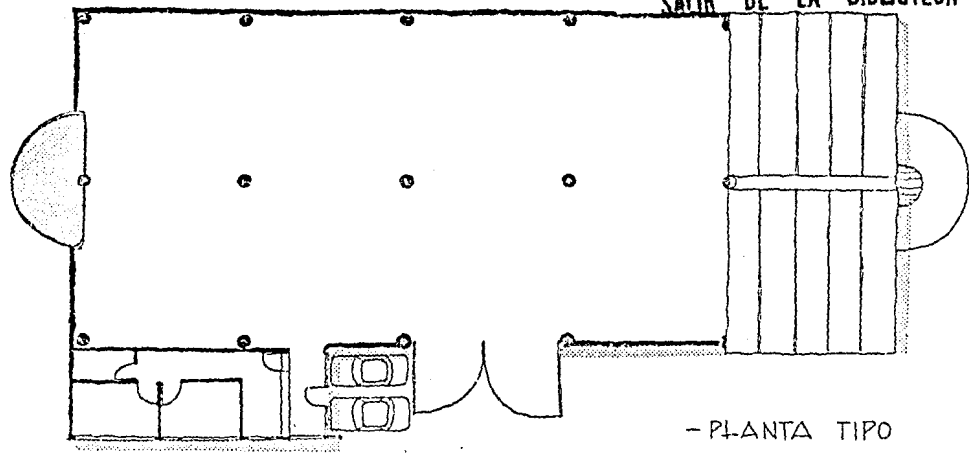


rán también con oficinas propias. El área que ocupan es de $360m^2$. El techo debido a sus pendientes invertidas permitirá captar agua pluvial en dos grandes tanques laterales. Estos podrán surtir a las pipas que fueran necesarias en otras instalaciones.

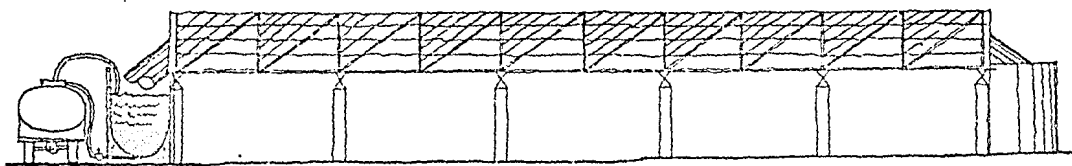
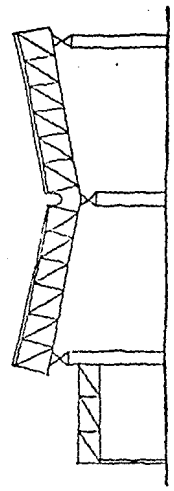


ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

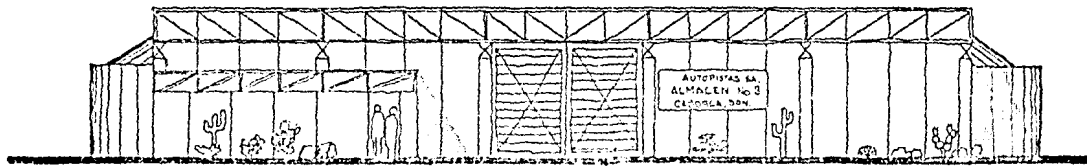
-CORTE



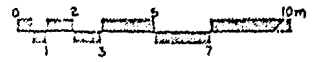
- PLANTA TIPO



-CORTE LONGITUDINAL

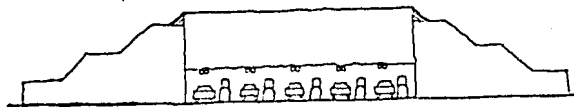
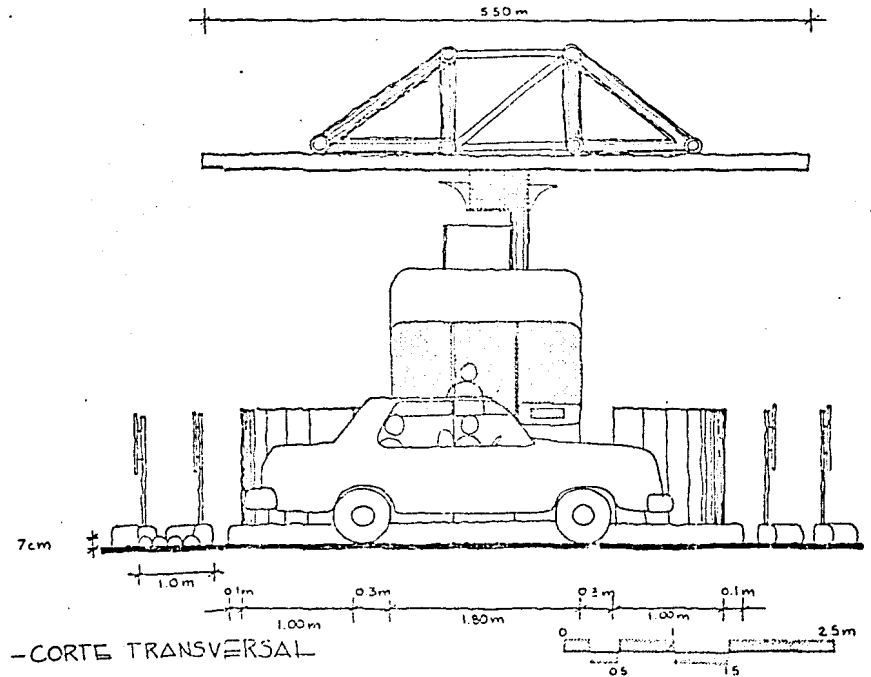


- FACHADA PRINCIPAL



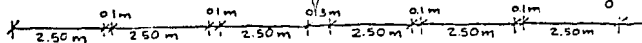
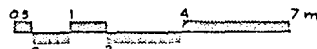
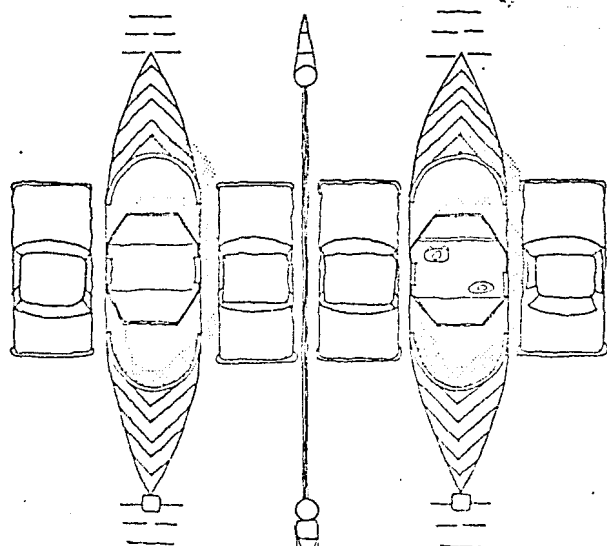
casetas de cobro y oficinas

EL SISTEMA NACIONAL DE AUTOPISTAS requerirá de instalaciones especiales para el cobro de las cuotas por el usufructo de las autopistas. Esto se llevará a cabo en las casetas de cobro. El punto característico del proyecto es su funcionalidad y estética. Consta de tres elementos. La caseta, completamente prefabricada en fibra de vidrio. El interior de la misma, contará con acabados de materiales plásticos en su totalidad. Aquí se localizará una terminal de computadora que funcionará como caja y la pantalla digital de la misma. Habrá dos operadores en cada módulo de caseta. El segundo elemento del inmueble son las obras de pro-

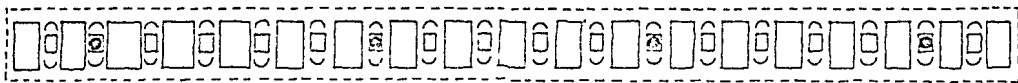


tección de la caseta, topes, vibradores, señales y dos muretes de contención de concreto armado de forma semicircular al frente y atrás de la caseta. El último elemento es el techo, de estructura metálica tubular

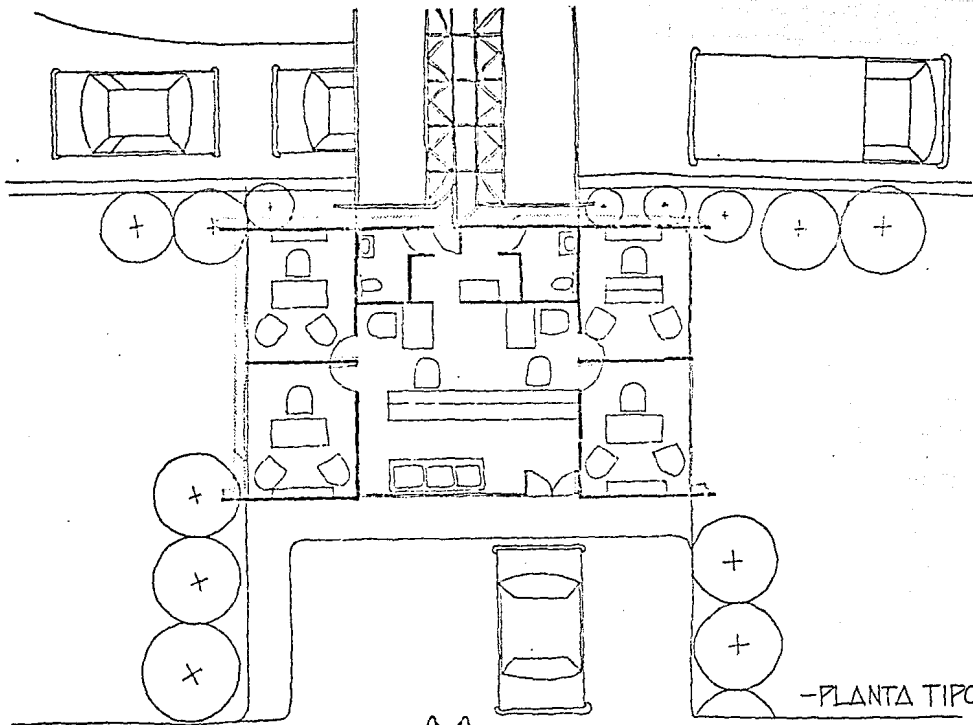
- PLANTA DE
CASSETAS DE COBRO



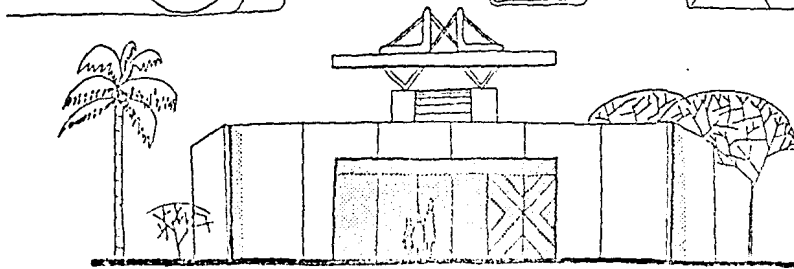
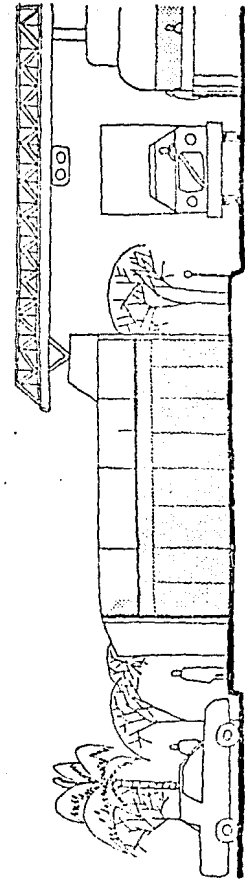
y paneles de lámina esmaltados. El módulo de la caseta se podrá repetir según sea necesario y la matulación del techo permitiría cubrirlos sin problema. Se contemplan también soluciones mixtas, restaurante con caseta debajo y paso a desnivel con caseta por debajo. Soluciones que ofrecerían ahorros considerables y gran eficiencia en la utilización del espacio. Las oficinas administrativas cuentan con cuatro privados, sanitarios para hombres y para mujeres y un espacio para uso múltiple. Su aspecto exterior, sigue los mismos lineamientos de los prefabricados con agregados varios en combinación con cancelería de vidrio.



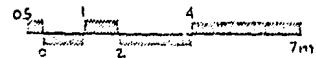
- CORTE LONGITUDINAL DE CATORCE CASSETAS



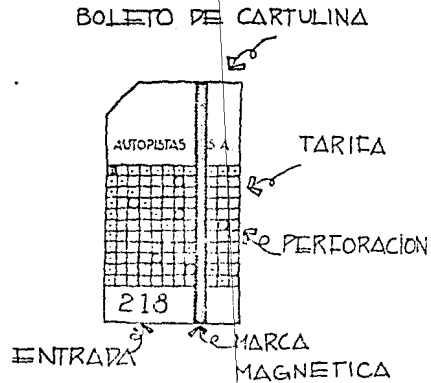
-PLANTA TIPO



-FACHADA

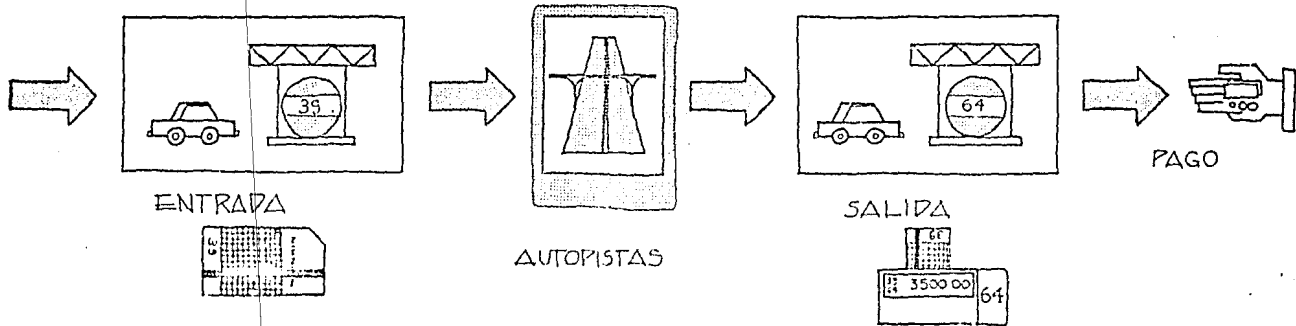


peaje y control



Una autopista es una vía de acceso controlado. Se podrá controlar el número de vehículos que entran al sistema, su estado mecánico y el estado físico de los conductores. El usuario recibirá al pasar por la caseta de entrada un boleto, en el que estará indicado el número de la entrada y una relación gráfica de la tarifa de las autopistas. El usuario podrá saber de antemano cuanto deberá pagar por llegar a su destino. Este boleto será de cartulina de 9 cm de largo por 5 cm de ancho. El cual será

en realidad una tarjeta perforada de computadora y tendrá marca magnética. Así pues el usuario procede a la autopista, circula por ella y llega a su destino. Se dirige a la caseta de salida en donde deberá entregar el boleto que recibió. Esta tarjeta entrará a la computadora y se determinará la cuota a pagar por el usuario. Esta aparecerá en la pantalla digital de la caseta con la relación entre el número de entrada y el número de salida. El procedimiento ofrece muchas ventajas y ahorra muchas casetas.

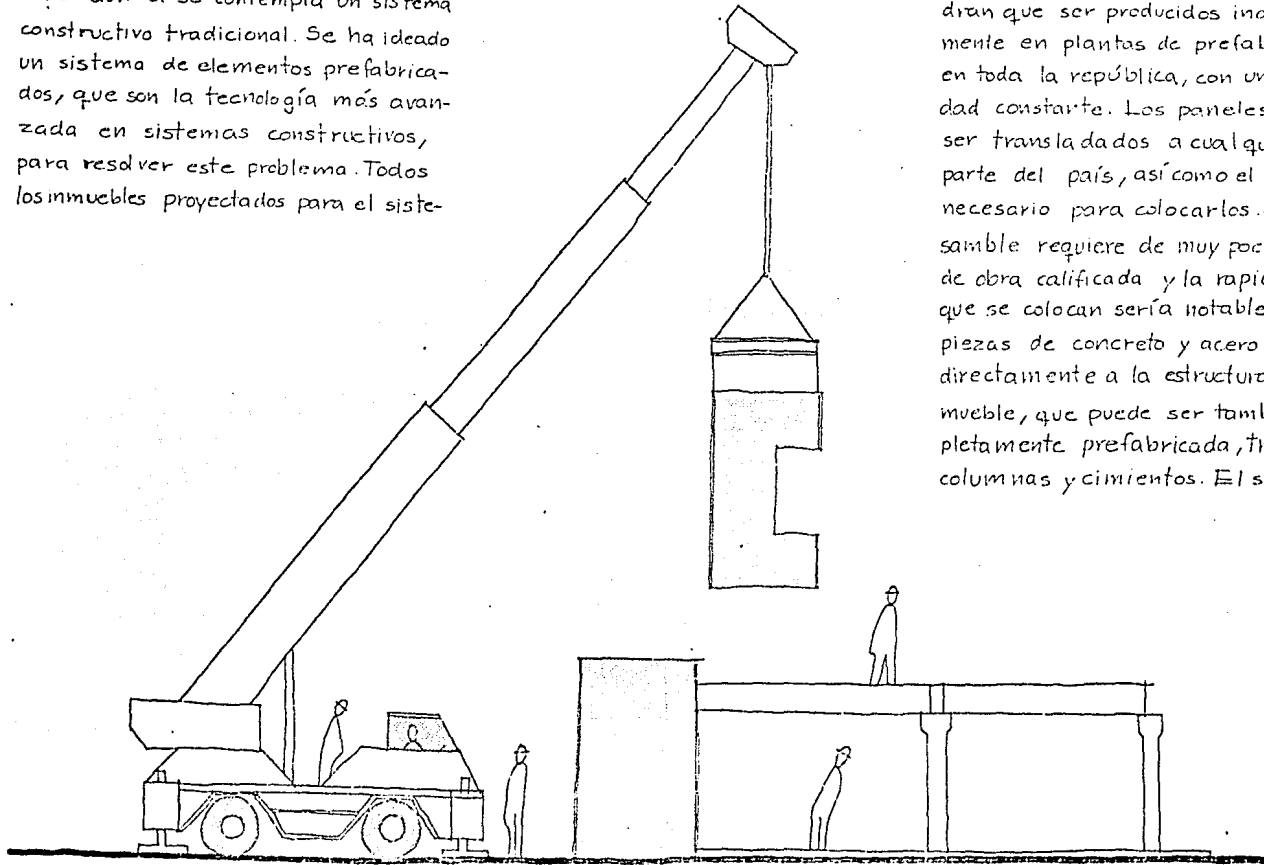


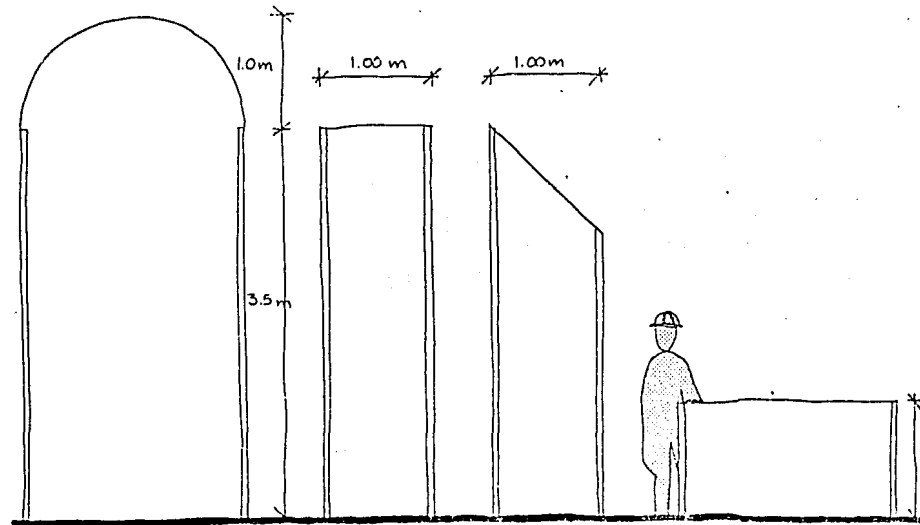
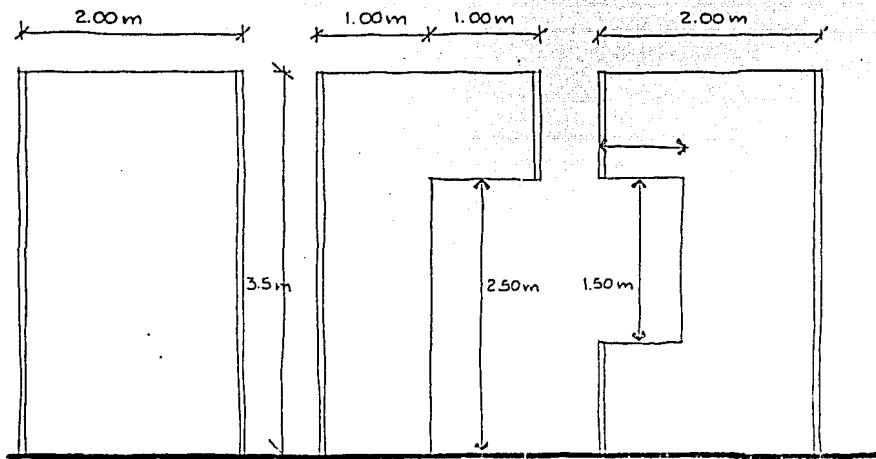
prefabricación

Las dimensiones del proyecto que se pretende realizar son enormes y más aún si se contempla un sistema constructivo tradicional. Se ha ideado un sistema de elementos prefabricados, que son la tecnología más avanzada en sistemas constructivos, para resolver este problema. Todos los inmuebles proyectados para el siste-

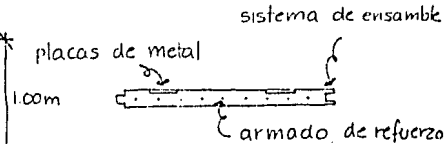
ma de autopistas obedecen a una modulación determinada y todos

ellos están contemplados con el uso de siete paneles distintos. Estos tendrían que ser producidos industrialmente en plantas de prefabricados en toda la república, con una calidad constante. Los paneles pueden ser trasladados a cualquier parte del país, así como el equipo necesario para colocarlos. Su ensamble requiere de muy poca mano de obra calificada y la rapidez con que se colocan sería notable. Estas piezas de concreto y acero se unen directamente a la estructura del inmueble, que puede ser también completamente prefabricada, traveses, columnas y cimientos. El sistema





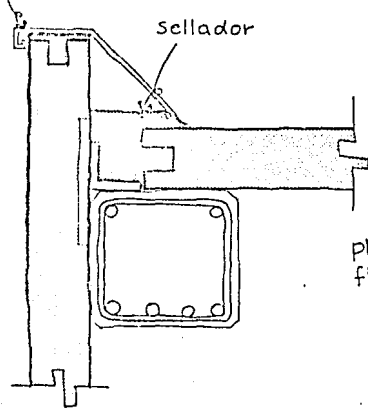
constructivo que se propone se ha ideado de la siguiente manera, se nivela el terreno en donde ha de construirse. Dependiendo del tipo de suelo y de su situación en la república, se usará como cimentación, una zapata corrida, zapatas aisladas o una losa de cimentación. Todas ellas prefabricadas. Se procederá a desplantar la estructura, columnas y traves. Una vez que se ha fijado la estructura, se procederá a colocar los paneles laterales, las fachadas y los muros interiores. Estos se fijarán a la estructura mediante soldadura o tornillos. Al terminar esta operación se colocará el techo. Este puede ser de elementos prefabricados, o de estructura metálica de arco o tridimensional. En todo caso el techo se apoyará en la estructura. A continuación, se colocarán las instalaciones y las bajadas de aguas pluvias.



-DETALLES

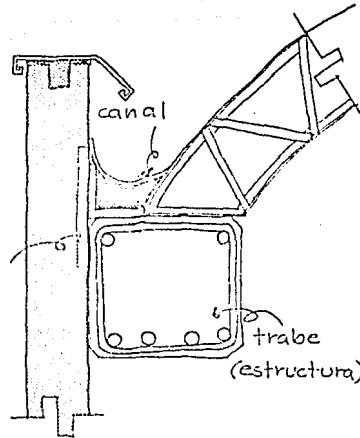
CONEXION SUPERIOR CON PREFABRICADO Y ESTRUCTURA

lámina galvanizada



Sellador

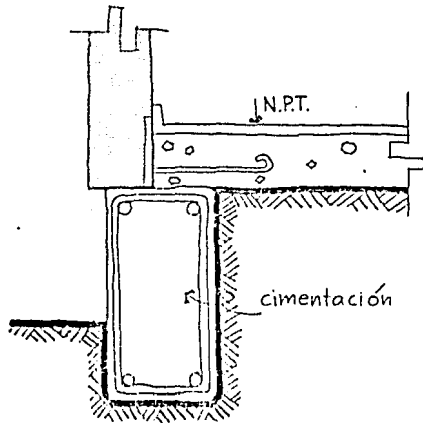
placa de fijación



canal

trabe
(estructura)

CONEXION EN PESPLANTE



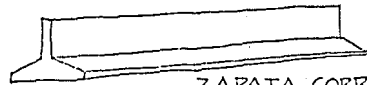
N.P.T.

cimentación

-CIMENTACIONES

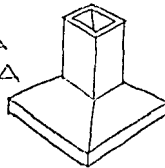


LOSA



ZAPATA CORRIDA

ZAPATA
AISLADA



les. La obra continúa en el interior con acabados e instalaciones. La construcción puede estar concluida a gran velocidad y se pueden llevar a cabo simultáneamente varias obras. El uso de estos materiales propiciará la uniformidad en todas las construcciones y también la producción en grandes volúmenes, abatiendo costos. No debemos pasar por alto que estas proyectos seguramente habrá que adaptarlos para diferentes climas, materiales y colores. El panel básico es de 2m de ancho por 3.50m de alto y un espesor de 10cm con armado de malla de acero. Se producirá con distintas agregados, que podrán darles los acabados que se persigan, textura, color, aislamiento térmico y cualquier otro que se especifique. Los demás paneles son submódulos, mitades, con ventana, con puerta, con corte a 45° y con semi círculo adyunto. La pieza más pequeña es la de 1m de alto por 2m de ancho y 10cm de espesor. Los paneles tendrán una serie de placas para su unión con la estructura.

señalamiento

Es el estudio de las señales de tránsito de primordial importancia para este proyecto. El señalamiento actual requerirá de modificaciones y algunos cambios, para que se facilite al usuario su pronta captación. Se busca también la unificación de estas diferentes señales en un solo código general, para evitar confusiones provocadas por símbolos semejantes. Importante también resulta acatar el sistema internacional de señalamiento que facilitara al turista extranjero su entendimiento y evitar a la medida de lo posible el lenguaje escrito, de manera que el conductor pueda captar aún sin conocer nuestro idioma. Es el señalamiento de carácter turístico uno de los que más cambios ha sufrido, para facilitar su captación y aumentar su atractivo a los ojos del turista. Están divididas en cuatro tipos, que son: las RESTRICTIVAS, en rojo y negro sobre fondo blanco, de DIRECCION, en blanco sobre fondo azul ó verde, las PREVENTIVAS, en negro sobre fondo amarillo; las DE INFORMACION TURISTICA, en blanco sobre fondo ocre.

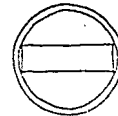
RESTRICTIVAS:



Alto total



Ceda el Paso



No Hay Paso Sentido Contrario



ADUANA



100 km/h MAXIMA



50 km/h Velocidad de salida SALIDA



Peso máximo 10 TON



no rebase



Vehículos pesados a la derecha



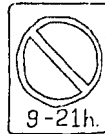
No Estacionarse



No detenerse



Límites de Estacionamiento PRINCIPIA



horario de Estacionamiento Prohibido 9-21h



Retorno



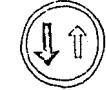
vueltas Prohibidas



Vehículos pedados Prohibidos



Vehículos Prohibidos

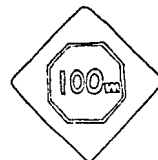


Sentidos Preferentes

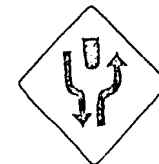
PREVENTIVAS:



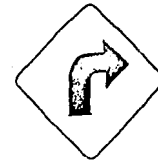
Reducción de Velocidad a 60 km/h



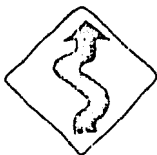
Señal de alto a 100m.



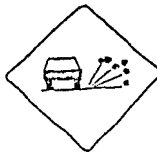
Empieza Camellón



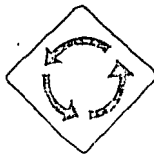
Curva derecha o izquierda



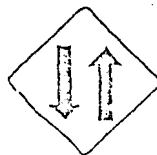
Camino
Sinuoso



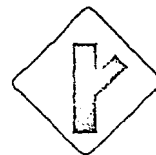
Grava
Suelta



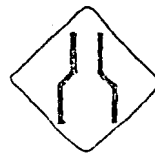
Glorieta



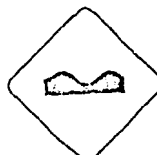
Doble
Circulación



Entronque



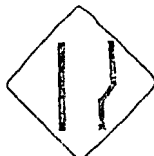
Estrechamiento
del camino



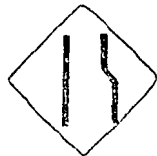
Superficie
Irregular



Vado



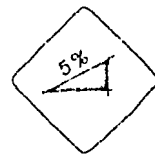
Carril auxiliar a
la derecha



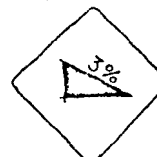
Termina Carril auxiliar
a la derecha



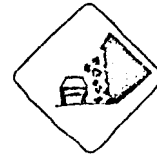
Camino
Derrapante



Subida
Pendiente en %



Bajada
Pendiente en %



Zona de
Derrumbes



Hombres
Trabajando



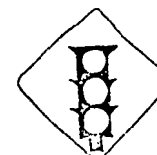
Zona
Escolar



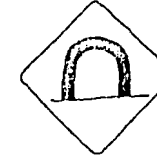
Ganado



Cruce FF.CC.



Semaforo



Tunel



Puente o Viaducto



Altura máxima



Ancho máximo



Peligro de caída
al agua.

DIRECCION:



Circulación a la Derecha



Circulación por ambos lados



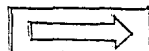
Vuelta a la derecha



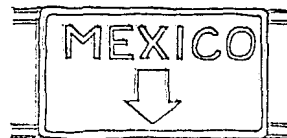
Circulación de frente



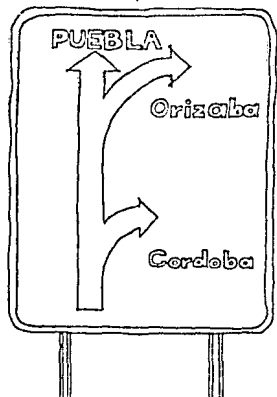
Calle sin Salida



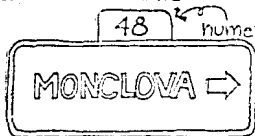
Sentido de la calle



Letrero suspendido sobre el carril correspondiente



Letrero lateral indicador de direcciones a más de 1km. de la intersección.



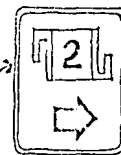
Letrero lateral indicador de salida



Letrero indicador de distancias en la misma ruta medidos en kilómetros.



Letrero indicador de próxima salida colocado en el camellón central



Indicador de dirección a la entrada ma próxima a la Autopista.

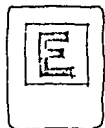
INFORMACION TURISTICA:



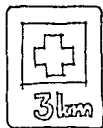
telefono
larga distancia



Taller
Mecánico



Estacionamiento



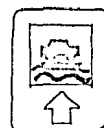
Hospital
Resto de Socorro



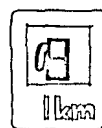
Restaurante



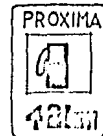
Información
Turística



Transbordador



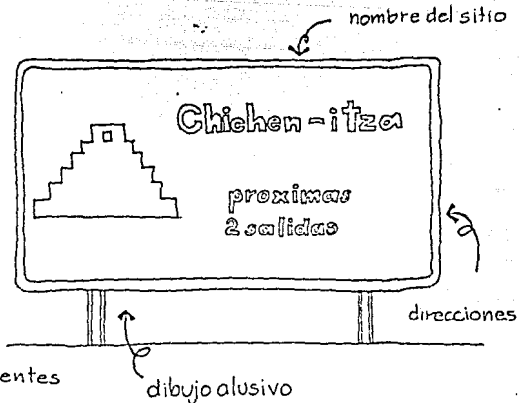
Gasolineria



Proxima
Gasolineria

letrero que indica una zona de interés turístico, ya sean bellezas naturales, edificios históricos, zonas arqueológicas o puntos de interés que estén situados a menos de 35km de la AUTOPISTA.

Deberán contener un dibujo alusivo al carácter de la zona turística y el nombre de la misma seguido de las direcciones correspondientes



DIMENSIONES:

Teniendo presentes las características del proyecto, para el dimensionamiento de los caracteres que se utilizarán en los diferentes letreros, se tendrá como base los siguientes parámetros: *

La mínima, 10cm de altura, a partir de esta se tomara la siguiente,

Tipo	vel. de proyecto	Tiempo de reacción	distancia	TAMAÑO
AUTOPISTA	120 km/h	12 seg.	352 m	53 cm
	(de 80km/h, en adelante)			

TIPO DE LETRA:

H a 12 X 5

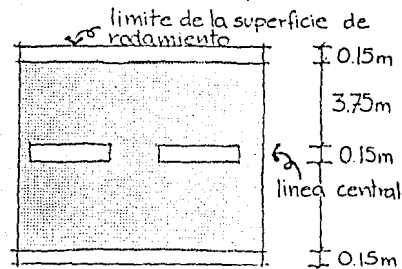
Helvética Medium

Blancas y Negras Mayúsculas Minúsculas Números

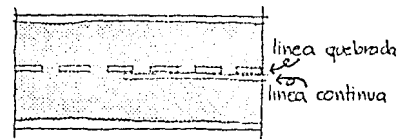
Con pintura reflectante para visibilidad óptima durante la noche.

* Ewald, R.W. Street Graphics, American Society of Landscape Architects. pag. 52-53

SEÑALES SOBRE EL PAVIMENTO EN LAS AUTOPISTAS (un solo sentido)



EN OTRAS CARRETERAS (doble sentido)

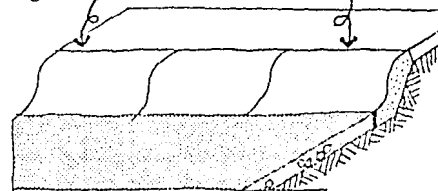


No rebasar cuando la línea continua esta mas proxima que la línea quebrada.



No rebasar GUARNICIONES

Rojo: no detenerse Amarillo: no estacionarse



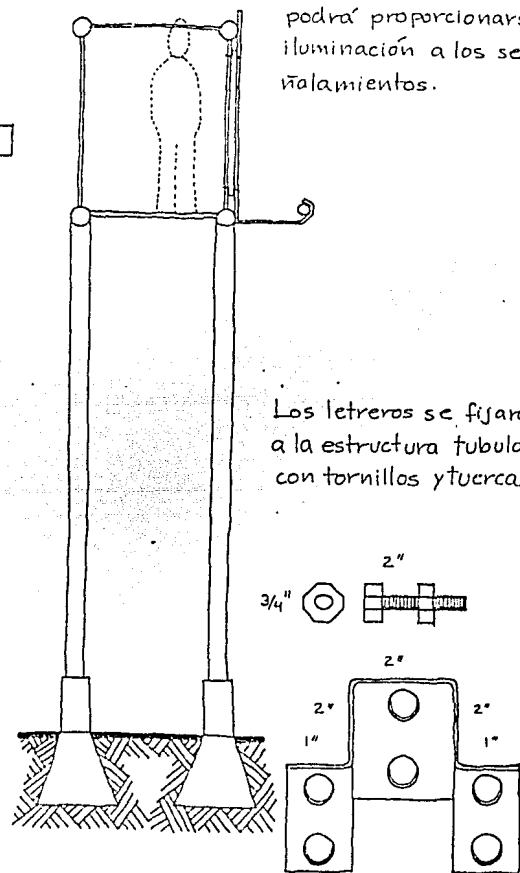
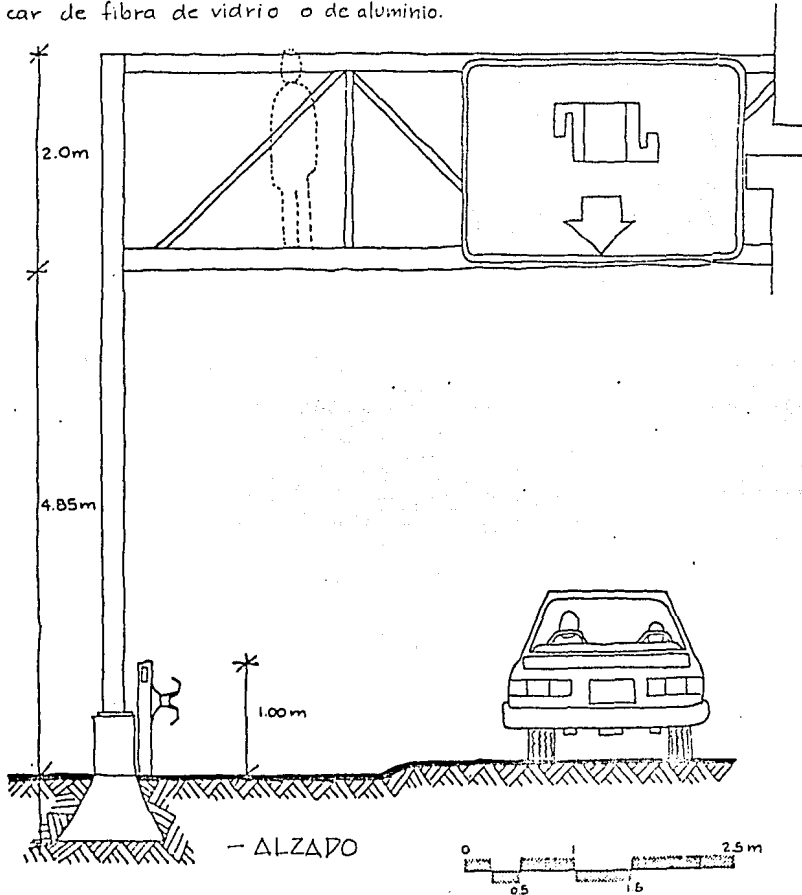
ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LOS SEÑALAMIENTOS

La estructura tubular se puede fabricar de fibra de vidrio o de aluminio.

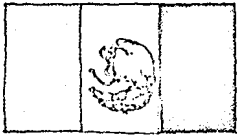
Esta estará cimentada mediante elementos de concreto. Su altura será de 4.85 m y el peralte de la estructura

será de 2 m. Habrá la posibilidad de un paso de gato en la estructura. En caso de requerirse,

podrá proporcionarse iluminación a los señalamientos.



- SIMBOLOS NACIONALES



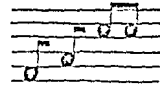
BANDERA



ESCUPO

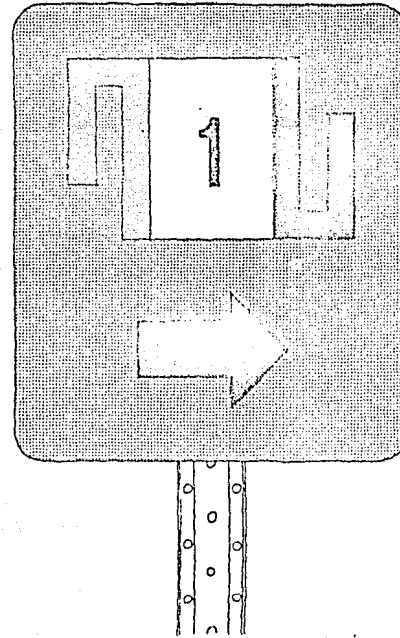


MORFOLOGIA



HIMNO

EL Sistema Nacional de Autopistas es una obra que pertenecerá a todos los mexicanos. A todas las regiones y a todos los pobladores por igual. De esta manera el símbolo que la caracterize deberá también identificarse con todos los mexicanos y con todo México. Existen varios símbolos representativos de México como nación. Estos son precisamente la bandera nacional, los colores de la bandera, el escudo nacional y el himno nacional mexicano. Así que si extraemos de los símbolos visuales los colores de México y los plasmamos sobre la morfología del territorio nacional sintetizado, tendremos un símbolo inequívocamente mexicano y gráficamente útil para designar al Sistema Nacional de Autopistas.



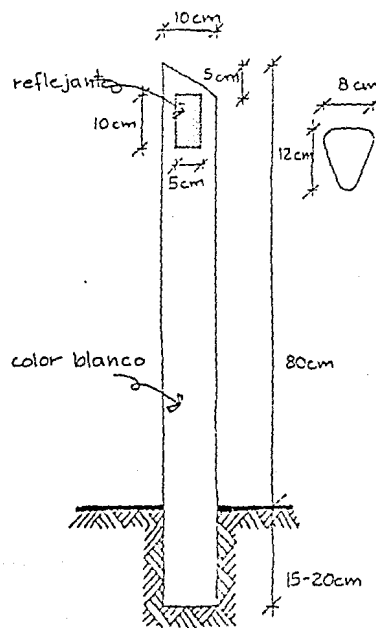
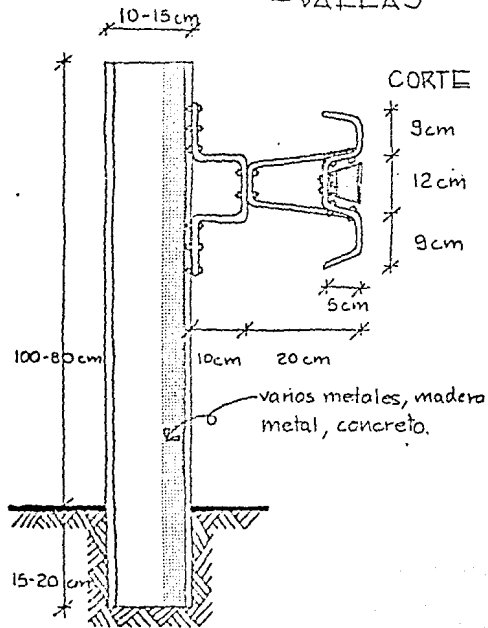
equipo de seguridad y auxilio vial

La seguridad es la condicionante principal para el diseño del sistema de autopistas. Esta premisa se ha tenido en cuenta y en muy alta consideración a lo largo de todo el proyecto. El equipo de seguridad, son aquellos elementos que cumplen con

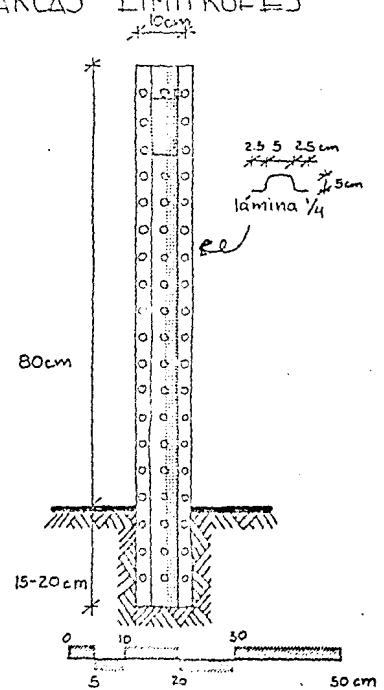
la función de ofrecer al usuario estar libre del mayor número de peligros posible. Estos son objetos complementarios que elevarán los márgenes de seguridad aún más. Estos pueden ser de carácter protector, visual y sensible o bien combinacio-

nes entre ellos. Así tendremos las vallas, protectoras y visuales. Las marcas de limitación, visuales. Las marcas en la superficie de rodamiento, sensibles y visuales y las señales visuales de dirección o la separación de algún camino.

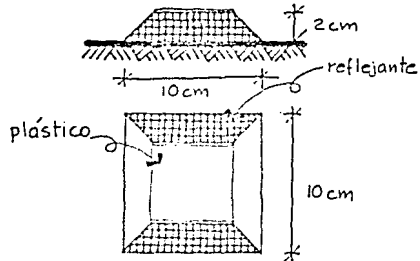
- VALLAS



- MARCAS LIMITROFES

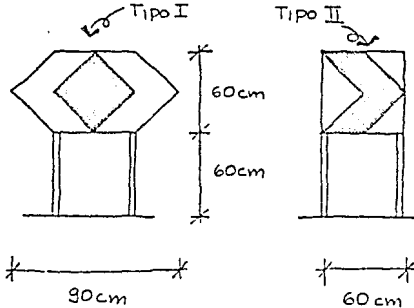


-MARCA EN LA SUPERFICIE

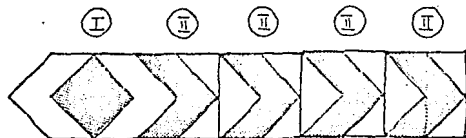


En colores rojo, amarillo y blanco, para peligro, precaución y limitación respectivamente.

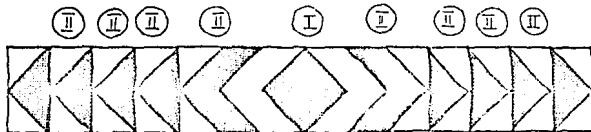
- SEÑALES DE DIRECCION



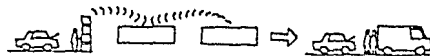
La flexibilidad de sumar los dos tipos de señales, ofrece multi-



ples posibilidades. Para cambios de dirección, separación de caminos o salvar algún obstáculo.

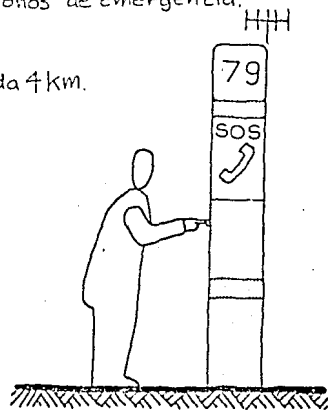


-AUXILIO VIAL ANGELES VERDES

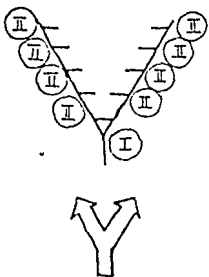
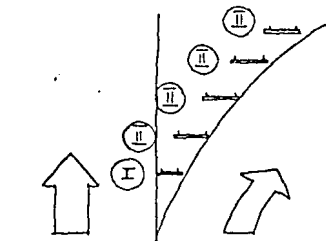
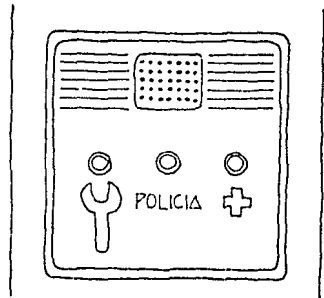


La Secretaría de Turismo ofrece un sistema muy competente. Será necesario ampliar el servicio colocando más teléfonos de emergencia.

1 cada 4 km.

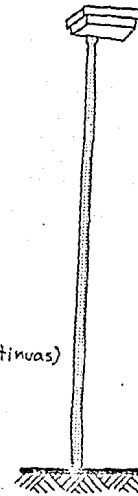


ofreciendo varios servicios.

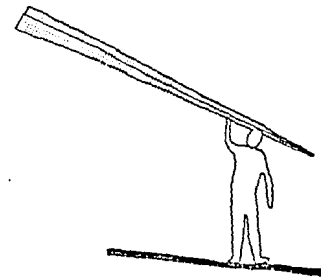


El proyecto que se contempla requerirá de la fabricación de innumerables postes para iluminación, para elementos de seguridad y para las estructuras de soporte de señalamientos. Al mismo tiempo las autopistas requerirán de millones de metros lineales de vallas protectoras. Estos dos elementos se pueden

LAMPARA ADOSADA AL POSTE

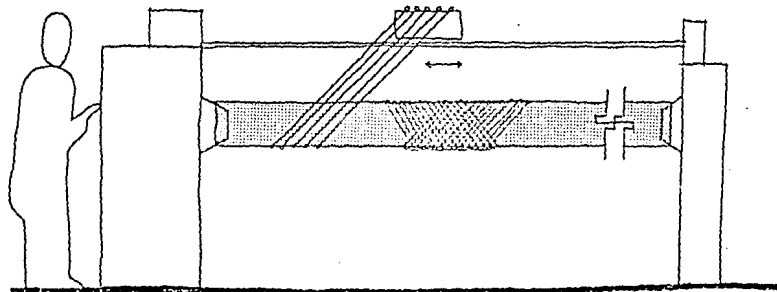
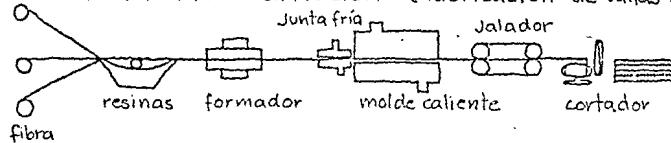


postes y vallas



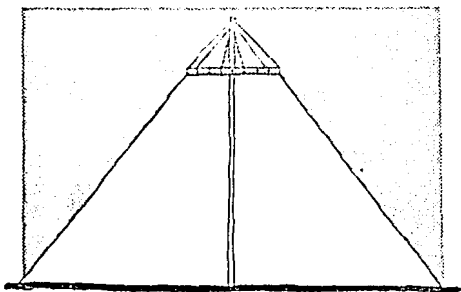
fabricar de metales como aluminio, acero ó fierro galvanizado. También pueden hacerse postes de concreto. Todos ellos presentan ventajas, pero también muchas desventajas, su peso, su comportamiento a la intemperie por mucho tiempo, su aspecto, su color y su mantenimiento. Se propone el uso de estos elementos a base de fibra de vidrio, que además de responder a las necesidades, presentan ventajas muy importantes. Su bajo peso, su facilidad de instalación, su aspecto y la facilidad de obtener cualquier color, son algunas de las ventajas de este material. Su mayor virtud es la resistencia a la intemperie. El proceso de fabricación además es sumamente sencillo.

- PROCESOS DE LA FIBRA DE VIDRIO
- SISTEMA DE POLTRUCION (fabricación de vallas continuas)

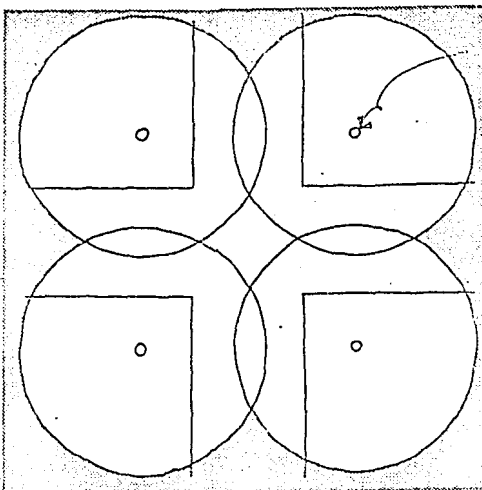


- Sistema de filamntación (fabricación de postes)

Durante la circulación nocturna, la iluminación de la autopista dependerá casi en su totalidad de la luz emitida por los faros delanteros de los vehículos. Los automoviles, todos tienen que estar provistos de por lo menos dos faros delanteros que emitan luz blanca. Estos faros estarán conectados de manera que el conductor del vehículo seleccione con facilidad y en forma automática dos distribuciones de luz, una proyectada de tal manera que permita ver personas y vehículos a una distancia de 30 m al frente, luz baja.



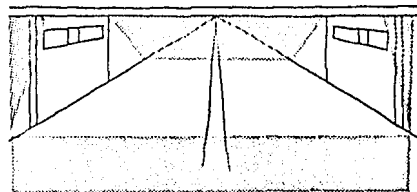
La otra proyectada de tal modo que permita ver personas y vehículos a 100 m de distancia al frente, luz alta. De esta forma el vehículo ilu-



minará su propio camino. Existen señales reflejantes que se usarán en muchos de los elementos viales, de forma que parecerán encendidas cuando el usuario capte el haz de luz que estas reflejen. En los sitios en donde la existencia de peatones haga necesario el alumbrado público, áreas de servicio, estacionamientos, paraderos y otros, estos deberán estudiarse cada caso en particular. En todos se sugerirá el uso de lamparas de vapor de sodio, debido al hecho de que su espectro, que no es continuo como el de las lamparas incandescentes,

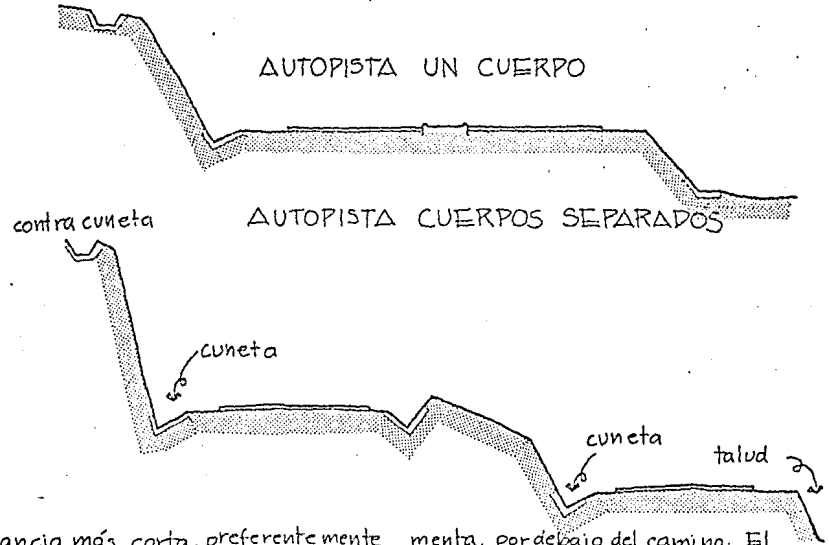
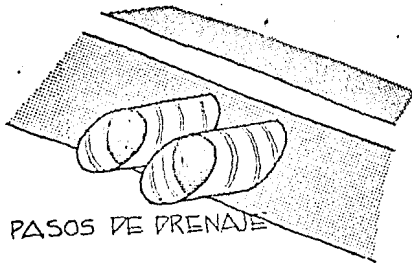
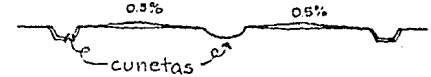
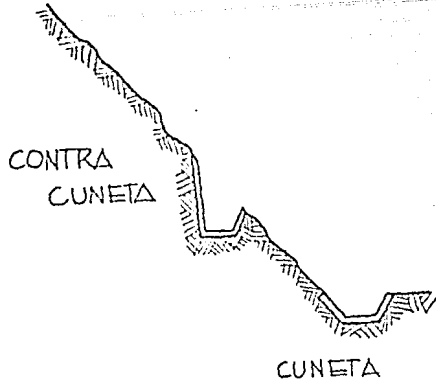
iluminación

emite con mayor profusión luz de color amarillo, la cual facilita la visión por corresponder a la zona de mayor sensibilidad del ojo humano permitiendo mayor percepción de las siluetas y tiene mayor penetración en la niebla y el humo. Se preferirán lámparas que otorguen iluminación simétrica y circular, darán mejores resultados. La iluminación en los túneles, es muy importante y deberá permanecer encendida continuamente, así que se contemplan dos sistemas que funcionen alternados a intervalos regulares. Es preciso también que la luz



en el interior sea uniforme, puesto que esto evitará confusiones al usuario.

cunetas y drenajes

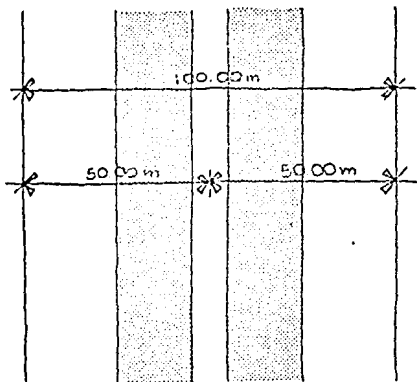


El más grave problema para la supervivencia de un camino es la erosión, principalmente aquella causada por el agua. Es vital que la lluvia abandone el pavimento lo más rápido posible y por la

distancia más corta, preferentemente hacia los lados. Evitar que se formen flujos de agua resulta muy importante. Las cunetas, serán de concreto y se requerirá de pasos de drenaje de ton-

menta, por debajo del camino. El cálculo de la capacidad de las cunetas en relación al pavimento y a la zona climática se hará según las normas AASHO. (tablas)

El sistema de autopistas es una vía de acceso controlado, así pues tenemos que determinar las dimensiones de la vía. Si la superficie de rodamiento, los dos cuerpos y la faja separadora central medirán como mínimo 45 m, se establecerá entonces un mínimo de 100 m de ancho para la autopista. Este será el derecho de vía, y se medirá a partir del eje de trazo de la autopista y

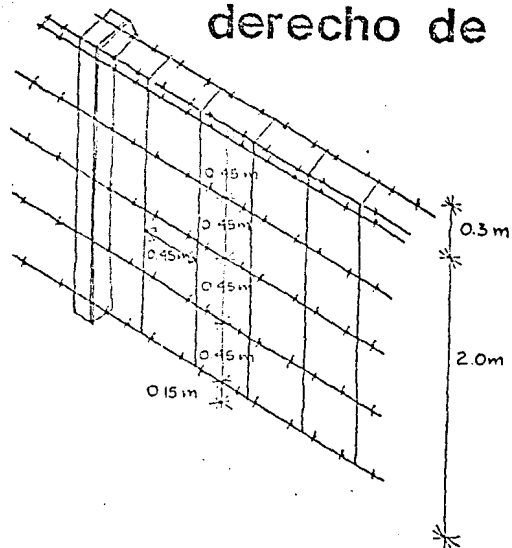


- ALAMBRAPO

con alambre Z#14
con puas de 1/2"

perpendicularmente 50 m a cada lado. En el caso en que los dos cuerpos de la autopista estén separados, se tomará una distancia de 33,25 m perpendicular al eje de trazo y hacia ambos lados. Dentro de esta área no podrá haber ninguna construcción y la vegetación deberá desmontarse. En el límite del terreno correrá un alambrado con puas y postes de concreto de 2 m de alto. Puesto que el terreno será propiedad del sistema de autopistas, en ningún

derecho de vía

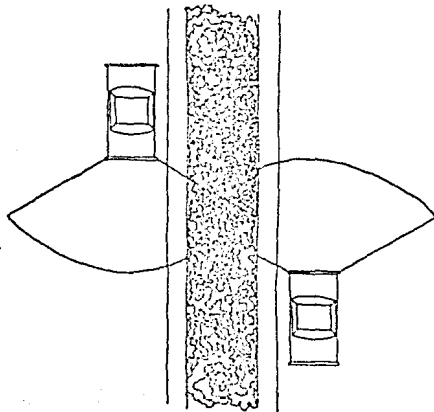
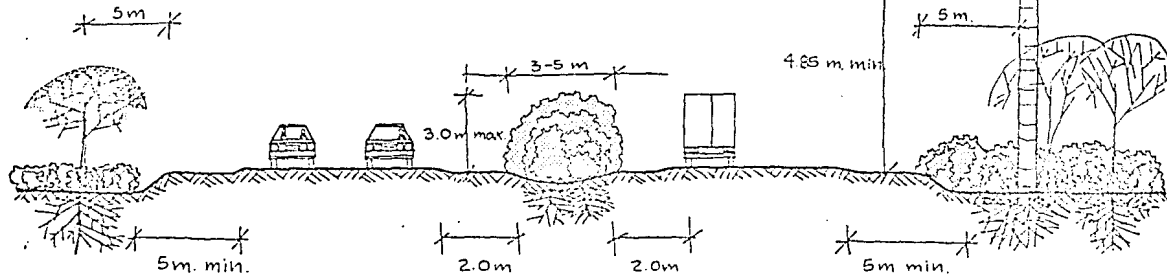


momento deberá romperse el cerco continuo que limite la propiedad. El cerco servirá para impedir la entrada de animales mayores a las autopistas. No deberá de haber ninguna entrada a ningún predio por la autopista, ni podrá considerarse esta como acceso al mismo. Los únicos predios que podrán tener acceso por la autopista son aquellos que serán destinados a las áreas de servicio y en general aquellos que el sistema requiera para su operación.

vegetación

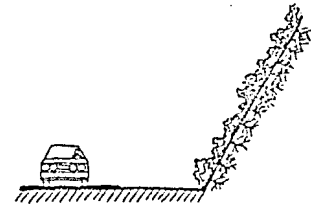
Especial importancia reviste la vegetación que se encontrará contigua a la superficie de rodamiento. Dependiendo de la zona climática se sugieren pastos, arbustos y en general plantas que no presenten un

problema a futuro. En la faja separadora central se recomienda la siembra de arbustos, que impidan durante la noche el deslumbramiento causado por la incidencia de la luz de los faros de los vehículos en sen-



tido contrario en el ojo del usuario. Según la zona climática se sugieren los siguientes arbustos que requieren poco mantenimiento, son resistentes a la contaminación y al polvo y presentan un aspecto agradable y con follaje todo el año. En climas templados, los exoniemus y la abelia grandiflora. Para climas secos y desérticos, los juniperus, los calistemon y los nerium oleander o rosa laurel. Para los climas calientes y húmedos del litoral del Pacífico, la bouganvillia y la habi-

seus syriacus otulipan. En el litoral del Golfo, el cotoneaster y el mirtus comunis o ariayán. A algunas plantas se reco-



miendan también para los taludes como la hедера helix o hiedra común.



- SERVICIOS
TELEFONO, DEL
HOTEL O CADA CUARTO



GERENTE 24 horas



(20 - 60)
CUARTOS (60 - 100)
(+ de 100)



CUARTOS DOBLES
+ CAMAS EXTRA



SERVICIOS PARA
MINUSVALIDOS



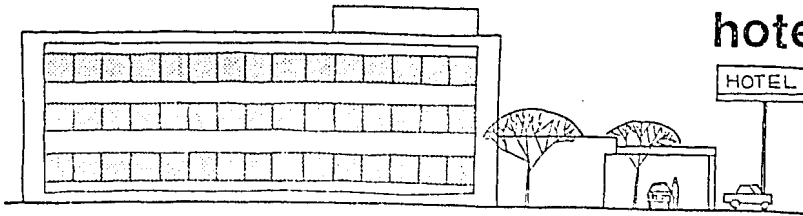
RESTAURANTE



ESTACIONAMIENTO

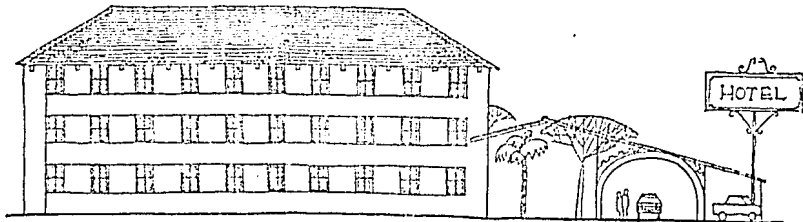


ALBERCA
(opcional)



Actualmente nuestro país no cuenta con una infraestructura hotelera para el usuario de las autopistas que se proponen. El flujo turístico que provocarán las nuevas autopistas, no tendrá cabida debido a la actual dispo-

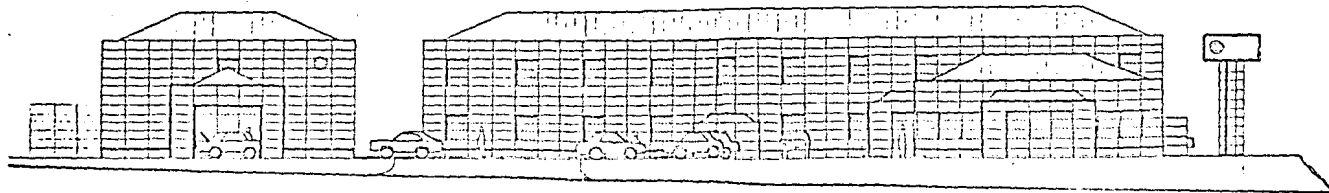
operará dentro del sistema de autopistas y se localizará en las áreas de servicio mayores en los lotes de 5000m² previamente destinados a ellos. Serán hoteles para pernoctar, no centros de vacaciones,



sición hotelera, no digamos para el turismo extranjero. Un turismo que exigirá mucha más calidad que el turista nacional. Es por esto que se propone la creación de una nueva infraestructura hotelera que sirva a este gigantesco mercado. Esta

pero en los casos que el estudio del mercado requiera, estos podrán transformarse. El proyecto contempla una estructura de 2 niveles, con una zona pública en planta baja. La capacidad de los hoteles será de alrededor de 80 cuartos

- UNIDAD BASICA DE ALOJAMIENTO

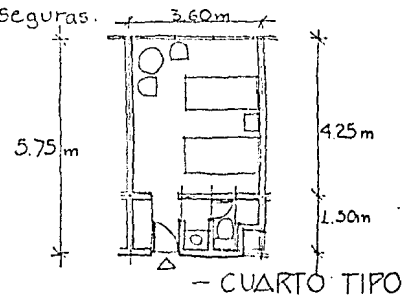


FACHADA DEL ACCESO

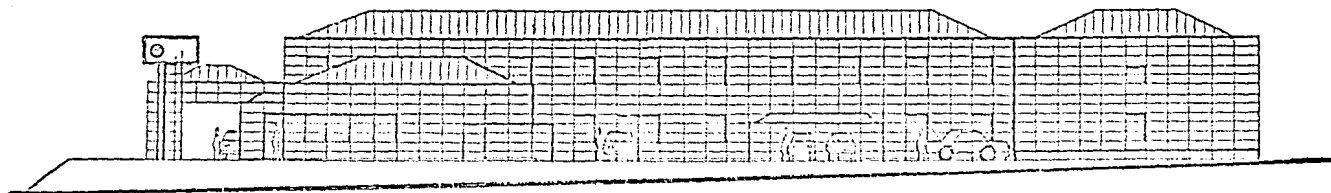
como máximo pudiendo construirse estos en varias etapas. Los servicios que deberá prestar como indispensables son, el teléfono, como mínimo uno para todo el hotel y con la posibilidad de efectuar llamadas de larga distancia; un restaurante y contar con estacionamiento suficiente para los huéspedes, incluyendo algunos lugares para autos con remolques. Los servicios que se deberán prestar al igual que en los demás del sistema se operarán por concesión, en este caso a hoteleros o cadenas hoteleras. El sistema de autopistas no construirá ningún hotel, pero sería interesante que el aspecto de estos respondiera a

a su entorno y al mismo tiempo aprovechara las ventajas que se obtendrían con la industrialización de los elementos constructivos. De gran importancia resulta el concepto de flexibilidad ya sea para los diferentes tipos de demanda así como diferentes regiones del país. Se propone una solución modular comprendiendo, hospedaje, alimentos y bebidas, recreación y estacionamientos. Esta solución permite utilizar cada núcleo en forma conjunta o aislada, según se requiera en cada caso particular. Las unidades básicas de alojamiento ofrecen un producto arquitectónico básico

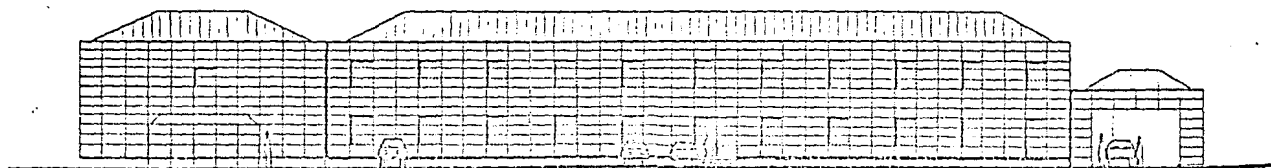
que permite modificar su aspecto exterior en respuesta a su entorno, al mismo tiempo un producto que se presta a una racionalización y estandarización, con un importante abatimiento en costo y tiempo de construcción. Estos desarrollos no serán de lujo, pero ofrecerán al turista opciones cómodas y seguras.



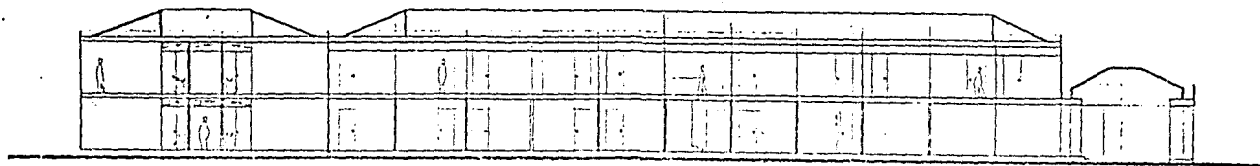
- CUARTO TIPO



FACHADA PRINCIPAL



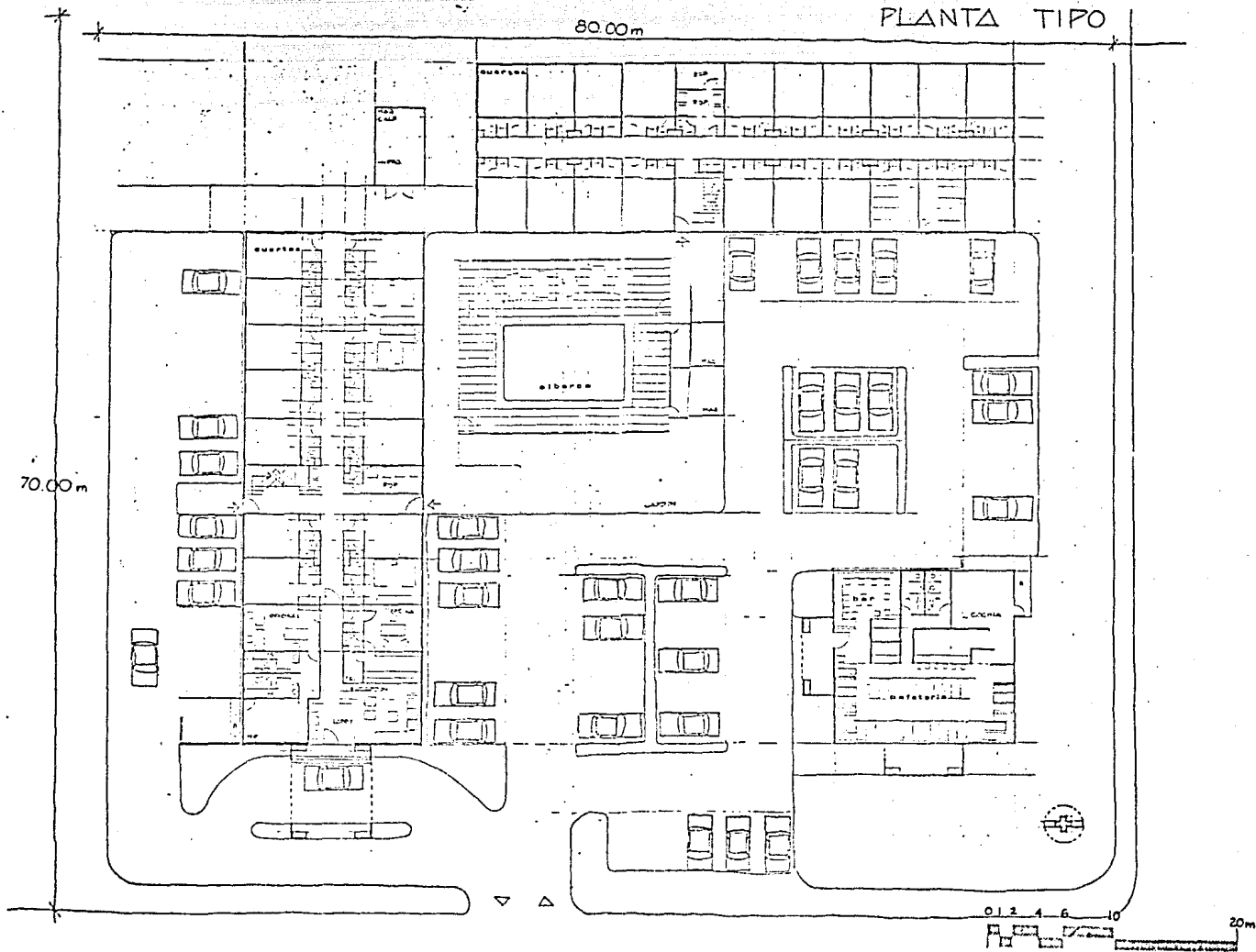
FACHADA COLINDANCIA
CORTE LONGITUDINAL



PLANTA TIPO

80.00m

70.00m



Estimar el costo de este proyecto es una labor que se nos presenta casi imposible. La multitud de proyectos individuales, superficies de rodamiento, oficinas, casetas, restaurantes, gasolineras, equipos de seguridad y otros hacen de esto una labor extremadamente compleja. Además debemos de tomar en cuenta que el proyecto va a realizarse no en un lugar determinado sino en toda la república. Esto implica una serie de factores como diferencias de precios de un lugar a otro y diferentes salarios dependiendo de la zona. También los rendimientos del trabajador no son iguales en lugares templados que en los lugares calientes. Costos indirectos como transportes de equipos, de personal y otros de esta índole, también van a variar según las distancias que existan entre el proyecto y los centros de producción. Por otro lado las fenómenos económicos que afectan al país, la inflación sobre todo, hacen muy difícil determinar costos a

futuro, punto fundamental, puesto que como se ha visto, el proyecto no se va a realizar simultáneamente, sino mediante cinco etapas de construcción. Así que aún suponiendo que se pudiera determinar el costo del proyecto este estaría apoyado en base meramente ficticia y especulativa. De cualquier manera como se requerirá saber aunque sea a grandes rasgos cuánto costará el sistema de autopistas se ha hecho el siguiente estudio. El proyecto consta de 15925 km de autopistas y de 72 áreas de servicio. Así tendremos que si el derecho de vía es de 100.00m y la superficie de rodamiento es de 35m, esto nos arroja los siguientes datos, 1592.500.000m² es el territorio que se ocupa, de los cuales 577.375.000m² pertenecen a la cinta asfáltica y 1.015.000.000m² la superficie de terreno que deberá quedar libre de obstáculos. Del mismo modo, si cada área de servicio tiene 36000m² en promedio obtendremos un total de 2.592.000m² de las cuales el 15% estará construido, 388.800

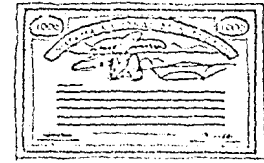
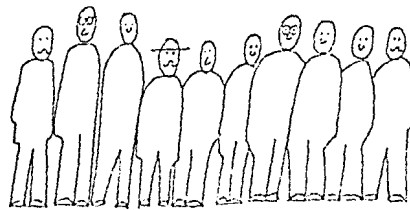
m², el 30% serán calles y circulaciones, 777.600m² y el resto el 55%, 1.425.600m² deberán quedar de jardines. Si sumamos estos datos obtendremos que los totales son, 1.595.425.000m² la superficie total del proyecto, 578.152.600m² de superficie pavimentada, 388.800m² serán construidos y 1.016.550.600m² de áreas verdes. A continuación tomamos un promedio de costos a la fecha (Dic. 86) y calculando un 15% de indirectos y un 5% de imprevistos, diremos que un metro cuadrado de construcción de este tipo costará al rededor de 85.000m², un metro cuadrado de pavimento contemplando 50% de equipos e instalaciones extraordinarias costará 80.000,7, y un metro cuadrado de desmonte costará 6.000,7. El costo total del proyecto será del orden de los 52.400.000.000.000,= de pesos, (52,4 billones) Que cotizado internamente (1 US\$ = 875,= MN) equivale a 59.300.000.000,= US\$ y al rededor de 60% de la deuda nacional.

constitución jurídica y financiera

Se pretende que el Sistema Nacional de Autopistas sea de todos los mexicanos y de hecho así se propone. Legalmente estará constituida por una sociedad anónima en la que participen tanto el gobierno federal como los gobiernos de los estados y la iniciativa privada. Cada autopista que exista debiera constituirse en una sociedad anónima, y estas a su vez serán parte del Sistema Nacional de Autopistas S.A. Los 5 socios mínimos que exige la ley serán distribuidos de la siguiente manera: En cualquier caso el gobierno federal será socio con un porcentaje de acciones que fluctúa entre el 40% y el 50%. El segundo socio será el gobierno o los gobiernos estatales según el caso con participación del 25% al 35% y por último el sector privado, el número de socios que deseen, siempre y cuando sean más de tres con entre 25% y el 35% restantes de las acciones

Los porcentajes dependerán de la importancia que tenga para cada sector la autopista de que se trate. Dentro de las acciones que estarán a disposición del público, podrán participar los obreros, los sindicatos, los industriales, hoteleros, constructores y todo aquel individuo que así lo desee. Todos los servicios se darán en concesión a aquellas compañías o individuos que lo soliciten y que estén calificados para ofrecer un buen servicio. Para financiar el proyecto pretende recurrir a la emisión de Bonos, llamados Autobonos, de manera que se obtenga el suficiente financiamiento como para llevar a cabo las obras. Estos se emitirán para cada tramo

- LOS DUEÑOS



nuevo de autopistas y cada etapa que se comience. Como ya lo habíamos explicado el proyecto sería autosuficiente, y no debería recibir ningún subsidio por parte del gobierno. Para ello se establece una tarifa para el uso de la autopista. Cada kilómetro de autopista costará 25,00 pesos. (0.05 US\$ aprox.) que está dentro de lo que se cobra en otros países por un servicio similar. El proyecto no tardará en ser rentable, porque si actualmente en el equivalente a un 10% del proyecto circulan 150.000.000 de vehículos, tendremos flujos de arriba de 500.000.000. de vehículos anuales, cifra que permitiera terminar la construcción en menos de 30 años

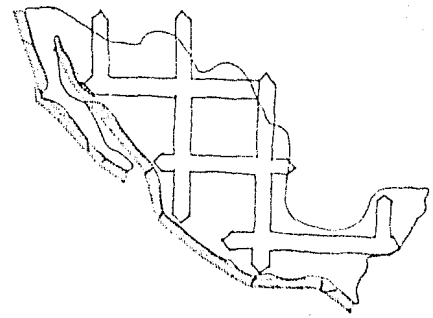
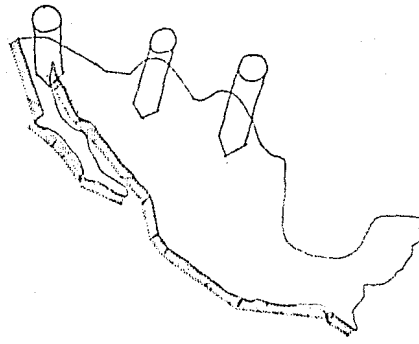
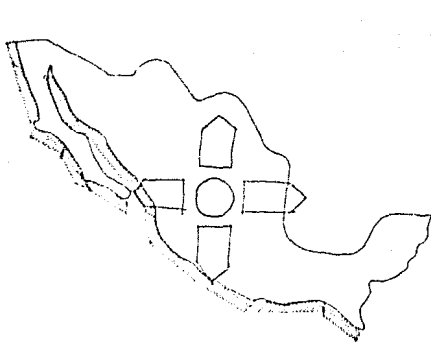
conclusiones

El sistema Nacional de Autopistas, ofrece a México una gran opción para no quedar rezagado ante el concierto internacional. Los beneficios que se obtendrían, serían enormes, tanto económicos como sociales. Existiría un camino seguro y rápido para transportar a los mexicanos dentro de su país y sería un atractivo más para el turista norteamericano que no podría ofrecer ningún otro país. Cimentaría un nuevo desarrollo, basado en la uniformidad del terri-

torio y terminaría con los problemas del centralismo. Se facilitaría la salida de productos para exportación, así como el libre tránsito de mercancías entre una región y otra, a menor tiempo y a mayor seguridad. El proyecto se puede realizar, lo que es importante es dar el primer paso. Como ha quedado demostrado, la tecnología existe y los recursos financieros se pueden obtener, pero es importante que aquellos que guían los destinos de la

patria se den cuenta de las consecuencias que traerá el no mejorar ni ampliar las vías de comunicación terrestres de la república. Desde 1869 hasta 1982 no se realizó ninguna obra de ampliación ni mejora de autopistas en el país, y los que se han venido realizando a la fecha no son de la proporción del mal que nos aqueja México necesita hoy más caminos que nunca. No dejemos pasar la oportunidad.

¡Hagamos de México un gran país!



- *American Automobile Association, AAA
Tour book (Arizona - New Mexico - California - New York - Texas) 1984 edition.
- *American Association of state Highway Officials. A policy on geometric design of rural Highways AASHO. Washington, DC. 1966. USA.
- *Apleyard, P., Lynch, K y Mier, J. R.
The view from the road, Harvard Press.
- *Arnold, H. F., Trees in Urban Design
New York, Van Nostrand Reinhold, 1980
- *Ashford, Paquette, Wright. Transportation engineering, Planning and design
- *Ashiara, Y. Exterior Design in Architecture, New York, Van Nostrand, 1978
- *Bazant, J. Manual de criterios de diseño Urbano, ed. Trillas, México 1983
- *Carciente, J. Carreteras, estudios y Proyectos. ed. Vega, Venezuela.
- *Caro, R. The Power Broker, Robert Moses and the fall of New York, Vintage book, Random House, New York 1975
- *Cole, J. P. Una introducción de métodos cuantitativos aplicables en Geografía. Instituto de Geografía UNAM. 1975
- *Design Council, Streets ahead. Royal Town Planning Institute, London 1973
- *Domus, Nuovo Design per Autostrade.
Milano, ITALIA; agosto 1979 # 597.
- *Ewald, R. W. Street Graphics, American Society of Landscape Architects Washington D.C. USA. 1971
- *García, H. Cordero, Y. Santin, C. Geografía de la República Mexicana, ed. Herrero, Mexico P.F. 1974.
- *Grattasat, G. Concepción de Puentes, Tratado General, Editions Eyrolles, Paris.
- *Guisa Rojji, Mexico, Atlas de Carreteras 1980
- *Hanhansen A, F. Circulaciones en la Ciudad de Mexico, Tesis Profesional UNAM. 1952
- *Información Técnica para la Construcción Catálogo. ITC. Mexico 1985
- *Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. Construcción del Puente Coatza coalcos II (SCT) Mexico, marzo 1978
- *Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, Mexico, 1984.
- *Jordan, R. P. Our growing Interstate Highway System, National Geographic Society, Washington DC. February 1968
- *Macaulay, P. Underground, Houghton Mifflin Company, Boston USA. 1976.
- *Magnini, G. Il Tubo del Lago di Como Edizeme, Milano, Italia 1984.
- *Megaw, T. M. Bartlett, J. R. Tunnels Planning, Design, Construction, Halsted.
- *Oglesby, C. H. Hicks, R. G. Highway Engineering, Wiley Press.
- *Robinette, G. O. Plants and environmental quality. U.S. Government Printing office. Washington, DC. 1972.
- *Robinson, G. P. Spieker, A. M. Nature To be Commanded. U.S. Government Printing office. Washington, DC. 1978.
- *Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Ley de Vías Generales de Comunicación. Dirección General de asuntos jurídicos, Mexico, 1984.
- *Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Normas de Servicio técnico, Proyecto Geométrico, Carreteras Libro 2, 1984.
- *Secretaría de Obras Públicas, Memoria de labores 1964-1970, Mexico 1970.
- *Simonds, J. O. Landscape Architecture; An ecological Approach to environmental planning, McGraw-Hill, 1961
- *Vargas, G. F. El reloj tras la puerta entrevista, revista obras, septiembre 1981
- *Verem Deutscher Maschinenbau - Anstalten e.V. VDMA. Frankfurt/Main 1980.
- *Wang, T. C. Pencil sketching. Van Nostrand Reinhold New York.