

FACULTAD DE ARQUITECTURA

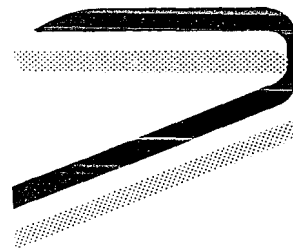
# estación para el tren eléctrico querétaro qro.

TITULO DE ARQUITECTO

AUTORES:

ENRIQUE ALZAGA MORALES

GILBERTO BORJA SUAREZ.



**tesis**  
profesional



## **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.

# **CONTENIDO**

## **MENSAJE**

Mensaje del Arquitecto Enrique del Moral

## **INTRODUCCION**

México, situación actual  
La redistribución de la población  
La descentralización, un fenómeno necesario  
El papel del arquitecto

## **LA REGION DEL BAJIO**

Aspectos generales de la región  
Desarrollo de la región  
Factibilidad para la desconcentración  
Querétaro, inicio para la descentralización

## **QUERETARO**

Marco histórico  
Medio natural  
Datos de población  
Estructura urbana  
Equipamiento urbano  
Diagnóstico  
Modernización del transporte, elemento clave de la descentralización

## **EL FERROCARRIL**

Desarrollo del ferrocarril a través de los años  
Problemática del sistema ferroviario  
Horizonte del sistema como medio de transporte

## **PROYECTO DE ELECTRIFICACION DE LA VIA MEXICO-QUERETARO**

**Análisis del corredor México-Querétaro-Irapuato**  
**Descripción del proyecto**  
**Beneficios del proyecto**

### **DESARROLLO DEL PROYECTO**

**La estación actual de Querétaro**  
**Análisis general**  
**Conclusiones**

### **REUBICACION Y ANALISIS URBANO**

**Análisis de reubicación de la estación**  
**Reestructura vial**

### **METODOLOGIA DEL DISEÑO**

**Análisis de movimiento de trenes y pasajeros**  
**Síntesis de la información**

### **PROGRAMA GENERAL**

**Definición del programa arquitectónico**  
**Areas requeridas**  
**Diagrama de interrelaciones**

## PROYECTO EJECUTIVO

Premisas de diseño  
Análisis de la solución  
Cimentación  
Estructura  
Instalación eléctrica  
Instalación hidráulica  
Instalación sanitaria  
Proyecto arquitectónico (planos)

## BIBLIOGRAFIA

# Mensaje

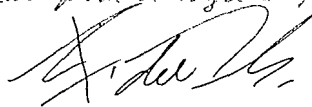
- MENSAJE DEL ARQUITECTO ENRIQUE DEL MORAL

Entre los sistemas de transporte, el ferrocarril es uno de los más importantes. Dos que hemos vivido y sido educados en el México post-revolucionario desgraciadamente no lo percibimos con claridad, por que la historia que nos han enseñado tiende a ignorar o degradar lo realizado en la época Porfiriana, a la cual uno de los logros positivos fue dejar, en 1910, una vía férrea con una longitud de 22.000 Kilómetros.

La consolidación del régimen Revolucionario, años después, coincidió con el desarrollo del automóvil y por ello se le dio especial atención a la construcción de carreteras, olvidando que el desarrollo del ferrocarril era indispensable para integrar un armónico sistema de transporte.

Prácticamente se consideró al ferrocarril como algo obsoleto, lo que dio como resultado que el incremento de vías férreas, durante 75 años, solo fue del 12% de lo que teníamos en 1910, puesto que ahora contamos con 25,474 Kilómetros.

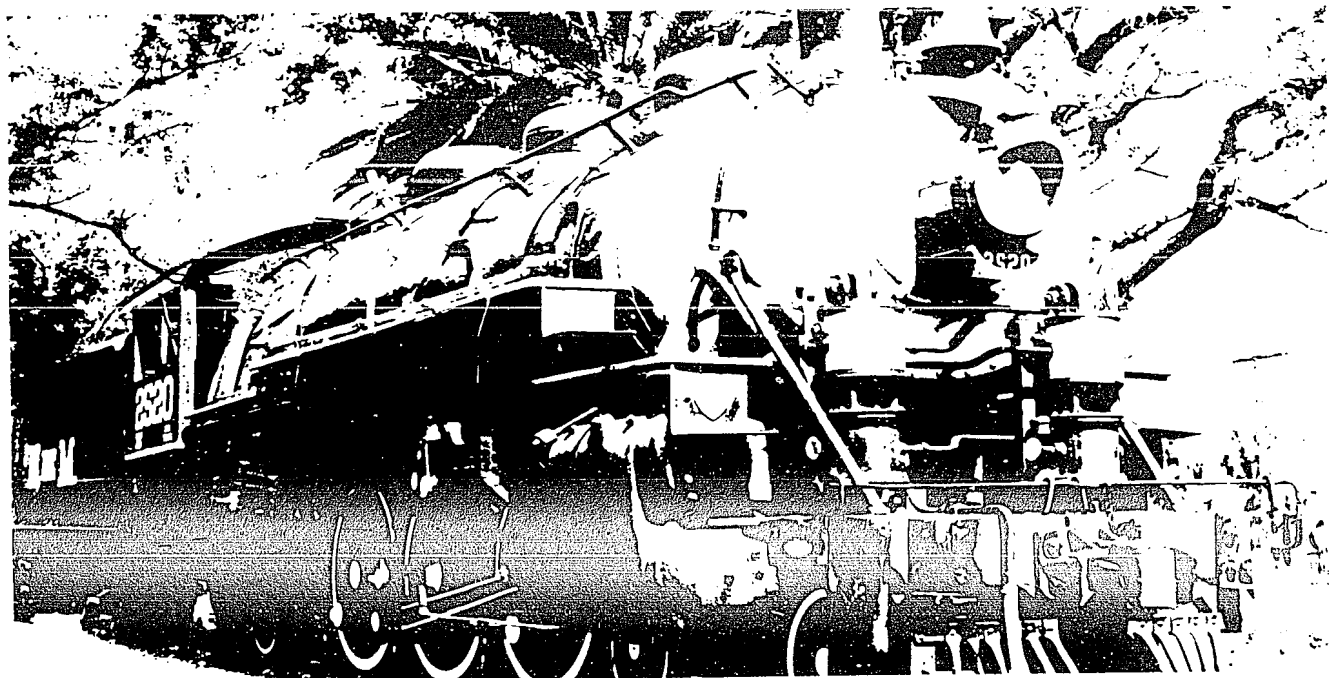
Este infortunado "olvido" de los ferrocarriles lo estamos sufriendo ahora y lamentamos el error cometido. Es indispensable que cambiemos de actitud y pensamiento para luchar para el logro de que tan imperdonable falta sea corregida.



# Introducción

- MEXICO, SITUACION ACTUAL
- LA REDISTRIBUCION DE LA POBLACION
- LA DESCENTRALIZACION, UN FENOMENO NECESARIO
- EL PAPEL DEL ARQUITECTO





## MEXICO, SITUACION ACTUAL

Nuestro país atraviesa actualmente por uno de los momentos más críticos y difíciles de su historia, situándonos en la necesidad de obligarnos a tomar conciencia, para corregir fallas estructurales de nuestra sociedad y economía.

Históricamente la centralización de los poderes, tanto políticos como económicos, ha trascendido en el crecimiento desmesurado de nuestra ciudad capital.

Sumada a la centralización, encontramos como causal directo de este incontrolable desarrollo la falta de áreas que favorezcan la creación de nuevas fuentes de trabajo; ante esta carencia, miles de familias se aventuran a buscar estas oportunidades en el Distrito Federal, cuya infraestructura económica, y sobre todo la urbana, no son ya capaces de absorber a la población, que bien podría tener opciones si la estructura del país propiciara otros polos de desarrollo.

## LA DESCENTRALIZACION, UN FENOMENO NECESARIO

Debido a la saturación de empleos en el ámbito rural, la industria y el sector público deben absorber la totalidad del incremento en el empleo; las actividades industriales y de servicios se desarrollan en las áreas urbanas; consecuentemente, por la necesidad de incremento en el empleo en estos sectores, se concluye que se deberá duplicar al año 2010 la extensión que el país ha desarrollado en toda su existencia, en todo el país.

Tal crecimiento no podrá darse en ciudades como Guadalajara, Puebla, Monterrey o el Distrito Federal, ya saturadas actualmente.

La descentralización es un fenómeno de realización paulatina, analizando las regiones que propicien el desarrollo de estas actividades, tomando en cuenta que la mayoría del volumen de los productos por distribuir es hacia el norte y centro de la República, siendo una región clave de este desarrollo el corredor Querétaro-Celaya-Salamanca-Irapuato-León-Aguascalientes, que cuenta con una cultura industrial sólida un buen sistema de comunicaciones y la cercanía de importantes mercados de consumo que podrían hacer atractiva la localización del sector industrial.

Para que estas ciudades desempeñen un papel importante en la descentralización, debiendo absorber cantidades considerables de población, se requerirá de un sistema de transporte eficiente, que las comunique con la ciudad de México y con el resto del país.

Esto exige la modernización del sistema ferroviario, sistema que bien planeado puede ser el medio más eficiente de transporte terrestre, de bajo consumo de energía, por lo que los costos pasajero-kilómetro y tonelada-kilómetro son muy bajos, con una gran flexibilidad en sus recorridos, factores determinantes para el desarrollo del sistema ferroviario.

## MEXICO, SITUACION ACTUAL

Nuestro país atraviesa actualmente por uno de los momentos más críticos y difíciles de su historia, situándonos en la necesidad de obligarnos a tomar conciencia, para corregir fallas estructurales de nuestra sociedad y economía.

Históricamente la centralización de los poderes, tanto políticos como económicos, ha trascendido en el crecimiento desmesurado de nuestra ciudad capital.

Sumada a la centralización, encontramos como causal directo de este incontrolable desarrollo la falta de áreas que favorezcan la creación de nuevas fuentes de trabajo; ante esta carencia, miles de familias se aventuran a buscar estas oportunidades en el Distrito Federal, cuya infraestructura económica, y sobre todo la urbana, no son ya capaces de absorber a la población, que bien podría tener opciones si la estructura del país propiciara otros polos de desarrollo.

## LA REDISTRIBUCION DE LA POBLACION

La redistribución en el territorio nacional de la población económicamente activa en otras fuentes de trabajo, con los escasos recursos para la inversión, la creciente inflación, la enorme deuda pública y ahora la caída del mercado petrolero internacional, representa un reto.

Para responder a este problema, es necesario hacer un análisis de las necesidades que el crecimiento poblacional implica, creando empleos, mecanismo indispensable para generar ingresos y obtener la producción de bienes y servicios.

En 1985 México contaba con 80 millones de habitantes (16 millones de familias); para el año 2010 contará con 130 millones de habitantes; si en 1985 había 20 millones de empleos, para 2010 tendremos que duplicar la cifra.

Con el fin de que la gente no abandone su actividad en el sector de la agricultura, ganadería y pesca, se debe mejorar la productividad, mejorando sus ingresos para hacerlo competitivo con la industria y el sector público, ya que éste se encuentra saturado.

## LA DESCENTRALIZACION, UN FENOMENO NECESARIO

Debido a la saturación de empleos en el ámbito rural, la industria y el sector público deben absorber la totalidad del incremento en el empleo; las actividades industriales y de servicios se desarrollan en las áreas urbanas; consecuentemente, por la necesidad de incremento en el empleo en estos sectores, se concluye que se deberá duplicar al año 2010 la extensión que el país ha desarrollado en toda su existencia, en todo el país.

Tal crecimiento no podrá darse en ciudades como Guadalajara, Puebla, Monterrey o el Distrito Federal, ya saturadas actualmente.

La descentralización es un fenómeno de realización paulatina, analizando las regiones que propicien el desarrollo de estas actividades, tomando en cuenta que la mayoría del volumen de los productos por distribuir es hacia el norte y centro de la República, siendo una región clave de este desarrollo el corredor Querétaro-Celaya-Salamanca-Irapuato-León-Aguascalientes, que cuenta con una cultura industrial sólida un buen sistema de comunicaciones y la cercanía de importantes mercados de consumo que podrían hacer atractiva la localización del sector industrial.

Para que estas ciudades desempeñen un papel importante en la descentralización, debiendo absorber cantidades considerables de población, se requerirá de un sistema de transporte eficiente, que las comunique con la ciudad de México y con el resto del país.

Esto exige la modernización del sistema ferroviario, sistema que bien planeado puede ser el medio más eficiente de transporte terrestre, de bajo consumo de energía, por lo que los costos pasajero-kilómetro y tonelada-kilómetro son muy bajos, con una gran flexibilidad en sus recorridos, factores determinantes para el desarrollo del sistema ferroviario.

## EL PAPEL DEL ARQUITECTO

Este proceso de urbanización es inevitable e irreversible; es un fenómeno universal que ha ocurrido bajo diversas circunstancias y en tiempos diferentes.

En la actual etapa de nuestro desarrollo se inicia una nueva fase, que transformará profundamente las dimensiones y la calidad de nuestra revolución social, dejará huella en la cultura nacional, cambiará los usos y costumbres y nos permitirá el acceso pleno a la modernidad, que hemos perseguido durante tantos años.

En esta etapa, el arquitecto será una pieza más de esa compleja maquinaria y, como tal, deberá situarse en la realidad y en el medio donde actúa, pensando con orden y con racionalidad, aceptando que debe conocer los problemas de la sociedad, enfocando su hacer en forma sencilla pero de gran trascendencia, siendo capaz de producir belleza, empleando técnica y economía para lograr así la funcionalidad, fin principal de la arquitectura.

El arquitecto deberá seguir siendo artista, mas no debe olvidar el marco de la realidad donde vive.

# La Región del Bajío

- ASPECTOS GENERALES DE LA REGION
- DESARROLLO DE LA REGION
- FACTIBILIDAD PARA LA DESCONCENTRACION
- QUERETARO, INICIO PARA LA DESCENTRALIZACION



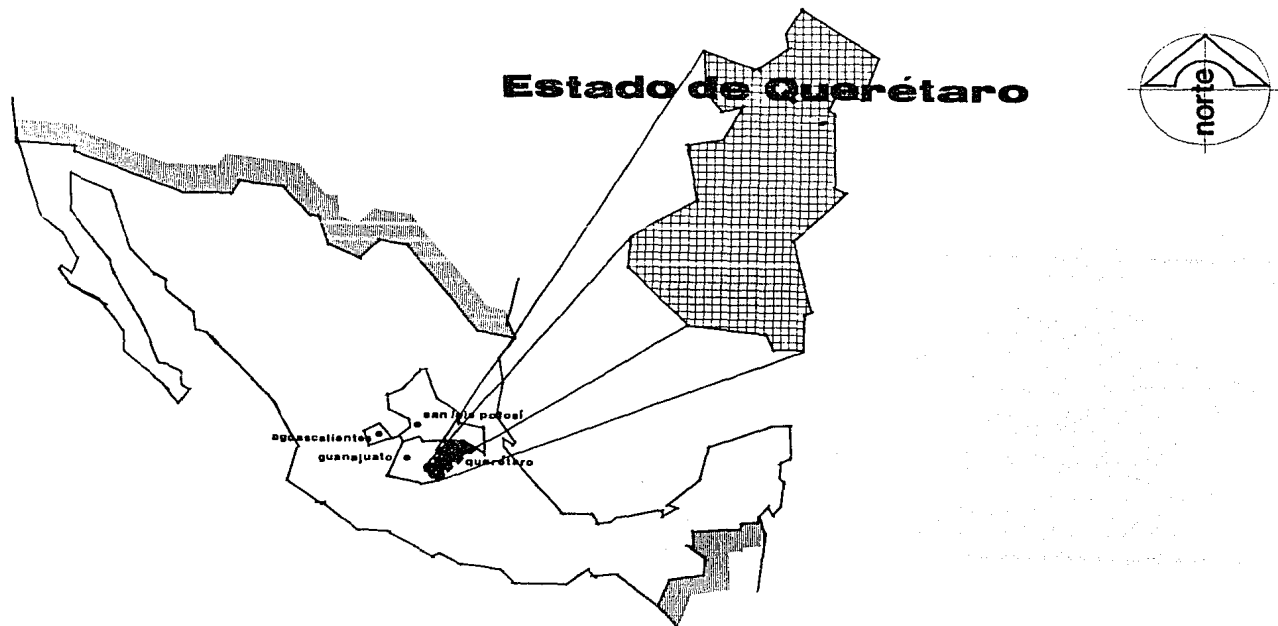
## ASPECTOS GENERALES DE LA REGION

La región del Bajío, que comprende el corredor industrial entre las ciudades de Querétaro y Aguascalientes, es la zona del altiplano con mejores perspectivas para la desconcentración del desarrollo a corto y mediano plazo.

El Bajío tiene una localización estratégica y se ubica entre los principales centros metropolitanos del país: ciudad de México, Guadalajara y Monterrey; asimismo, tiene una relativa proximidad con el puerto industrial de Tampico y su área de influencia se extiende hacia la región centro-norte y el oriente de Michoacán, comprendiendo así un total de 36 ciudades de más de 15 mil habitantes, con Guadalajara, Querétaro, León y Morelia en sus cuatro puntos cardinales.

# Aspectos Generales de la Región

Región del Bajío



Localización del Bajío

1

## DESARROLLO DE LA REGION

La región cuenta con buenas comunicaciones, ya que se ubica dentro del principal eje de desarrollo hacia el norte y occidente del territorio nacional.

Su economía presenta un buen grado de diversificación industrial, desde industrias de consumo, hasta industrias de bienes de capital.

Los suelos en la región son de alta productividad agrícola, por lo que aseguran la disponibilidad de suministros agropecuarios a los centros urbanos principales en la zona.

Son aceptables los niveles de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, que requerirían de bajos costos de inversión para mejorarlos significativamente.

La red urbana de la región permite absorber un volumen significativo de población, varias veces superior al actual, sin presentar problemas de saturación, ya que cada una de sus principales ciudades puede especializarse en proporcionar ciertos servicios urbanos comparables a los de las áreas metropolitanas del país.

## FACTIBILIDAD PARA LA DESCONCENTRACION

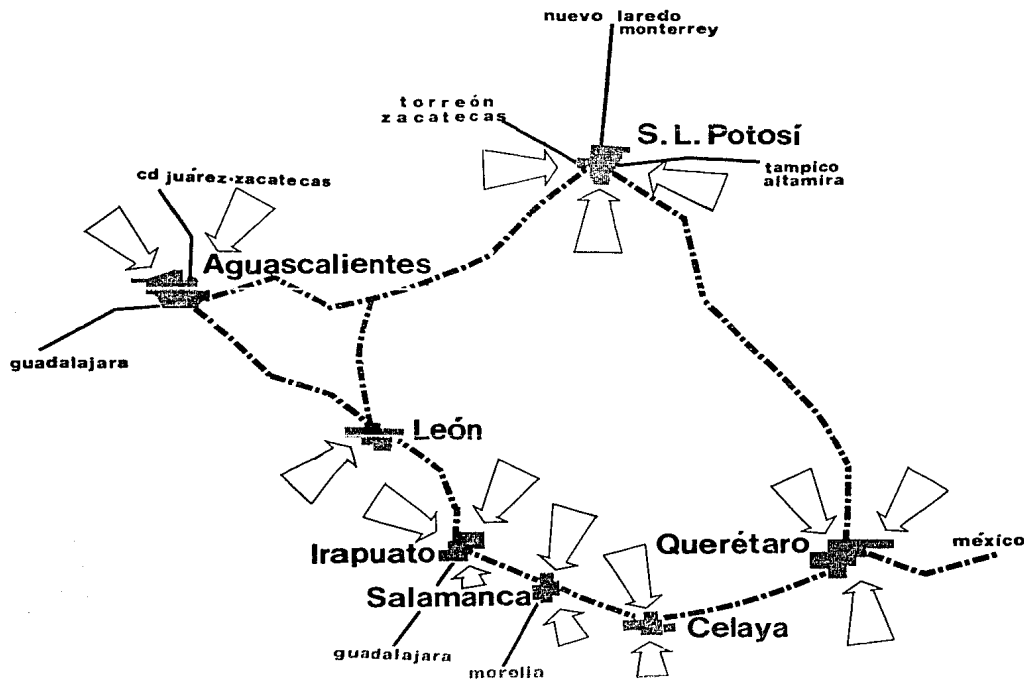
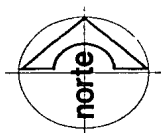
El Bajío es la región de mayor potencial a corto y mediano plazo para la desconcentración industrial de la región central del altiplano.

Se hace necesario que su sistema urbano se vea fortalecido por mejores y más eficientes comunicaciones y transportación interurbana e interregional, que le permitan consolidar rápidamente el desarrollo integral de su economía, completándose sus actividades entre sí y con el de las demás regiones del país.

Será también necesario que el crecimiento de sus ciudades se controle y ordene, con el fin de que éste no supere los límites de su capacidad de absorción, buscando una racional distribución de la región, y una mayor eficiencia en el uso de su infraestructura y servicios urbanos.

# Factibilidad para Desconcentración

Región del Bajío



**Polos de Absorción del Bajío**

**2**

## QUERETARO, INICIO PARA LA DESCENTRALIZACION

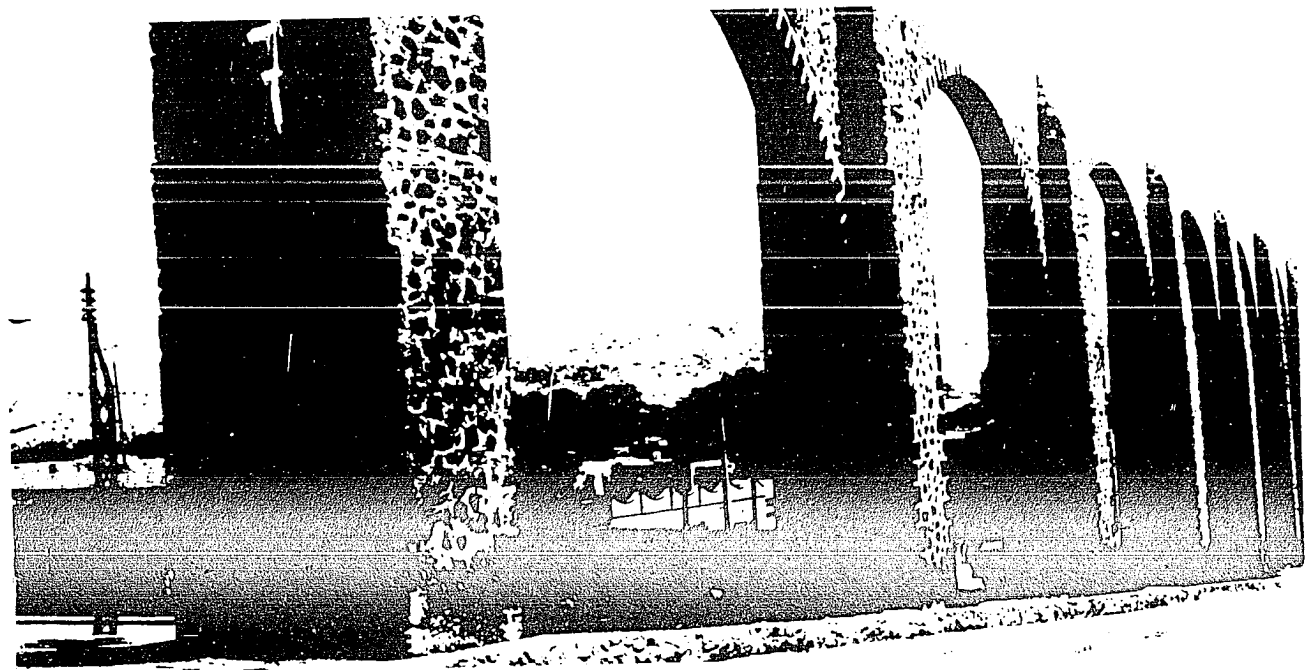
De esta región central es Querétaro la ciudad del Bajío que, con el apoyo recibido por parte de los gobiernos, tanto estatal como federal, ha propiciado en ella una característica de desarrollo industrial de importancia dentro de la estrategia nacional; esto se debe a su excelente ubicación geográfica, con respecto a la ciudad de México y a su infraestructura, que más adelante se analiza.

El crecimiento urbano del país, resultado de la injerencia social y económica, repercutirá irremediablemente en la ciudad de Querétaro, proyectándose como una ciudad de franca expansión hacia el futuro inmediato, y así lo dejan ver algunas inversiones que se proyectan.

Todo lo anterior se refuerza cuando se observa lo estratégico de su ubicación, en cuanto a su capacidad de prestadora de servicios a nivel regional y nacional.

# Querétaro

- MARCO HISTORICO
- MEDIO NATURAL
- DATOS DE POBLACION
- ESTRUCTURA URBANA
- EQUIPAMIENTO URBANO
- DIAGNOSTICO
- MODERNIZACION DEL TRANSPORTE, ELEMENTO CLAVE DE LA DESCENTRALIZACION





## MARCO HISTORICO

Al parecer fueron los otomíes los primeros pobladores, ocupando los cerros de Sangrenal y Hércules, al oriente de lo que ahora es la ciudad de Querétaro, fundándola en el año de 1445, durante el reinado de Moctezuma I.

Don Hernán Pérez de Bocanegra y el indio otomí Conin fundaron el pueblo de Querétaro el 25 de julio de 1531.

A su efecto, el gobernador don Fernando de Tapia dispuso la realización de la traza urbana del sitio de Querétaro a don Juan Sánchez de Alanís.

El pueblo quedó dividido en dos barrios: el de la loma, de población indígena, que abarca hasta el actual barrio de San Francisquito, y la parte baja de este promontorio, en donde se asentó la población española.

Fue en virtud de su crecimiento y riqueza que en 1606 obtiene el título de Villa, y poco más tarde, en 1655, el de Muy Noble y Muy Leal Ciudad de Santiago de Querétaro.

En el siglo XVIII la ciudad de Querétaro se mostraba esplendorosa a sus visitantes por su riqueza agrícola, ganadera, comercial e industrial, y contaba con obras civiles tales como el acueducto, excepcional en sus características de construcción, fuentes y alcantarillados, que contemplaban su función pública; fue sin duda este siglo de lo más fecundo en la historia de la ciudad.

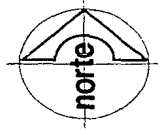
La alameda, construida a mediados del siglo XIX, fue la última obra de la Colonia, pues a los pocos años se sucedió la guerra de Independencia, la cual trajo consigo el estancamiento de la ciudad en todos sus aspectos, teniendo como puntos álgidos la guerra de Reforma y la invasión francesa; durante el porfiriato recobra gran parte de su esplendor, para recaer una vez más al estallar la Revolución Mexicana, y es hasta la década de los sesenta que esta ciudad vuelve a cobrar importancia, teniendo un auge sin precedentes en su historia durante la segunda mitad de la década de los setenta.

En esta ciudad han quedado impresas las huellas de la historia de México con fuerza imborrable; la toma de Querétaro por las fuerzas republicanas, el 15 de mayo de 1887, y la promulgación de nuestra Constitución, el 5 de febrero de 1917, son memorables acontecimientos que influyeron de manera definitiva en los destinos de la Patria.

Querétaro ha sido clave en el desarrollo del México actual; se ha encauzado firmemente por la vía del progreso y prosperidad con el establecimiento de grandes industrias, con la construcción de magníficas carreteras, que han incorporado a la modernización la mayor parte del territorio del Estado, con la construcción de hospitales y centros de salud, con la electrificación y saneamiento de todos los pueblos, hasta los más lejanos, con la construcción de escuelas y mercados, con la sustitución total de la red de distribución de agua potable y alcantarillado, y también se ha embellecido la ciudad con hermosas plazas públicas, andadores y monumentos, así como obras de ornato y alumbrado, todo lo cual ha beneficiado a la población, que día con día crece vertiginosamente, incorporándose al ritmo creciente de trabajo por el que marcha la nación, con pasos firmes, haciendo honra a su brillante historia de pueblo libre y progresista.

# Medio Natural

## Querétaro



Guanajuato

San Luis Potosí

a san luis potosi

longitud oeste 100° 24'

Hidalgo

Cd. de Querétaro

longitud norte 20° 35'

1005 mts. snm.

a celaya

a la cd. de méxico

Edo. de México

Michoacán



### Situación Geográfica

3

## MEDIO NATURAL

El Estado de Querétaro se ubica geográficamente entre los meridianos  $99^{\circ}03'$  y  $100^{\circ}34'$  de longitud oeste, con relación al meridiano de Greenwich, y entre los paralelos  $20^{\circ}00'$  y  $21^{\circ}37'$  de latitud norte, con una extensión territorial de 11,769 km<sup>2</sup>.

Colinda al norte con el Estado de San Luis Potosí, al este con el Estado de Hidalgo, al sureste con el Estado de México, al suroeste con el Estado de Michoacán y al oeste con el Estado de Guanajuato. El Estado cuenta con dos fronteras naturales: el río Tampacán, que delimita en su mayor parte la frontera con el Estado de San Luis Potosí, y el río Moctezuma, con el Estado de Hidalgo.

Querétaro está ubicado en el centro geográfico del país, en la denominada altiplanicie meridional; ésta es la región donde se unen la Sierra Madre Oriental y la serranía de Zacatecas; así como las estribaciones del sistema volcánico transversal; éstas son las estructuras orográficas más importantes del país, donde se formaron valles y llanos como los de Querétaro y San Juan del Río respectivamente, los cuales se han formado entre las sierras de Pinal del Zamorano, Pinal de Amoles y el Doctor.

En la cercanía de Querétaro aún se observan sistemas volcánicos que con sus derrames de lava cubrieron este paleolago; éste es el caso del volcán Cimatario, al sur de la ciudad, que tiene una altura de 2,380 m sobre el nivel del mar.

— Geología

El valle de Querétaro se asienta sobre un paleolago como el inicio del Bajío, donde se muestran diversas conformaciones geológicas, producto de la actividad volcánica que existió. Rocas ígneas extrusivas básicas, tobas, basaltos, etc. son algunas de las capas más importantes.

— Climatología

La región estudiada se localiza al sur del trópico de Cáncer, motivo por el cual predomina el clima templado y, de acuerdo con la carta de climas detenal, la región queda caracterizada por un clima Bs1 H W (w) (E) (G), el cual se describe de la siguiente manera:

Bs1 = el menos seco de los secos o estepario

H = semicálido con invierno fresco; temperatura media anual entre 18 y 22°C y la del mes más frío menor de 18°C.

W(w) = Régimen de lluvias de verano; por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más seco, con un porcentaje de lluvia invernal menor del total anual.

(E) = extremoso, oscilación entre 7 y 14°C.

(G) = que tiene el mes más caliente antes de junio.

— Humedad relativa

La humedad relativa en la ciudad de Querétaro permanece estable casi todo el año, dentro del rango del 52%/o.

— Precipitación

De acuerdo con los datos de precipitación, la máxima se encuentra en los meses de junio, julio y agosto, del orden de 589.2 mm.

— Asoleamiento

El asoleamiento en el área presenta un promedio de 66.5 días despejados y 129.2 nublados.

— Vientos dominantes

Los vientos dominantes provienen del este y noreste, contando con una velocidad promedio de 1.7 m/seg, equivalente a 6.12 km/h.

— Sismos

Querétaro se encuentra dentro de la zona penisísmica, con escasos movimientos telúricos menores de 5.3 en la escala de Richter; además, el tipo de roca que subyace al suelo de la región actúa como colchón amortiguador de este tipo de movimientos telúricos y, por lo tanto, permite desarrollar el uso urbano en cualquiera de sus geformas componentes.

## DATOS DE POBLACION

El Estado de Querétaro cuenta con 18 municipios, que se dividen en cuatro subregiones, agrupándose de la siguiente manera:

1. Querétaro, El Marqués, Corregidora, Huimilpan
2. San Juan del Río, Pedro Escobedo, Tequisquiapan, Amealco
3. Colón, Ezequiel Montes, Cadereyta, Tolián, Peñamiller
4. Jalapan, Landa de Matamoros, Pinal de Amoles, Arroyo Seco, San Joaquín.

El municipio de Querétaro se encuentra ubicado en la zona poniente del Estado y cuenta con una superficie de 759.9 km<sup>2</sup>, que representa el 6.4 % de la superficie total del Estado: 11,769.00 km<sup>2</sup>.

La ciudad de Querétaro es la capital del Estado y cabecera del municipio del mismo nombre, siendo a la vez la ciudad de más importancia en la subregión. Como capital del Estado, su influencia se extiende hacia todo el ámbito estatal y aun regional y tiende a concentrar a los habitantes de los siguientes asentamientos humanos:

La Purísima  
Menchaca  
Peñuelas  
La Peñita  
Cerrito Colorado  
San Antonio de la Punta  
Santa María Magdalena  
Los Cobos  
Santa María  
San Juanico  
Ejido Modelo  
Venegas

El Retablo  
Cayetano Rubio  
Salitre  
San José el Alto  
San Pedrito el Alto  
Obraje  
Pitaje  
Dinamita  
Jurica  
Felipe Carrillo Puerto  
Lomas de Casa Blanca  
Satélite  
Colonia Obrera

La hipótesis de crecimiento demográfico para la ciudad de Querétaro al año 2000 se apoya en el crecimiento registrado entre las anteriores décadas: 1930, 40, 50, 60, 70 y 1980. Asimismo, en las expectativas de crecimiento de empleados industriales y de servicios, que debería de satisfacer al año 2000, según la política del Plan de Desarrollo Urbano.

Si esto se lleva a cabo, para el año 2000 la población en la ciudad será de 824,712 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 6.7<sup>o</sup>/o.

El municipio de Querétaro crecerá con una tasa anual de 6.03<sup>o</sup>/o; en 1960 su población era de 103,900 habitantes; en este año la población urbana representó el 67<sup>o</sup>/o de la municipal en su conjunto; en 1980 era de 320,500 habitantes, el 81<sup>o</sup>/o de la municipal.

Al año 2000 se estima que la población municipal llegará a 1,579,235 habitantes, de acuerdo con la hipótesis del Plan, teniendo la cabecera municipal el 80<sup>o</sup>/o del total de población, y el resto del municipio, o sea las localidades rurales, crecerá con más lentitud, ya que la expansión del área urbana absorberá algunas localidades rurales periféricas a Querétaro y otras más alejadas no podrán crecer mucho, debido al efecto inhibitorio polarizante de la capital del Estado.

La proyección de hombres y mujeres en cualquier población cambia poco con el tiempo. Casi siempre hay un mayor número de mujeres que de hombres. En 1980 había alrededor de 124,600 hombres, 48<sup>o</sup>/o, y 135,000 mujeres, 52<sup>o</sup>/o. Al año 2000 habrá una proporción semejante a la señalada anteriormente, es decir, 456,000 hombres y 493,900 mujeres.

Las relaciones de porcentaje de edades muestran que cerca del 50<sup>o</sup>/o de la población está formada por personas que no son productivas y, por lo tanto, dependen de la otra mitad, que está compuesta por las personas en edad de trabajar y que en su mayoría desempeñan una actividad productiva, incluyendo el grupo quinquenal de 60 a 64 años.

Para efectos de estudio de los aspectos económicos, del total de la fuerza de trabajo comprendida en la localidad de Querétaro, entre los 12 y 64 años de edad, se ha considerado en particular la población económicamente activa, es decir, aquella que se encuentra ubicada en actividades económicamente productivas.

Para estudiar la P.E.A. se consideraron, en primer lugar, el tipo de empleo: empleo fijo, sub-empleo y no asalariado; y se analizaron 11 ramas de actividad correspondientes a las F.T. de los años 1960, 1970 y 1980; como se puede observar, en 1960 la actividad predominante era la agricultura, mientras que la industria comenzaba a cobrar importancia.

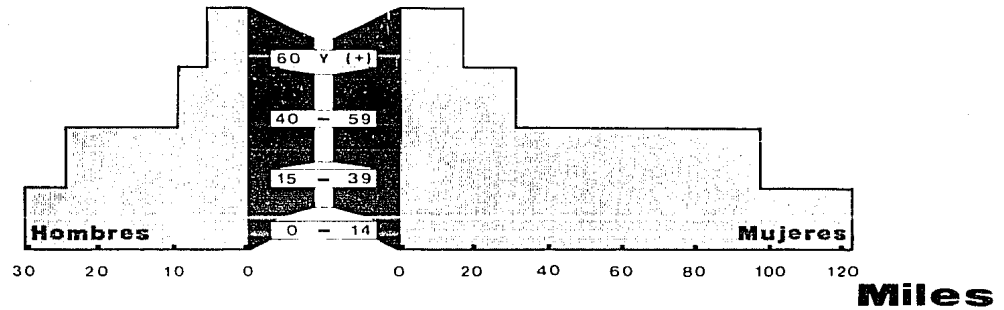
Para 1980, el panorama ha cambiado notablemente; la industria de transformación representa casi una tercera parte en la generación de los empleos fijos, seguida por la rama de servicios, que emplea una cuarta parte de esta población, mientras que el sector agropecuario, que en 1960 era el más importante, ha disminuido notablemente.



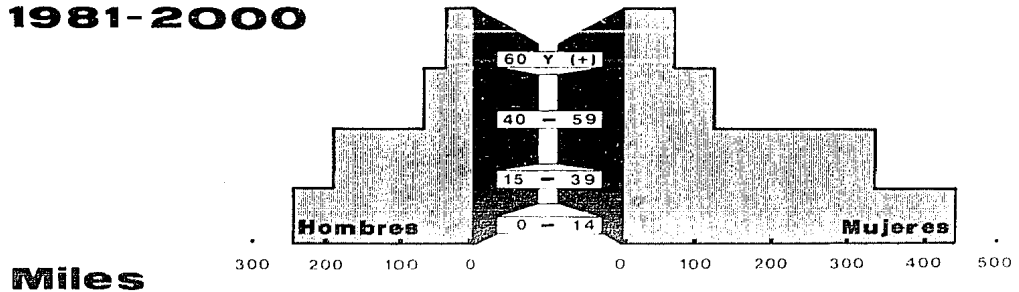
# Datos de Población

Querétaro

1960 - 1980



1981-2000



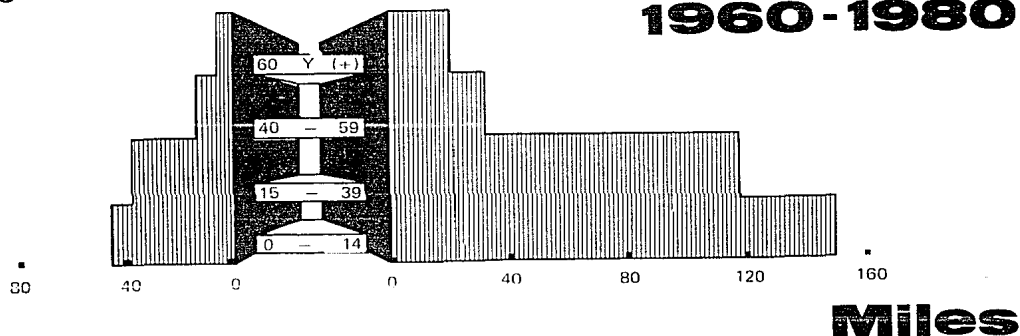
## Grupos de Edades

4

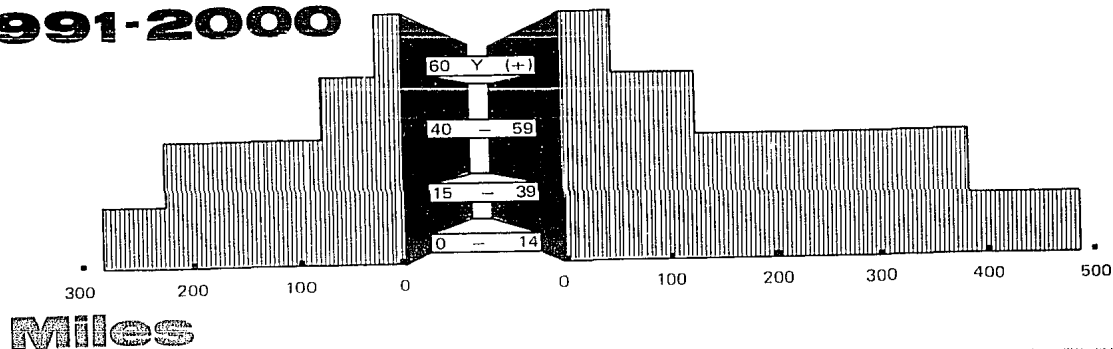
# Datos de Población

Querétaro

## 1960-1980



## 1991-2000

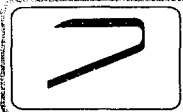
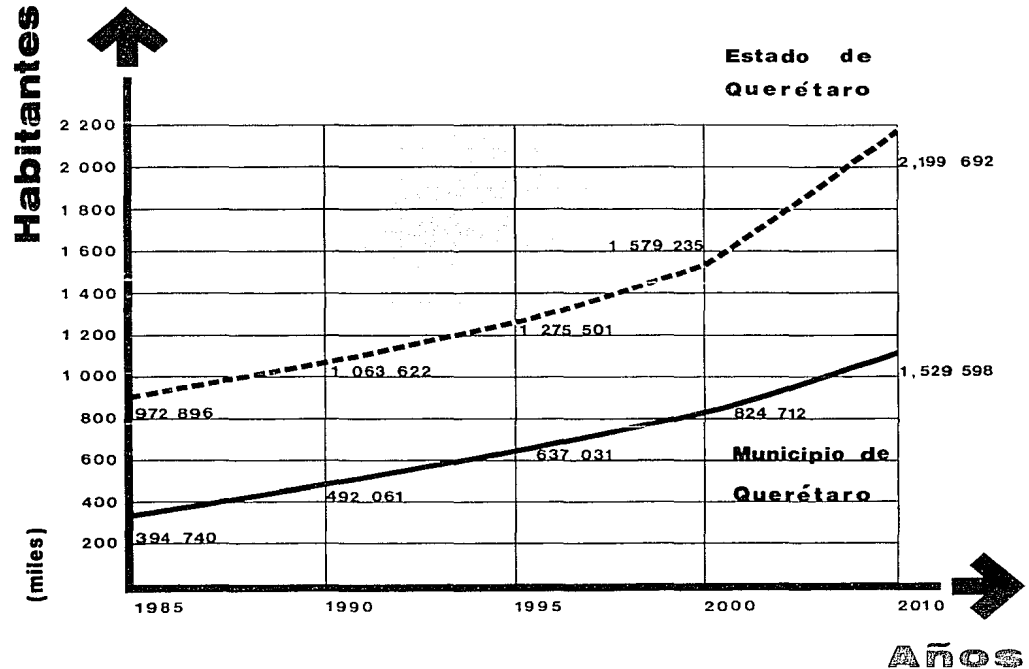


Grupo de Eclades

5

# Datos de Población

Querétaro

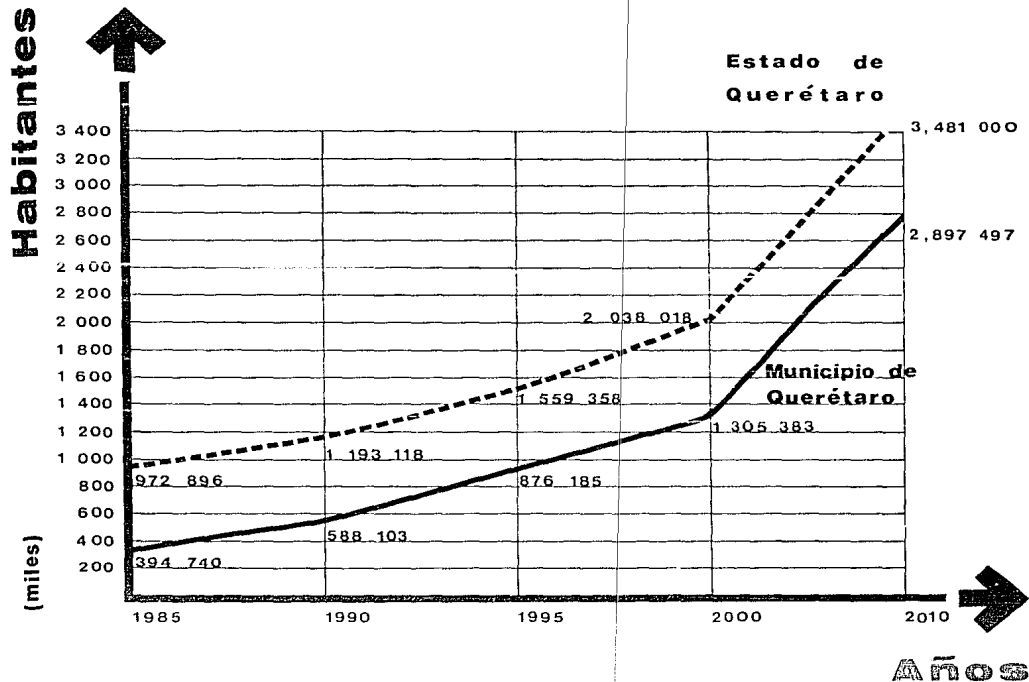


Tendencia Actual

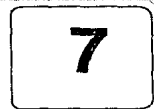
6

# Datos de Población

Querétaro



Tendencia Alta



Con respecto a la proporción entre empleos fijos, subempleos y los no asalariados, se tiene el 44.50/o de la P.E.A. para los primeros y el 55.50/o para los últimos, representando el total de la población el 28.60/o de los habitantes de la ciudad de Querétaro en 1980, porcentaje que se acerca a las características de una ciudad industrial.

Se resumen los comentarios anteriores en la clasificación de las diversas ramas de la producción, para dividirlas por sectores y tener así una lectura más rápida de las actividades: agrícolas, industriales y de servicios, reflejada en la gráfica de P.E.A. por sectores, proyectándolas al año 2000.

# Datos de Población

## Querétaro

RAMAS DE ACTIVIDAD SE CONSIDERAN EMPLEOS - FIJOS.	1960		1970		1980		TASAS ANUALES	
	No. DE PERSONAS EN MILES		No. DE PERSONAS EN MILES		No. DE PERSONAS EN MILES		60 - 80	OTRAS.
1.- AGROPECUARIA	5.76	39.0	3.37	17.9	2.09	6.3	-	4.94
2.- EXTRACTIVA	0.11	0.7	0.13	0.7	0.39	1.2		6.53
3.- PETROLEO	---	---	0.04	0.2	0.12	0.4	11.61	70 - 80
4.- TRANSFORMACION	2.73	18.5	4.52	24.0	9.7	29.4		6.54
5.- CONSTRUCCION	0.84	5.7	1.30	6.9	2.42	7.3		5.43
6.- ELECTRICIDAD	0.04	0.3	0.13	0.7	0.38	1.1		11.91
7.- COMERCIO	2.05	13.9	2.27	12.1	3.00	9.1		1.92
8.- COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	0.55	3.7	0.55	2.9	0.67	2.0		0.99
9.- SERVICIOS	2.64	17.9	4.24	22.5	8.80	26.7		6.20
10.- GOBIERNO	---	---	0.80	4.3	1.07	3.2		2.95
11.- NO ESPECIFICADA	0.04	0.3	1.47	7.8	4.38	13.3		26.47
TOTAL EMPLEOS FIJOS.	14.76	100 40	18.82	42.5	33.02	44.5		4.11
TOTAL SUB-EMPLEOS Y NO ASALARIADOS.	22.14	60	25.98	57.5	41.18	55.5		3.15
TOTAL P.E.A.	36.9	100 53.4	44.8	100 34.6	74.2	100 28.6		3.55
TOTAL POBLACION	69.058	100	129.256	100	259.660	100		6.85



P. E. A. por Ramas de Actividad Productiva

8

# Datos de Población

Querétaro

SECTOR DE ACTIVIDAD	1960		1970		1980		1985		1991		2000		TASA MEDIA ANUAL DE CRECIMIENTO.	
	PERS.		PERS.		PERS.		PERS.		PERS.		PERS.		60 80	80 2000
I SECTOR	5.87	39.7	3.50	18.6	2.48	7.5	2.04	4.4	1.50	2.21	1.2	1.0	4.22	3.56
II SECTOR	3.61	24.5	5.99	31.8	12.62	38.2	17.84	38.5	26.3	38.4	60.4	49.3	6.46	8.14
III SECTOR	5.24	35.5	7.86	41.8	13.54	41.0	18.54	40.0	26.10	38.2	49.6	40.4	4.86	6.71
IV NO ESPECIFICADO.	0.04	0.3	1.47	7.8	4.38	13.3	7.92	17.1	14.50	21.1	11.4	9.3	26.47	4.90
	100.		100.		100.		100.		100.		100.			
EMPLEOS FIJOS	14.76	40.	18.82	42.5	33.02	44.5	46.34	44.5	68.40	44.5	122.6	44.5	4.11	6.78
SUB-EMP Y NO ASALARIADO.	22.14	60	25.98	57.5	41.18	55.5	57.80	55.5	85.30	55.5	152.9	55.5	3.15	6.78
TOT. PEA -- (: PARCIAL)	36.9	100%	44.8	100	74.2	100	104.14	100	153.7	100	275.5	100	3.55	6.78
POB. TOTAL	69.058	53.4%	129.256	34.6%	259.660	28.6%	359.110	29%	529.924	29%	949.934	29%	6.85	6.70

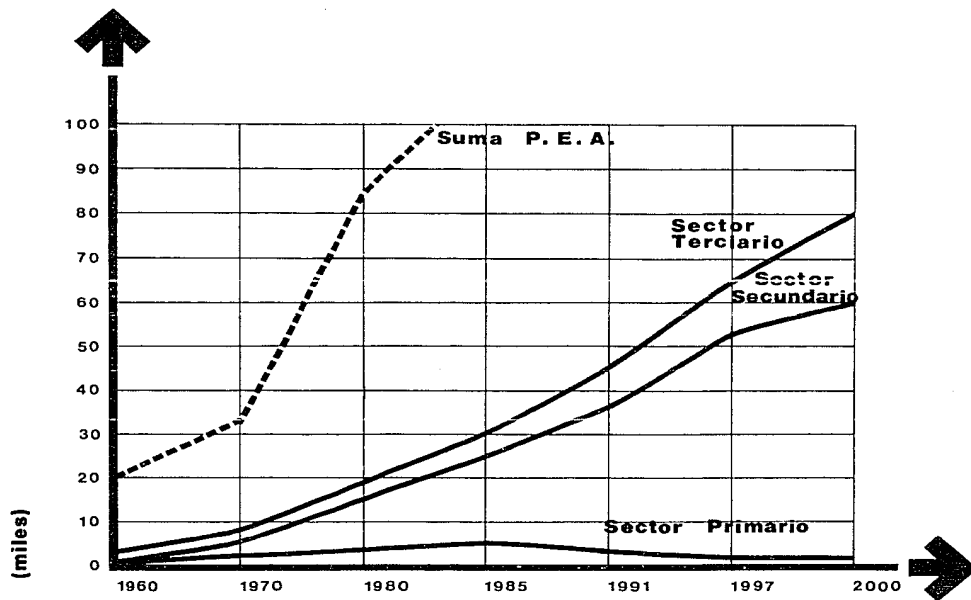


P. E. A. por Sectores  
de Actividad Productiva

9

# Datos de Población

Querétaro



P.E.A. Por Sectores

10



## ESTRUCTURA URBANA

### – Uso, Destino y Reservas del Suelo.

La clasificación utilizada para determinar la función que desempeña el suelo en la ciudad de Querétaro se divide en cuatro grandes grupos:

Los usos, que es el suelo que se utiliza para desempeñar actividades productivas o para llevar a cabo una función; comprende la habitación; los usos mixtos: las vacantes urbanas que por falta de necesidad no han sido usadas, y la industria.

El uso habitacional representa el 61<sup>o</sup>/o del suelo destinado a usos y el 48<sup>o</sup>/o de la totalidad del suelo urbano; le sigue la industria, que ocupa el 27<sup>o</sup>/o de los usos y el 21<sup>o</sup>/o correspondiente a toda la ciudad; las vacantes urbanas ocupan el 7<sup>o</sup>/o del suelo destinado a usos y seis del total; finalmente, los usos mixtos, que se ubican en el centro de la ciudad, ocupan el 5<sup>o</sup>/o del suelo de usos y 3<sup>o</sup>/o de todo el suelo urbano; en su totalidad, los usos representan el 78<sup>o</sup>/o del suelo urbano.

Otra función que desempeña el suelo es la que se refiere a destinos; éste tiene por objeto la satisfacción de los fines públicos, así como las necesidades colectivas de la comunidad.

La vialidad regional es un elemento muy importante y ocupa el 29<sup>o</sup>/o del suelo destinado a esa función, y representa el 5<sup>o</sup>/o de la totalidad del suelo urbano; le sigue en importancia el equipamiento destinado a la localidad, que ocupa una superficie igual al 26<sup>o</sup>/o de los destinos y el 4<sup>o</sup>/o de todo el suelo de la ciudad; las zonas verdes de la ciudad ocupan el 13<sup>o</sup>/o de los destinos y el 2<sup>o</sup>/o de la superficie de la ciudad; por último, la vialidad primaria que ocupa el 10<sup>o</sup>/o de los destinos y el 2<sup>o</sup>/o del suelo urbano de Querétaro.

En resumen, el suelo ocupado por los destinos representa el 17<sup>o</sup>/o del suelo urbano.

En el renglón de reservas, las zonas agrícolas, ubicadas dentro de la ciudad, ocupan el 68<sup>o</sup>/o del suelo de reserva y el 3<sup>o</sup>/o de la totalidad del suelo urbano, mientras que los cuerpos de agua, siendo los más importantes el río Querétaro y el bordo Juárez, ocupan el 32<sup>o</sup>/o de reservas y el 2<sup>o</sup>/o del suelo de la ciudad de Querétaro. Las reservas ocupan el 5<sup>o</sup>/o de la totalidad del suelo urbano.

#### —Vialidad

La ciudad cuenta con una excelente infraestructura de comunicaciones por carretera, que le ha mantenido como un punto estratégico desde tiempos de la Colonia, por ser el acceso norte a la ciudad de México.

Las principales vías de comunicación con que cuenta la ciudad son: Autopista México-Querétaro, que la atraviesa de oriente a poniente en la parte sur de la misma; la carretera Constitución a San Luis Potosí que la atraviesa de sur a norte en el lado poniente, a lo largo de la cual se ubica la zona industrial de la ciudad, y el libramiento norte que comunica la Autopista México-Querétaro con la carretera Constitución. Al poniente de la ciudad se cuenta con dos vialidades, una la autopista y la otra la carretera federal, ambas hacia Celaya.

#### — Transporte Urbano

El servicio de transporte urbano en la ciudad de Querétaro tiene la siguiente clasificación: de primera y segunda clase, la primera cuenta con 98 unidades cubriendo 8 rutas, transportando un promedio de 51,843 personas al día.

Con respecto al servicio que presta el transporte urbano, éste cubre la demanda actual en un 80%.

En relación a su estado, las unidades sufren graves descomposturas en época de lluvia y los usuarios sufren las consecuencias.

#### — Taxis

En lo que se refiere a taxis, la ciudad cuenta con 550 taxis, pero aproximadamente el 20% se encuentra fuera de servicio por descomposturas, choques y ausentismo del personal. El servicio es deficiente y para la demanda actual es necesario incrementar dicho servicio.

#### — Estructura Hidráulica

Captación: en la actualidad existen en funcionamiento 14 pozos; el gasto actual es de 688.00 l/p/s; por otra parte, el gasto que se obtiene está por debajo del gasto de producción, dándose que en un promedio la eficiencia es de 69%.

Líneas de conducción y distribución: la red actual integrada es de 90,740 m; está administrada por la Junta

Federal de Agua Potable y Alcantarillado y satisface un consumo de 22.94 a 228.93 l/día/hab.

Tanques de regulación: existen en la actualidad 9 tanques superficiales con una capacidad total de 10,680 m<sup>3</sup>.

Tomas domiciliarias: se tienen 92,947 tomas domiciliarias, de las cuales 21,764 son de uso doméstico; el tipo de consumo mensual es el 76.07<sup>o</sup>/o para uso doméstico, el 7<sup>o</sup>/o uso comercial, el 16<sup>o</sup>/o para edificios federales, estatales, jardines y parques; para uso industrial el 0.93<sup>o</sup>/o.

De lo anterior, podemos anotar que en la actualidad existe un déficit de 10.82<sup>o</sup>/o en cuanto a la dotación de agua potable por habitante; se establece como norma para la ciudad de Querétaro 250 l/día/hab, es decir, que el 90<sup>o</sup>/o de la población está servida.

Con los pozos existentes, más 12 por mejorar, perforar o poner en funcionamiento, la producción sería de 2,036 l/p/s, lo que significaría que para el año 2000, se cubriría solamente el 74.07<sup>o</sup>/o de la población; por lo tanto, se tendrán que buscar fuentes de abastecimiento con las cuales se cubra el déficit de 25.93<sup>o</sup>/o.

#### — Drenaje Pluvial y Sanitario

La ciudad de Querétaro en la actualidad no cuenta con una red de alcantarillado que satisfaga las necesidades de producción tanto al centro como a la periferia de la ciudad; en lo que se refiere a agua pluvial, únicamente cuenta con un pequeño interceptor localizado en la zona oriente.

Las condiciones que prevalecen en la zona centro de la ciudad en época de lluvia son de inundaciones, eliminación de agua muy lenta y malos olores producidos por las aguas negras, problemas debidos a la ausencia de una red de alcantarillado combinado, así como a la insuficiencia de la capacidad de las tuberías en ciertos tramos.

#### — Energía eléctrica, fuente, conducción y distribución.

La ciudad de Querétaro está servida por las líneas de la ciudad de México y de la ciudad de Salamanca, con una corriente de 300,000 kw a 230 kw de potencia; se cuenta con una capacidad instalada de 100,000 kva, con una demanda de 75,000 kva, teniendo por tanto un 25<sup>o</sup>/o disponible para expansión.

El rango de dotaciones comprende tanto la baja tensión en 110-220 y 440 volts, como la alta tensión de

4,160 a 115,000 volts, en corriente monofásica y trifásica.

— Alumbrado Público

La administración pública es la responsable del sistema de alumbrado público de la ciudad de Querétaro, que cubre un área aproximada de 155,000 m<sup>2</sup>, faltando un 26% de la zona por ser dotada con este servicio.

## EQUIPAMIENTO URBANO

La prestación de servicios de equipamiento urbano tiene como función la satisfacción de las necesidades de la población y facilitar el desarrollo de sus actividades productivas.

Dentro de un marco general, los niveles de atención para la población de Querétaro son satisfactorios con respecto a las dotaciones de equipamiento urbano requeridas por norma; incluso dentro de la educación primaria, etc., como también salud y cultura, Querétaro sobrepasa los niveles mínimos nacionales establecidos.

### — Educación

En el renglón de educación, la ciudad de Querétaro cuenta con 144 centros educativos de todos tipos; el 45,3% de este total corresponde a escuelas primarias, de las cuales 44 son federales y 21 particulares. Un rápido crecimiento de la población estudiantil impondrá pesadas cargas, para satisfacer la educación elemental a un alto porcentaje de sus habitantes. Se estima que para 1990 se tendrán 26,382 nuevos alumnos de este nivel, que requerirán de 63 nuevas escuelas.

### — Asistencia y Salud

En cuestión de asistencia y salud existe un buen panorama para la ciudad, pues se cuenta con un total de 18 centros médicos, que se dividen de la siguiente manera: 13 clínicas, de las cuales 10 son privadas; 3 hospitales públicos, 2 centros de salud, un asilo y 2 centros de rehabilitación.

En la actualidad la situación es favorable, pues la ciudad cuenta con 670 camas; con una norma de una cama por cada 1,000 habitantes, se tiene la posibilidad de servir a 670,000 habitantes, lo que indica un superávit. Sin embargo, se debe considerar el aumento de población para satisfacer las necesidades a futuro.

### — Areas verdes, parques y jardines

Considerando las normas que prevén áreas urbanas mínimas de 7.5 m<sup>2</sup>/habitante, la ciudad de Querétaro tiene un déficit de más de 130 hectáreas, puesto que en la actualidad no cuenta con más de 24 hectáreas, puesto que en la actualidad no cuenta con más de 24 hectáreas, lo que arroja una proporción de 0.9204 m<sup>2</sup>/habitante.

Por otra parte, es aceptable la dotación de servicios para la cultura y los demás componentes de recrea-

ción, así como juegos infantiles, que actualmente cuentan con dos áreas de 6,787 m<sup>2</sup>, que representa una norma de 0.026, y la aconsejable es de 0.49 m<sup>2</sup>/habitante; siendo así, Querétaro presenta un déficit actual de 11 hectáreas para juegos infantiles.

#### — Comercio y Abastos

Dentro de este rubro, los mercados significan los elementos principales en donde se lleva a efecto el comercio en general, satisfaciendo una de las necesidades principales de la sociedad.

Así pues, la ciudad de Querétaro cuenta en la actualidad con 7 mercados, que no satisfacen al total de los habitantes, quedando aproximadamente un 60% de la población que tiene que recorrer distancias mayores a los 600 metros, carentes de este servicio.

En la actualidad existe un mercado de abastos localizado en lo que era el antiguo rastro, pero éste a largo plazo será insuficiente, por lo cual será necesaria la construcción de una Central de Abastos.

#### — Comunicaciones y Transportes

Con respecto a comunicaciones, la ciudad se encuentra parcialmente servida, a excepción del déficit de 4 sucursales de correos y telégrafos.

#### — Conclusiones

De conservarse las tendencias y características de crecimiento actual, en la ciudad de Querétaro podrían presentarse problemas a futuro con respecto al equipamiento urbano; si bien no presenta en la actualidad déficit críticos, comparativamente con otros centros urbanos con características similares, el equipamiento actual carece de una disposición adecuada, y esto ocasiona un desequilibrio, perjudicando a grandes sectores de la población.

Por otro lado, se ha observado que la mayor carencia de equipamiento urbano se detectó en las periferias; esto se debe en gran medida a la excesiva concentración del equipamiento en la zona central; las zonas con mayor carencia de estos servicios son las de menores recursos económicos, donde el ingreso no sobrepasa dos veces el salario mínimo.

## DIAGNOSTICO

El crecimiento urbano, resultado de la injerencia social y económica, repercutirá irremediamente en la estructura urbana de la ciudad, provocando problemas que deberán resolverse a corto, mediano y largo plazo.

Estas tendencias de crecimiento pueden modificarse, y es éste uno de los objetivos básicos del Plan Director de Desarrollo Urbano para la Ciudad de Querétaro. Para lograrlo, se tendrá que reorientar el crecimiento ordenado y armónico, optimizando los recursos disponibles, promoviendo la captación de otros y haciendo uso de los que hasta el momento no han sido empleados.

Todo lo anterior se tendrá que apoyar en ciertas tendencias tradicionales ya experimentadas y sobre todo las que tienden al mejoramiento de las condiciones de vida de los queretanos y propician la participación de la comunidad en la elaboración y en la gestión del Plan.

Se puede identificar, como la etapa más importante del cambio estructural de la ciudad, la década de los 60; sus repercusiones socioeconómicas aún se resienten, pues una ciudad con características de economía basada en la agricultura se convirtió en uno de los principales polos de desarrollo industrial del país.

El Estado de Querétaro, debido fundamentalmente a su capital, registró en la última década una de las más altas tasas de crecimiento demográfico experimentadas por entidad alguna en el país.

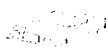
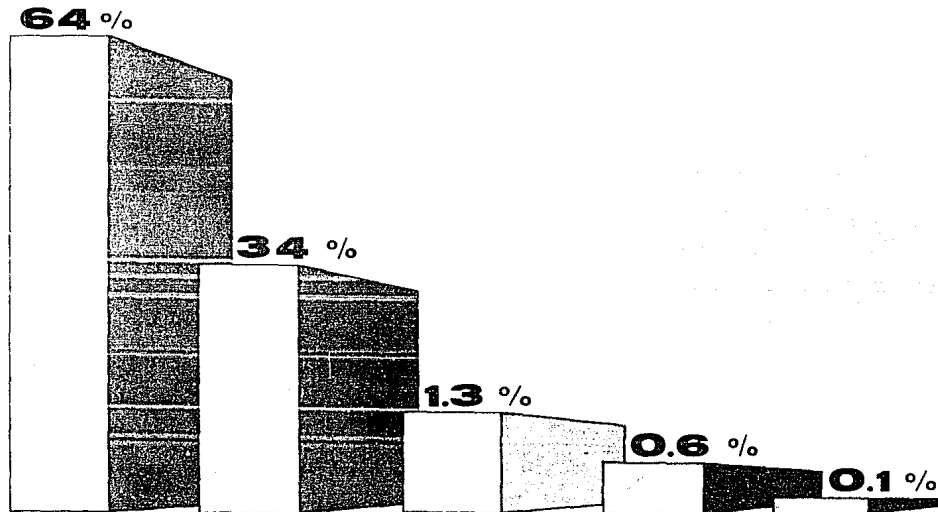
Querétaro se perfila, pues, como una ciudad en franca expansión hacia el futuro inmediato, como lo demuestran las inversiones que se proyectan.

El crecimiento de algunas ramas de la actividad económica, sobre todo la industrial y la de servicios, parece inminente, mientras que a pesar de su cercanía a la zona del Bajío, la actividad agropecuaria tenderá a declinar como actividad primordial de sustento.

Es patente que cualquier estimación sobre el crecimiento demográfico, pareciera, con el antecedente anterior, corta y, aún más, tímida; sin embargo, es probable que ésta se establezca en la ciudad misma y la oferta de bienes y servicios en el desarrollo de Jurica logre servir de contrapeso y contribuya a alcanzar una situación equilibrada entre los dos polos de desarrollo.

# Modernización del Transporte

Querétaro



Participación de los diferentes  
Medios de Transporte



Todo lo anterior se refuerza al observar que la ciudad tiene una situación privilegiada en lo que se refiere a ubicación geográfica y, por lo tanto, puede definirse como estratégica en cuanto a su capacidad como prestadora de servicios tanto a nivel estatal como regional.

— Problemas básicos

El replanteamiento de las tendencias experimentadas por la ciudad deberá contemplar el horizonte de los próximos 20 años, los problemas básicos que se presentan en la actualidad y la dinámica necesaria que tendrán éstos en el desarrollo de la ciudad.

Estos problemas son:

. Ecológicos

Destrucción constante de los recursos naturales de su entorno

Ecológico inmediato

Deforestación

Erosión del suelo

Contaminación del agua

Agotamiento de niveles freáticos y recarga del acuífero

Expansión del área urbana sobre terrenos de uso agrícola

. Sociales

Incrementar las fuentes de empleo, por lo menos a un nivel similar al crecimiento demográfico, y mantener los niveles de ingreso de la población para que pueda tener ésta acceso a servicios adecuados en lo referente a educación, salud, alimentación y vivienda.

. Demográficos

Proporcionar el apoyo necesario a zonas rurales aledañas que pudieran provocar expulsión de sus habitantes a zonas urbanas.

. Económicos

Buscar lugares alternativos para la implantación de industrias, tanto por la saturación actual imperante como

por el problema del abastecimiento del agua, que en el futuro podrían tornarse críticos.

. **Infraestructura**

Carencia de agua como efecto del abatimiento de los niveles freáticos.

Carencia de una red de drenaje pluvial adecuada a las demandas actuales de la población.

Falta de adecuado tratamiento de las aguas negras, las cuales producen contaminación al mezclarse con las aguas pluviales, ya que en gran parte son conducidas por centrales a cielo abierto.

. **Urbanos**

Aparición de asentamientos irregulares generalmente en las periferias de la ciudad y en terrenos con grandes problemas de tenencia de la tierra y dotación de servicios, ante la falta de una oferta adecuada y anticipada de tierra.

Multiplicación de fraccionamientos residenciales, sin una política adecuada de ordenamiento y normalmente sujetos a especulación.

Fuerte especulación con terrenos, en su mayoría baldíos, con objetivos mercantilistas, a costa de la inversión del sector público.

— **Viales.**

Los libramientos carreteros existentes han sido ya rebasados por el crecimiento desordenado de la ciudad; en la actualidad presentan graves problemas de congestionamiento, son barreras físicas de constante peligro para los habitantes, asfixian la zona central y dificultan las conexiones norte-sur y este-oeste.

Congestionamientos de tránsito en la zona centro, con calles de escasa sección y sin cruces adecuados tanto de río como de ferrocarril, lo que provoca saturación.

Concentración del transporte público; unas pocas calles con recorridos cortos y varias rutas en un solo sector, lo cual deja sin adecuado servicio zonas periféricas de la ciudad y con excesiva dotación la zona central.

Lo anterior plantea una situación por demás incierta en cuanto al crecimiento de la ciudad, en la búsqueda de un desarrollo armónico y equilibrado. De no atenderse y modificarse estas tendencias, que van en aumento, los problemas que se deriven causarán graves problemas a la ciudad en un futuro inmediato.

En cuanto a la calidad de la vida existen grandes disparidades, ya que algunas zonas, la central o de altos ingresos, tienen niveles de atención bastante altos mientras que las periféricas, generalmente de bajos ingresos, y las de reciente creación presentan cuadros bajos de bienestar.

En este sentido, el equipamiento de salud, educación y servicios urbanos, entre otros, presenta una fuerte concentración de la localización, aunque a nivel general se mantenga mejor que la media nacional.

El fuerte crecimiento que se espera demandará necesariamente no sólo una mejor ubicación de todo el equipamiento, sino de la expansión rápida del mismo. Si esto no ocurre, es probable que las posibles ventajas del desarrollo económico se vean considerablemente disminuidas por la insuficiencia de los servicios que demande la población residente e inmigrante.

## MODERNIZACION DEL TRANSPORTE, ELEMENTO CLAVE DE LA DESCENTRALIZACION

El sector transporte desempeña una función integradora de fundamental importancia, al hacer posible el intercambio de bienes y servicios entre las distintas regiones del país.

La situación económica por la que actualmente atraviesa México acentúa la exigencia de racionalizar la participación de los distintos medios de transporte; el desequilibrio en el sector con respecto a los ferrocarriles hace necesario el replanteamiento de sus operaciones, como punto de partida para satisfacer los requerimientos futuros.

La modernización ferroviaria es indispensable, a fin de transformar al sistema ferroviario en la columna vertebral, que haga útil y factible el transporte intermodal —en su parte terrestre— hasta ahora escasamente utilizado.

Los ferrocarriles siempre han sido y serán un modo vital de transporte, aunque por razones históricas están representando un papel mucho más pequeño de aquél que debieran tener.

# El Ferrocarril

- DESARROLLO DEL FERROCARRIL A TRAVES DE LOS AÑOS
- PROBLEMATICA DEL SISTEMA FERROVIARIO
- HORIZONTE DEL SISTEMA COMO MEDIO DE TRANSPORTE



## DESARROLLO DEL FERROCARRIL A TRAVES DE LOS AÑOS

El ferrocarril tuvo un importante papel en la integración del territorio nacional y la comunicación comercial al exterior, desde su inicio en 1873 hasta la Revolución. Durante este período se desarrolló prácticamente la mayor parte de las líneas que actualmente integran el sistema.

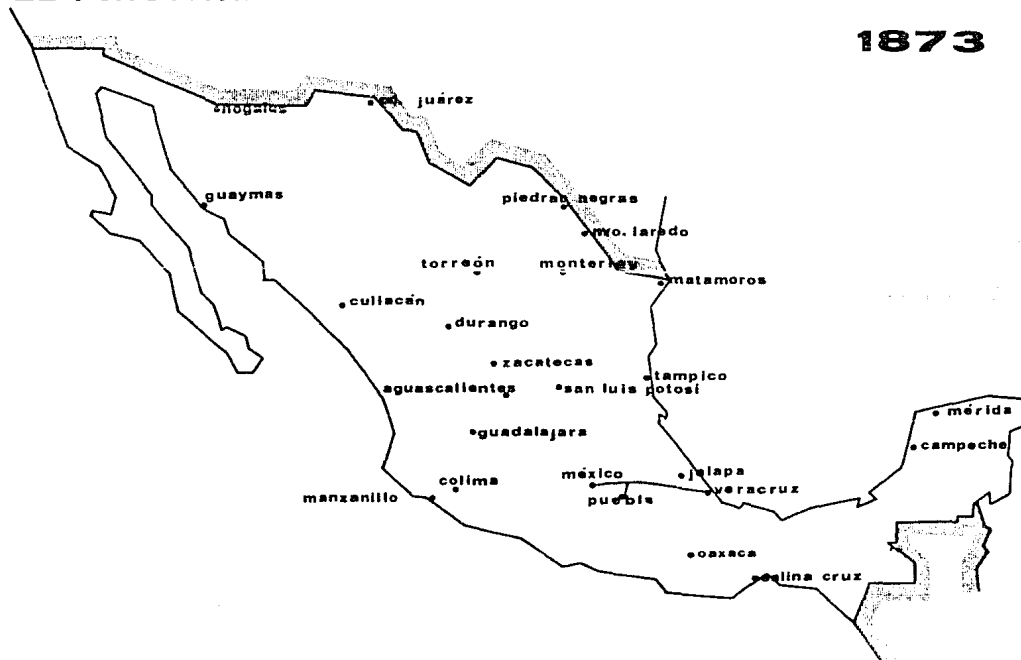
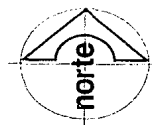
Desde 1920 no se registran incrementos significativos en la red. Lo más relevante ocurre entre 1945 y 1950, con la inclusión de las líneas del ferrocarril interoceánico y del ferrocarril mexicano del sur. Posteriormente su modernización se ve limitada por el impulso a la construcción de caminos en el país, quedando de esta manera integrada la red actual, con algunas mejoras posteriores al sistema.

Si bien el ferrocarril cedió su importancia al auto transporte, no deja de ser parte fundamental en la infraestructura del transporte en México. A este medio se debió el desarrollo de numerosas ciudades a lo largo de sus rutas, y que de hecho fueron, hasta antes del desarrollo caminero, el único medio de comunicación en la ciudad de México y con el exterior.

# Desarrollo del Ferrocarril a Través de los Años

EL Ferrocarril

1873



Extensión de las Vías

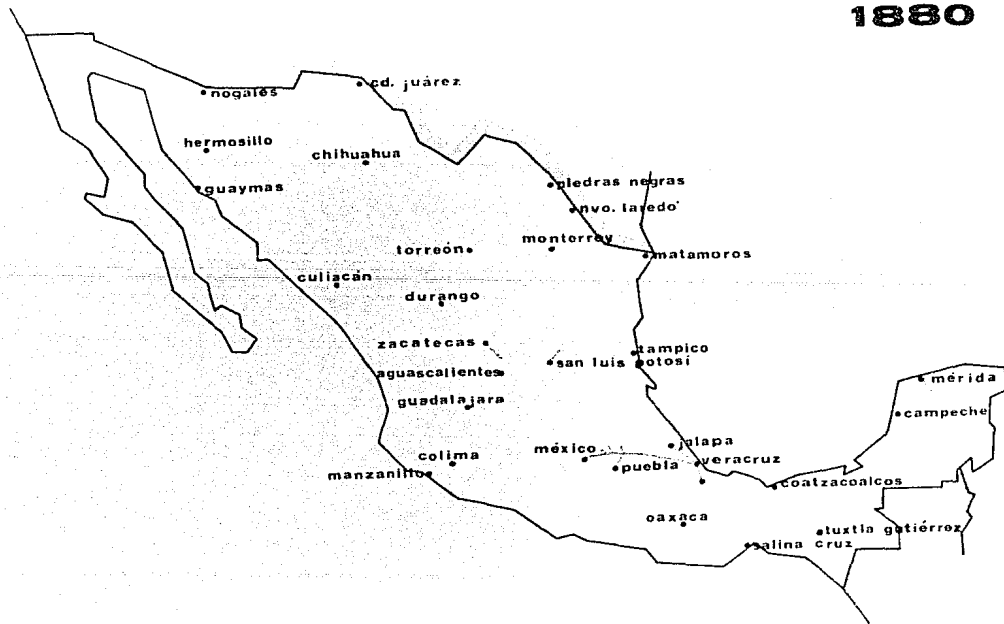
12



# Desarrollo del Ferrocarril a Través de los Años

## EL Ferrocarril

1880



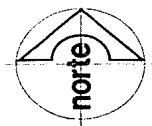
### Extensión de las Vías

13

# Desarrollo del Ferrocarril a Través de los Años

## EL Ferrocarril

1884



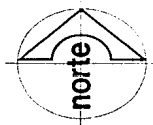
Extensión de las Vías

14

# Desarrollo del Ferrocarril a Través de los Años

EL Ferrocarril

1898

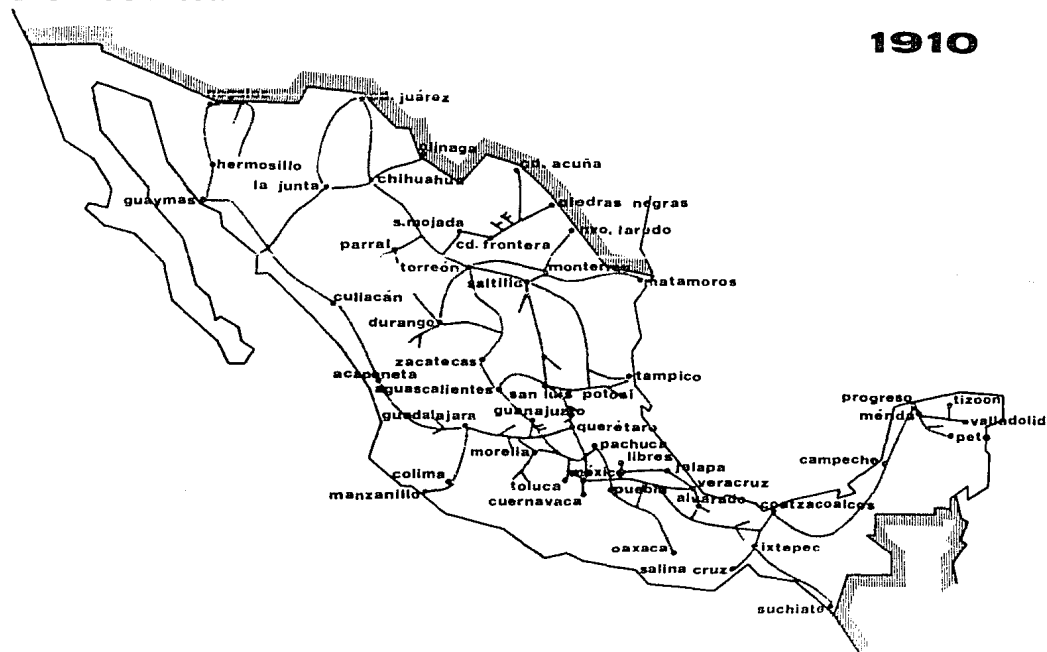


Extensión de las Vías

15

# Desarrollo del Ferrocarril a Través de los años

## EL Ferrocarril

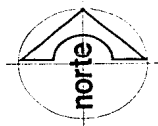


Extensión de las Vías

16

# Desarrollo del Ferrocarril a Través de los Años

## EL Ferrocarril



### Extensión de las Vías

## PROBLEMATICA DEL SISTEMA FERROVIARIO

El sistema ferroviario no ha tenido en el pasado un desarrollo a la par con el resto de la economía; por otra parte, por la falta de mejoramiento y modernización de este medio durante más de 60 años, aunada al desarrollo de las actividades industriales y comerciales del país, es evidente que el sistema ferroviario del que se dispone resulta ineficiente, por cuanto no satisface la demanda en el tiempo y forma en que se le requiere.

El sistema resulta ineficaz hasta el grado de frenar el desarrollo de las actividades antes mencionadas, por las a veces arcaicas instalaciones de que se dispone particularmente en sus terminales.

La baja productividad del personal que labora en las diferentes áreas es un problema que también se aprecia frecuentemente. Este se puede palpar en las labores administrativas, ciclos de transportación y la utilización del equipo, muy por debajo de su capacidad real.

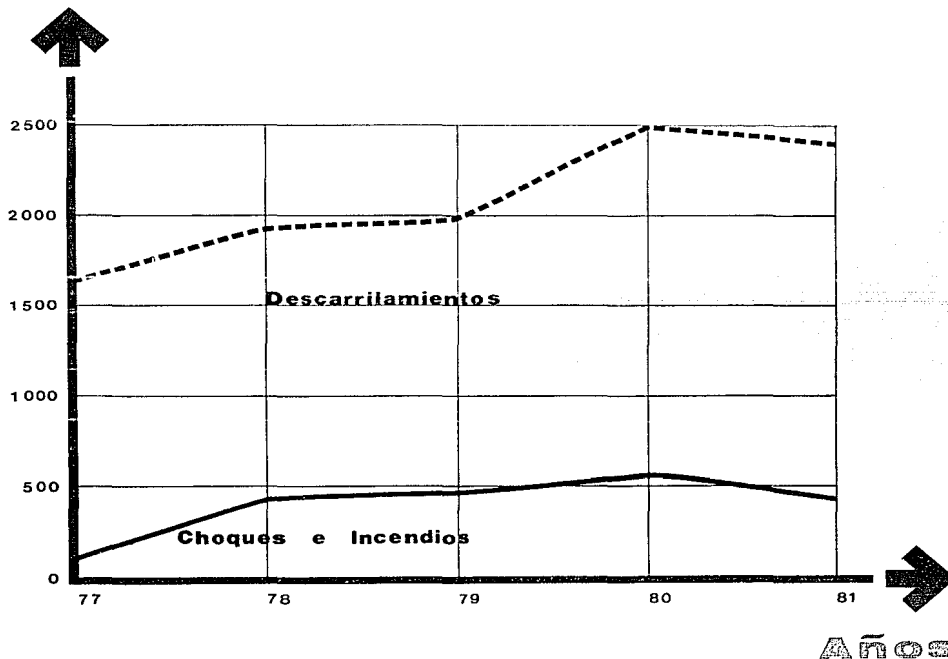
La escasez de carros y locomotoras para dar servicio suficiente a las industrias es uno de los problemas capitales, ya que en la utilización de los existentes se da prioridad a las empresas paraestatales quedando poco equipo para atender a las demás industrias.

Los ferrocarriles del país presentan una grave deficiencia de seguridad. En alguna medida, los accidentes se explican por los problemas de mantenimiento y por la confusa y desordenada redacción de los distintos reglamentos del transporte ferroviario.

# Problemática del Sistema Ferroviario

EL Ferrocarril

Accidentes



Años



Indice de Accidentes

18

## HORIZONTE DEL SISTEMA COMO MEDIO DE TRANSPORTE

El desarrollo que México deberá afrontar exige programar las acciones en materia de transporte, de tal manera que conduzcan a la mejor utilización de los recursos disponibles.

La modernización del sistema ferroviario resulta urgente por el nivel de saturación y de conservación en la red de carreteras federales, que obliga a reducir, a la brevedad posible, el desequilibrio en la participación de los modos de transporte con el incremento de productividad en el sistema ferroviario.

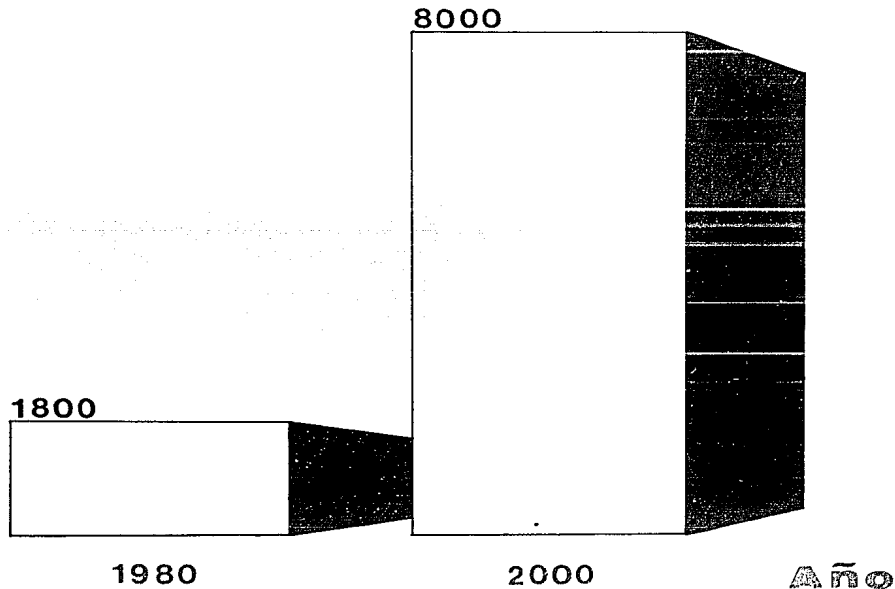
Existe demanda potencial, existe además infraestructura y equipo para incrementar las operaciones ferroviarias; resulta, entonces, imprescindible concretar esa demanda mediante la comercialización adecuada al servicio, además de nuevas políticas y normas que den racionalidad económica al proceso y agilicen las operaciones, aún más si tomamos en cuenta que en 1980 el transporte de pasajeros fue de 1,800 millones de viajes persona-año y en el año 2000 será de 8,000.



# Horizonte del Sistema como Medio de Transporte

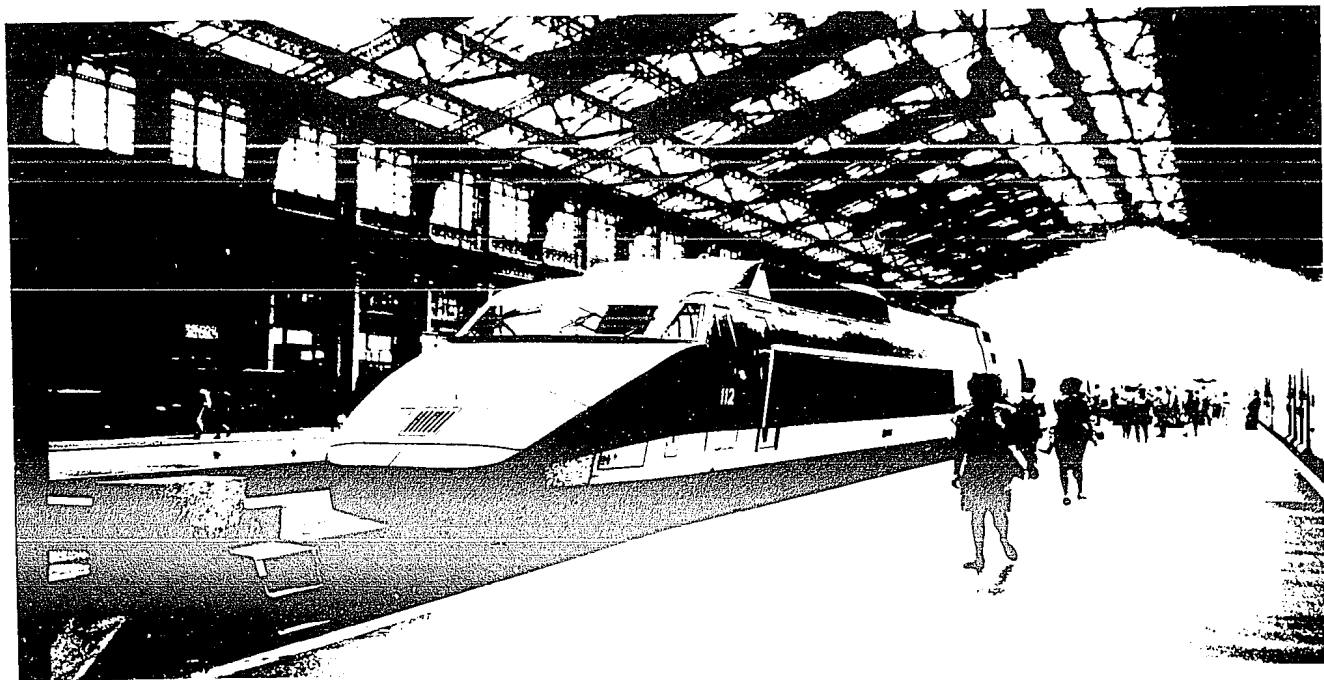
EL Ferrocarril

Millones Viajes / Persona



Incremento Esperado

19



# Proyecto de Electrificación

- ANALISIS DEL CORREDOR MEXICO-QUERETARO-IRAPUATO
- DESCRIPCION DEL PROYECTO
- BENEFICIOS DEL PROYECTO

## ANALISIS DEL CORREDOR MEXICO-QUERETARO-IRAPUATO

La línea ferroviaria entre la ciudad de México, Querétaro e Irapuato es una de las líneas más cargadas de la red ferroviaria mexicana, propiciando así una reducción en su eficiencia.

Asimismo, el servicio a las aproximadamente 50 industrias establecidas en la zona, proporcionado por medio de trenes escaperos y locales que utilizan la vía principal como vía de apoyo, afecta notablemente la capacidad de la línea, agudizándose este problema en este tramo.

Para solucionar este problema, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha puesto en marcha el proyecto de electrificación de una nueva vía doble de México a Querétaro.

Esta será la primera electrificación en corriente alterna de una línea principal emprendida en México y representa el mayor desarrollo en la modernización de los ferrocarriles.

El esquema general del proyecto no solamente involucra la construcción de las subestaciones y la catenaria, sino también la introducción de modernas locomotoras eléctricas, que correrán en la nueva vía y que serán controladas mediante los sistemas de señalización y telecomunicaciones actualizadas; igualmente la construcción de nuevas estaciones y patios de clasificación, para mejorar el tráfico cada día mayor en este tramo.

## DESCRIPCION DEL PROYECTO

Para evitar los problemas mencionados y permitir la operación eficiente a lo largo del tramo, se ha puesto en marcha el proyecto de electrificación de la línea México-Querétaro-Irapuato. La sección de la línea se divide, en el nivel de análisis, en tres tramos: México-Huehuetoca, Huehuetoca-Querétaro y Querétaro-Irapuato.

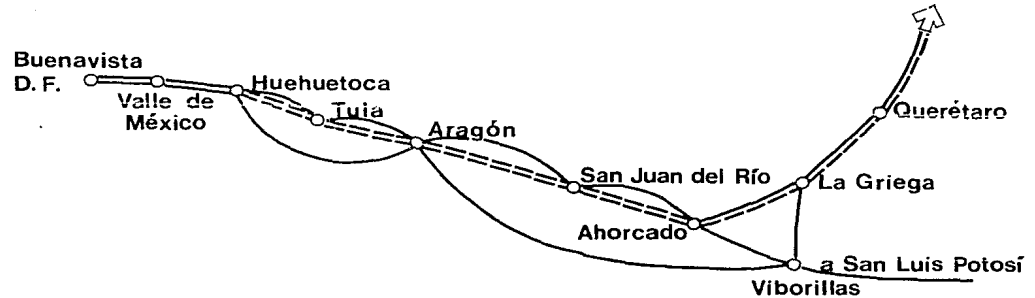
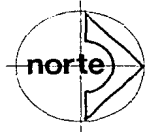
Sobre el primer tramo, está previsto utilizar las dos vías únicas actuales A y B entre México-Buenavista y Lechería, para una explotación del tipo doble vía, con posibilidades de pares en contrasentido, facilitados por el hecho de que en esta zona los trazos están muy próximos y juntos entre sí por las numerosas comunicaciones. Por el contrario, el trazo general de la línea no puede mejorarse, en razón de la existencia de numerosos puntos obligados en la zona.

Entre Lechería y Huehuetoca, las dos vías A y B están relativamente alejadas una de la otra, y la nueva línea estará constituida por la actual vía B, doblada por una vía nueva.

Sobre el tramo central de Huehuetoca-Querétaro, una nueva línea de doble vía, de trazo y perfil mejorados, está en construcción para sustituir a las dos líneas de vía únicas existentes A y B.

# Descripción del Proyecto

Proyecto de la Electrificación



- Nueva vía doble
- .-.- Vía adicional que ha de tenderse y electrificarse
- == Sección de vía que ha de electrificarse



Trazo de la Vía

20

## BENEFICIOS DEL PROYECTO

El proyecto de electrificación de la vía México-Querétaro representa un esfuerzo del cual se obtendrán varias ventajas.

Costo de mantenimiento más bajo. Los costos por kilómetro del mantenimiento de las locomotoras eléctricas son un tercio de los costos de mantenimiento de las locomotoras diesel-eléctricas. La razón de la diferencia entre ambos costos es que la locomotora eléctrica es una pieza de maquinaria mucho menos complicada y requiere de una menor atención. El bajo tiempo de mantenimiento requerido por las locomotoras eléctricas significa que su disponibilidad para el servicio es más alta. Aunado a esto, tenemos que las locomotoras diesel-eléctricas requieren de abastecimiento de combustible diariamente y servicio en taller cada 3 ó 4 días, mientras que la locomotora eléctrica puede permanecer en tráfico durante 14 días sin tener que regresar al taller para servicio.

Otra de las ventajas importantes es la confiabilidad. La experiencia en otros países ha demostrado que las fallas en el tráfico de locomotoras eléctricas son menores al 50% del promedio de fallas de las locomotoras diesel, punto muy común dentro de nuestro sistema ferroviario.

Sobre el tramo Querétaro-Irapuato, posteriormente a la decisión de electrificar, ha sido tomada la de tratar esta zona según los mismos principios que para Huehuetoca-Querétaro, es decir, como una línea de doble vía según nuevo trazo.

Las características de la vía permiten admitir una velocidad máxima de 160 kilómetros por hora sobre 160 kilómetros de vías, o sea alrededor del 55% del recorrido. Esta velocidad no podrá realizarse hasta después de que los ferrocarriles mexicanos hayan adquirido el nuevo material rodante.

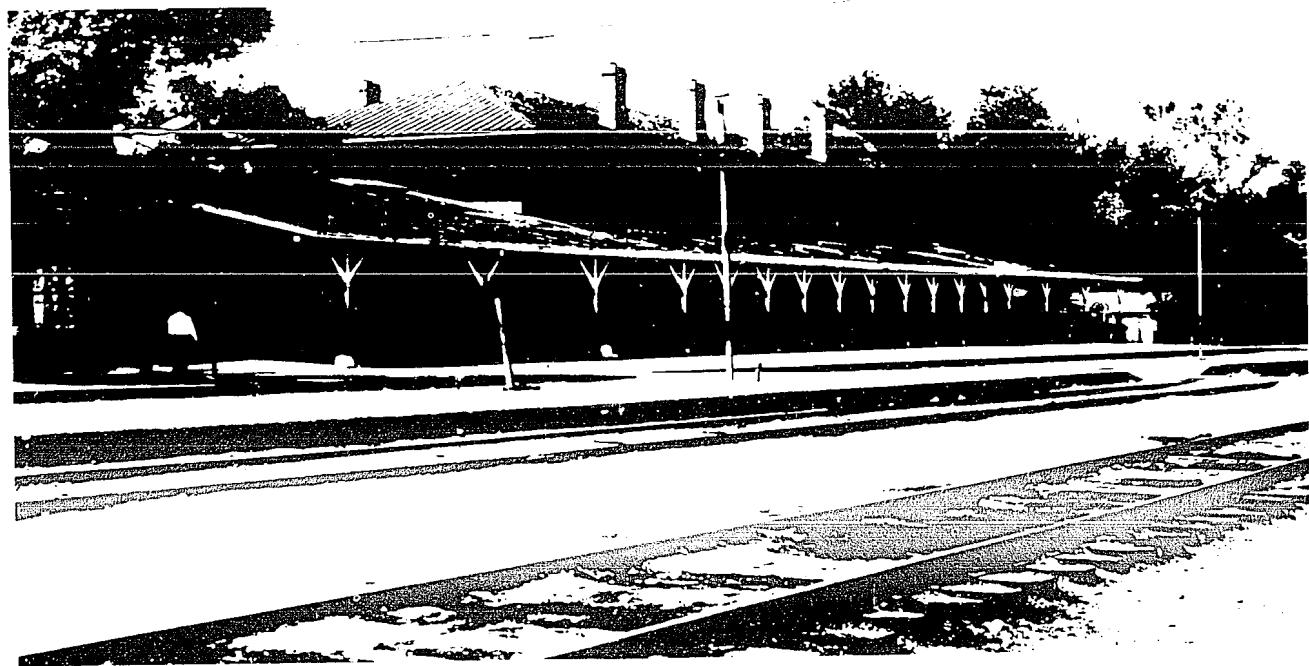
La locomotora eléctrica desarrolla dos o tres veces la potencia continua de la locomotora diesel-eléctrica. El resultado, en lo que a ferrocarriles concierne, es que se necesita un número menor de locomotoras eléctricas para hacer la misma cantidad de trabajo.

Las locomotoras eléctricas son más caras que las diesel-eléctricas, pero el costo actual de la flotilla es menor debido al reducido número que se requiere. La flotilla eléctrica necesaria es de dos tercios el tamaño de la flotilla diesel.

La ventaja más importante será el aumento de la capacidad de la línea. Las velocidades más altas de la

locomotora eléctrica, especialmente en un país montañoso como el nuestro, permiten el mejoramiento de los horarios, incrementando por lo tanto los límites de tráfico en líneas cuya capacidad está próxima a la saturación, además de que retrasa la necesidad de gastos costosos, ya sea en el mejoramiento de la vía o en la construcción de nuevas vías.





# Desarrollo del Proyecto

- LA ESTACION ACTUAL DE QUERETARO
- ANALISIS GENERAL
- CONCLUSIONES

## LA ESTACION ACTUAL DE QUERETARO

La estación actual se encuentra ubicada en la colonia del Tepetate, antes Barrio de la Otra Banda, entre las calles Héroe de Nacozari Poniente y Poeta Roberto Chale, justamente en el área que divide la zona habitacional y centro de la zona industrial de la ciudad de Querétaro.

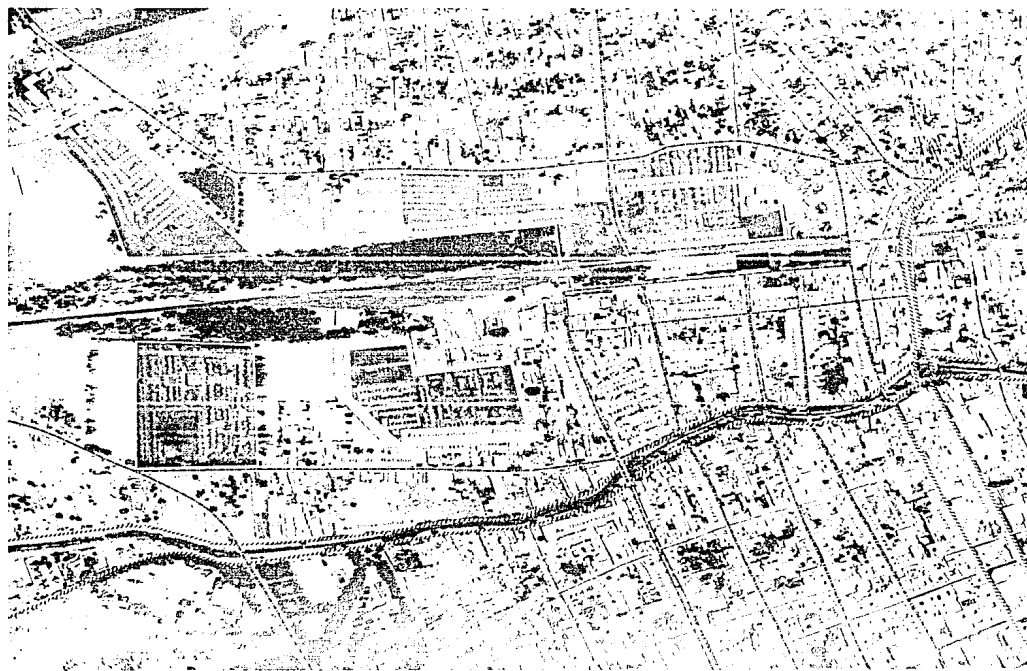
Como la mayoría de las obras ferroviarias de México a fines del siglo XIX, con la influencia arquitectónica de esa época, su principal virtud es la integración de sus nuevos materiales, como acero y vidrio, pero sobre todo su conceptualidad, el cambio del romanticismo por el funcionalismo; es una clara muestra de la revolución industrial de la arquitectura.






El primero de mayo de 1903 llegó la primera máquina balastera, y el domingo 20 de septiembre, a las 9:28 de la mañana, arribó el primer tren de pasajeros, procedente de Laredo. La locomotora era la número 225 y contaba con un sistema de mayor potencia que las del ferrocarril central. A las 4 p.m. del 19 de diciembre del mismo año de 1905 llegó por esta línea a la estación el presidente Porfirio Díaz, acompañado de su esposa.

En junio de 1909 se hizo la fusión de ambos ferrocarriles comprados por el Gobierno, por lo que hoy se titulan ambos "Ferrocarriles Nacionales de México". Desde aquel entonces se dice mucho que próximamente cambiarán de horario, y entonces se podrá hacer uso del elegante restaurante, hasta hoy inútil. En esta estación residen desde principios de año el superintendente, el jefe de trenes y el despachador.

# La Estación Actual de Querétaro

Desarrollo del Proyecto



-  Estación Actual
-  Trazo de vía
-  Zona Habitacional
-  Vía Primaria
-  Vía secundaria



Localización Actual de la Estación

21

## ANALISIS GENERAL

La estación actual de Querétaro es de tipo superficial, resuelta en dos niveles como la mayoría de las estaciones de su época. Se encuentra dividida básicamente en cuatro zonas: servicios generales, público usuario y administración, carga y trenes.

### Servicios generales:

En la parte de acceso a la estación se encuentra un estacionamiento, el cual tiene acceso directo a las zonas de público usuario, zona de carga y andén. Este estacionamiento es suficiente en su dimensión, debido a los pocos vehículos que en él aparcan, ya que la mayoría de los usuarios utilizan transportes colectivos.

### Público usuario, servicios y administración:

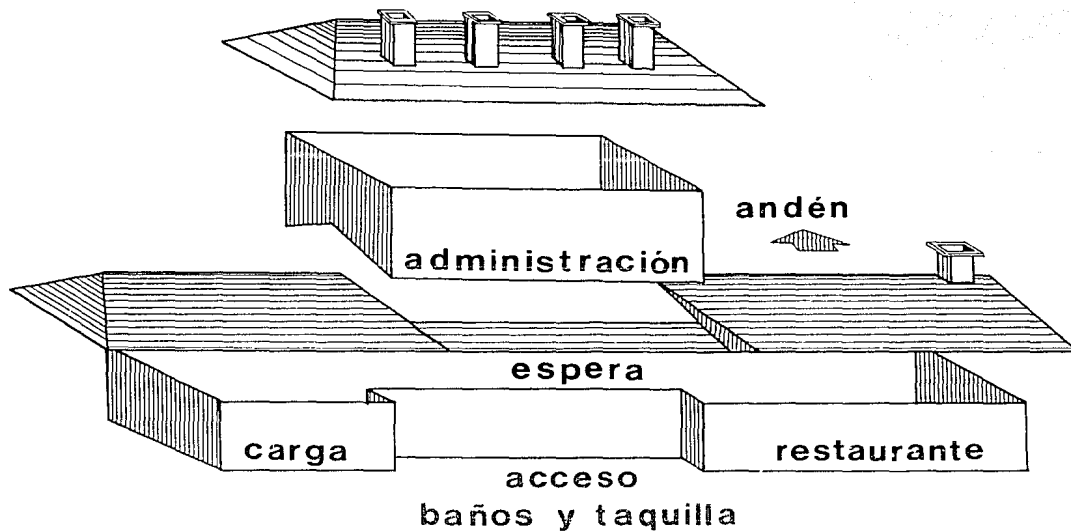
La zona de público usuario y servicios se encuentra en la planta baja y está compuesta por la sala de espera, taquillas, sanitarios y restaurante. Estos elementos funcionan de manera adecuada, debido a la poca demanda de este medio de transporte en la actualidad. Sin embargo, se encuentran muy reducidos en espacio y muy mal ventilados. Es de destacar lo incómodo de la sala de espera por su mobiliario y su ubicación ligada a los sanitarios. La zona de administración se encuentra en la planta alta del edificio; funciona realmente como bodega, ya que no existe mayor trabajo administrativo.

La zona de carga se ubica en la planta baja y tiene una entrada independiente, tanto del área de servicios generales, como desde el andén, lo que agiliza sus maniobras. Este elemento es demasiado pequeño para el volumen de carga que se maneja, está muy mal iluminado y no tiene ningún sistema de incendios, lo que lo hace sumamente peligroso.

La zona de trenes la conforma el andén, que es un área al aire libre que posee una cubierta, siendo un pórtico a todo lo largo de la estación. El andén funge a manera de vestíbulo general, ya que comunica las diferentes zonas de la estación. Esta área funciona de manera adecuada; sin embargo, al no encontrarse delimitada y ubicarse aledaña a zonas habitacionales, presenta un gran peligro por los continuos cruces de la población.

# Análisis General

## Desarrollo del Proyecto



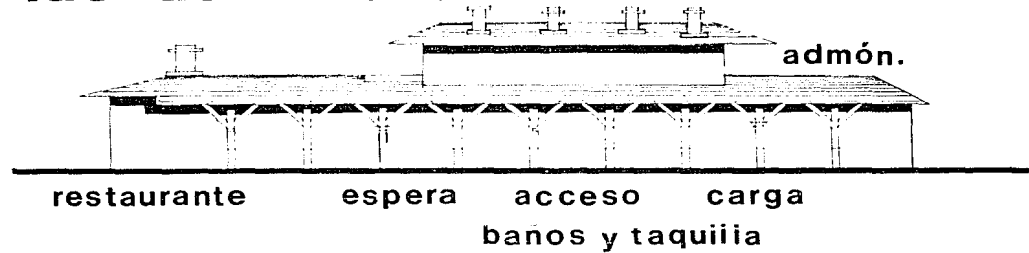
Plantas

22

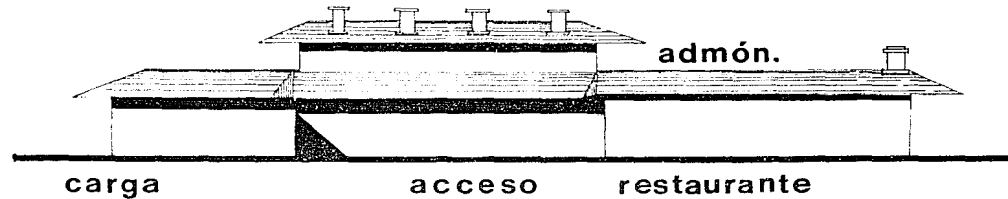
# Análisis General

Desarrollo del Proyecto

## fachada andén



## fachada acceso



Fachadas

23

## CONCLUSIONES

Como se analizó anteriormente, el tramo México-Querétaro es el que mayor tráfico presenta en el sistema ferroviario mexicano.

Para solucionar el problema que esto representa, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, conjuntamente con Ferrocarriles Nacionales, ha desarrollado el proyecto de electrificación de una nueva vía doble, la cual descongestionará el tramo.

Actualmente el proyecto se encuentra en construcción y es una realidad, lo que hará que, ante el inminente desarrollo del Bajío, específicamente Querétaro, se convierta éste en un punto clave de enlace hacia la ciudad de México y el resto del país; este nuevo servicio fomentará una mayor participación del sistema, como medio de transporte.

La estación de la ciudad de Querétaro difícilmente puede brindar un buen servicio. Presenta grandes problemas de funcionamiento y ubicación; si bien ante la actual demanda de pasajeros su mal servicio no es crítico, lo será a corto plazo ante las futuras demandas.

El desarrollo futuro de Querétaro irá ligado directamente a la modernización del sistema mediante este proyecto. Por eso, la solución a los problemas mencionados exige la creación y el traslado de una nueva estación de pasajeros con capacidad de satisfacer las demandas futuras.

Es necesario y muy importante también que este nuevo edificio sea proyectado para que, aun a largo plazo, sea funcional; deberá cubrir todas las necesidades de una estación de tal importancia y ser además un complemento del equipo urbano faltante en la ciudad.

La nueva estación deberá situarse en la zona accesible y menos congestionada de la actual ubicación, conectada con la red de vialidad primaria, transporte público y sobre todo al trazo de vía, para permitir la afluencia de toda la población.

Cualquier planteamiento para la resolución de la estación deberá considerar los factores anteriores; de lo contrario, se caerá en una solución obsoleta, que contendrá los errores actuales, lo que implicará un resultado totalmente equivocado.

Como lo demuestra el análisis anterior, la estación actual tiene un gran valor histórico; ha resultado indu-



dablemente de gran importancia para el desarrollo económico, político y social de Querétaro. De tal modo, sería interesante hacerla participar de alguna manera. Esta podría ser como estación secundaria o albergar alguna parte administrativa del sistema o bien por qué no, un museo ferroviario. Cualquiera de las alternativas es justificable, ya que de algún modo o del otro seguirá teniendo participación este hermoso edificio.

## ANALISIS DE REUBICACION DE LA ESTACION

La reubicación de la nueva estación presentó pocas opciones, debido a la posición estratégica que ésta debe de tener, así como las condiciones especiales que el terreno debe de ofrecer.

El terreno debe tener las dimensiones necesarias para albergar no solamente la nueva estación, sino también una serie de servicios complementarios, como son patios de mantenimiento, de maniobras, subestaciones, etc. La localización es de suma importancia y debe de estar cercana al trazo de la vía, con el fin de evitar grandes modificaciones al trazo actual.

La topografía no debe ser muy pronunciada, por lo que debe localizarse sobre la parte oeste de la ciudad de Querétaro. Debe ser una zona de fácil acceso y estar conectada a la red de vialidad primaria y a la red de transporte público.

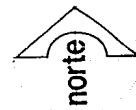
El sitio que reúne estas condiciones está ubicado entre la confluencia de la carretera federal a Celaya y la carretera Constitución a San Luis; por lo que a vialidad y acceso se refiere, se encuentra en óptimas condiciones. Es también el punto intermedio entre la zona habitacional y la zona industrial, lo cual facilitaría ampliamente las maniobras para trenes de carga y pasajeros. El predio se encuentra en el perímetro de la traza urbana, con lo cual se evitarían conflictos viales en cruceos y favorecería la reducción de los efectos de la contaminación atmosférica y auditiva.

En lo que a transporte público se refiere, la zona se encuentra servida por rutas de primera y segunda clase; además, hay que tomar en cuenta que la estación se convertirá en punto de tal importancia, que deberá considerarse como terminal de alguna ruta.

El lugar elegido presenta las mayores ventajas: cumple de manera aceptable con condicionantes de área, topografía y ubicación, factores necesarios para el mejor funcionamiento de este nuevo edificio.

# Análisis de Reubicación de Estación

Reubicación y Análisis Urbano



Localización de la Nueva Estación

24

# Reubicación y Análisis Urbano

- ANALISIS DE REUBICACION DE LA ESTACION
- REESTRUCTURA VIAL

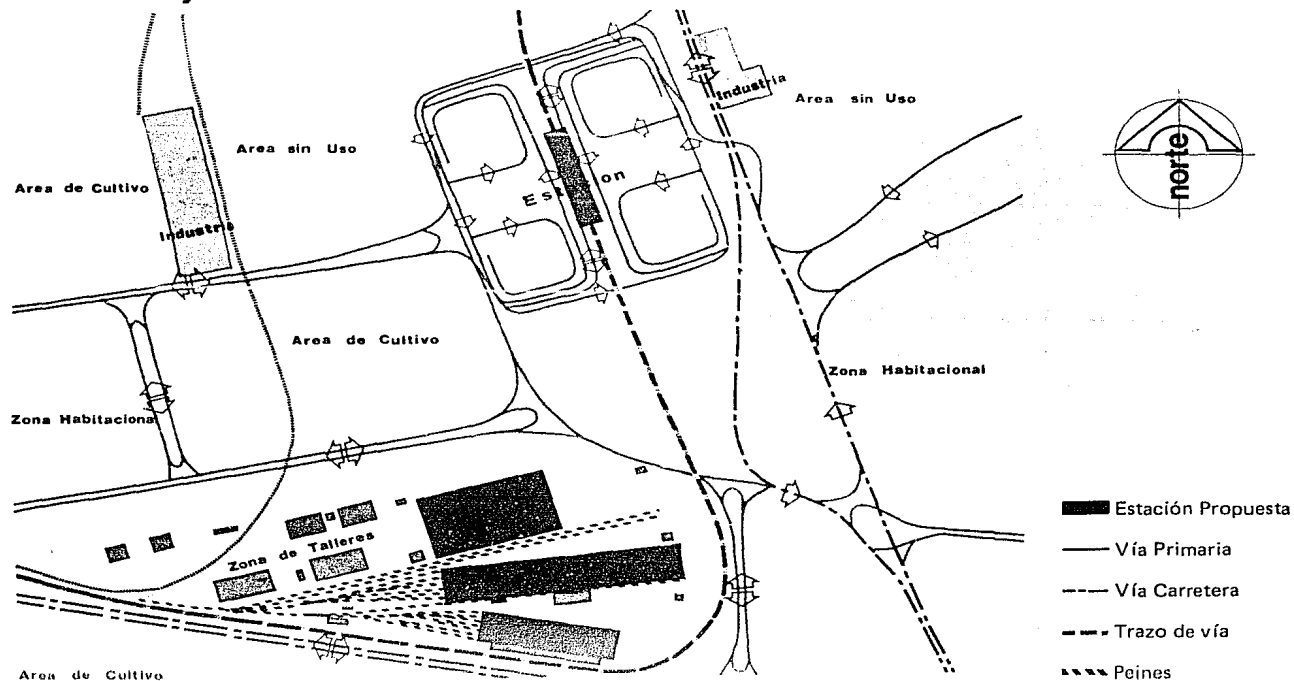
## REESTRUCTURA VIAL

La terminal de transporte no funciona de manera aislada e independiente; requiere de una estructura vial en torno a ella que satisfaga los movimientos de intercambio de medios, que son necesarios para su alimentación. Los usuarios tendrán tres formas de llegar y salir de la terminal: autobuses urbanos, taxis y autos particulares, para lo cual el proyecto contempla estas necesidades.

La ubicación de la terminal entre 2 carreteras como posibilidades de acceso, requiere de una vialidad circundante, a manera de circuito, que se incorpore a estas carreteras; dicho circuito tendrá las adecuaciones necesarias para ligarse a las zonas de paraderos de autobuses y taxis y a las de estacionamientos vehiculares, que a largo plazo harían de esta zona un nodo conflictivo, previendo que la circulación sobre las carreteras aledañas deberá ser siempre fluida, y los movimientos de acceso y salida expeditos.

# Reestructura Vial

## Reubicación y Análisis Urbano



Vialidad de la Estación

25

## ANALISIS DE MOVIMIENTO DE TRENES Y PASAJEROS

En la actualidad existen 10 rutas que paran en la ciudad de Querétaro y son las siguientes:

- No. 1. de México a Nuevo Laredo, Tamps., servicio de 1ra., 2da. y pullman.
- No. 2. de Nuevo Laredo, Tamps. a México, servicio de 1ra., 2da. y pullman.
- No. 5. de México a Guadalajara, Jal., servicio pullman.
- No. 6. de Guadalajara, Jal., a México, servicio pullman.
- No. 7. de México a Cd. Juárez, Chih., servicio de 1ra. y 2da. y pullman.
- No. 8. de Cd. Juárez, Chih., a México, servicio de 1ra., 2da. y pullman.
- No. 11. de México a Guadalajara, Jal., servicio de 1ra. especial, 1ra. y 2da.
- No. 12. de Guadalajara, Jal., a México, servicio de 1ra. especial, 1ra. y 2da.
- No. 13. de México a Torreón, Coah., servicio de 1ra. y 2da.
- No. 14. de Torreón, Coah., a México, servicio de 1ra. y 2da.

Estas 10 rutas, en conjunto transportan unas 300 personas por día, o bien alrededor de 110,000 pasajeros al año; sin embargo, es evidente que la demanda de transporte por ferrocarril se incrementará considerablemente de aquí al año 2000.

Nos permite afirmar esto un triple hecho: el crecimiento natural de la ciudad de Querétaro, el carácter del Estado como polo atractivo para la desconcentración de la Zona Metropolitana del Valle de México y la preferencia de los usuarios por el ferrocarril eléctrico, una vez en funciones, dada su mayor velocidad, seguridad y menor costo por pasaje.

El crecimiento demográfico de la ciudad de Querétaro, de un 6.7<sup>o</sup>/o, hará que la población sea en el año 2000 de 824,702 habitantes, según la tendencia actual.

Esto sin considerar el incremento adicional, vía inmigración, proveniente lo mismo del Estado de Querétaro que de la región del Bajío, cuyo índice de crecimiento demográfico es al presente del 4<sup>o</sup>/o, y sin considerar tampoco la afluencia, que seguramente será muy notoria, provocada por los planes nacionales de desconcentración de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y por las excelentes condiciones de la ciudad y Estado de Querétaro como destino prioritario de desconcentración de las actividades económicas y de población.

Actualmente la terminal de autobuses de Querétaro mueve alrededor de 20 millones de pasajeros por año. De ellos cerca del 60<sup>o</sup>/o lo hace por la carretera México-Querétaro, o sea 12 millones.

Ahora bien, considerando la hipótesis de que la velocidad es el parámetro más importante en la preferencia de los usuarios y conociendo la velocidad global media de los autobuses (80 km/h), contra 100/km/h que desarrollará el tren electrificado, podría suponerse que el 25<sup>o</sup>/o de los usuarios que usan los autobuses en la carretera México-Querétaro podrían transportarse en el tren electrificado, siempre y cuando las tarifas fueran del mismo orden.

Si la tarifa fuera un 50<sup>o</sup>/o mayor en el tren electrificado, el porcentaje bajaría al 12.5<sup>o</sup>/o.

La anterior consideración conduciría a suponer que, al entrar en operación el tren electrificado (1988), la demanda de pasaje sería de 1.6 millones de pasajeros al año ( $12 \times 0.25 \times 0.50 \times 1.04 \times 1.04$ ), tomando en cuenta además los incrementos previsibles del aumento natural de la población de la ciudad y del que será consecuencia de la instrumentación gradual de los planes y programas de desconcentración nacional.

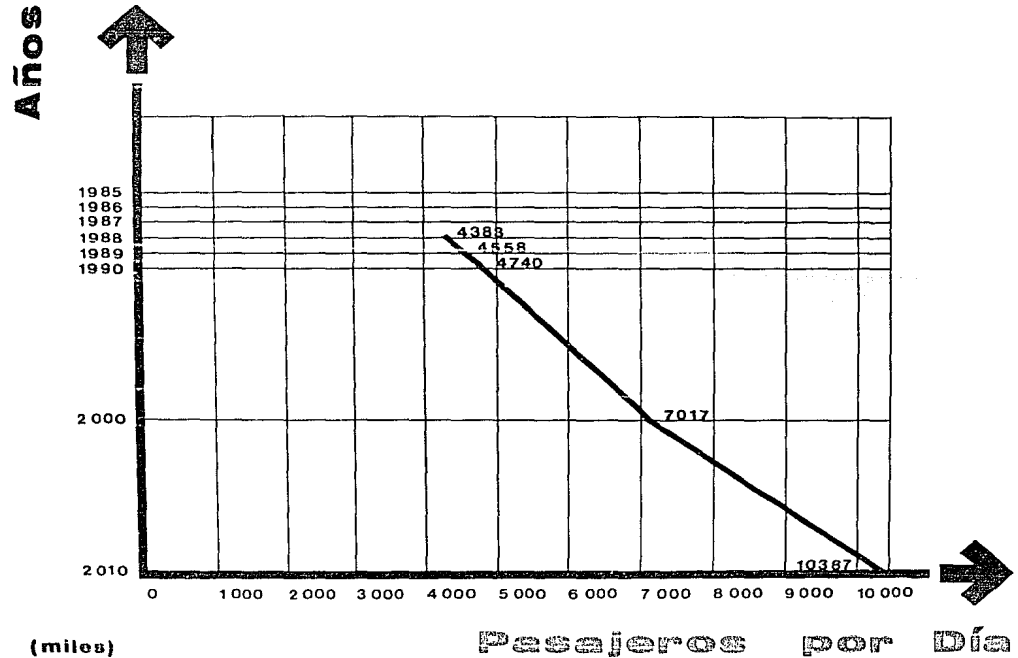


# Metodología del Diseño

- ANALISIS DE MOVIMIENTO DE TRENES Y PASAJEROS
- SINTESIS DE LA INFORMACION

# Análisis de Movimiento de Trenes y Pasajeros

Metodología del Diseño



**Demanda de Pasajeros**

## SINTESIS DE LA INFORMACION

La nueva estación se ha diseñado para dar servicio exclusivamente a pasajeros y en base a la demanda futura, que es de 10,000 pasajeros por día en promedio ó 3.8 millones al año, y podrá construirse en dos fases, de acuerdo a criterios de gran flexibilidad.

Constará de dos líneas, una para cada sentido (México-Querétaro/ Querétaro-México), pudiendo dar servicio a ambos tipos de ferrocarril diesel y eléctrico, pero preferentemente al tipo eléctrico, que por razones técnicas mueve 8 vagones y dos locomotoras.

## DEFINICION DEL PROGRAMA ARQUITECTONICO

Después de los anteriores análisis, el programa de necesidades del edificio que albergará la nueva estación de Querétaro queda integrado de la siguiente manera:

### — Trenes:

1. Andenes 1 convoy de 8 carros (llegada)  
(salida)
2. Circulación andenes

### — Público usuario:

1. Vestíbulo general y áreas de circulación
2. Sala de espera — llegadas  
salidas
3. Caseta de informes
4. Taquillas
5. Areas de fila para compra de boletos
6. Equipaje — entrega  
recibo
7. Sanitarios — mujeres  
hombres
8. Servicios especiales — restaurante  
cocina con patio  
cabinas telefónicas  
correo y telégrafo  
concesiones

— Administración:

1. Dirección
2. Oficinas generales
3. Sala de juntas
4. Oficinas cooperativas
5. Despachadores
6. Caja
7. Sanitarios — mujeres  
                  hombres

— Servicios y mantenimiento

1. Cuarto de máquinas
2. Caseta de vigilancia
3. Bodega
4. Cuarto de aseo
5. Subestación

# Programa General

- DEFINICION DEL PROGRAMA ARQUITECTONICO
- AREAS REQUERIDAS
- DIAGRAMA DE INTERRELACIONES

— Servicios Generales:

1. Estacionamiento autos particulares
2. Paraderos taxis
3. Plazas de acceso al público
4. Paraderos de autobuses

El programa incluye también elementos como patio de servicio, patio de mantenimiento, subestaciones, que no se encuentran dentro de la estación misma y, por tanto, no se incluyen, además de que la plantación y diseño de los mismos no compete a los arquitectos, mas no por eso se deben olvidar, sino por el contrario se deben tomar en cuenta y destinarles un área específica.

# Áreas Requeridas

## Programa General

Elemento	Dosificación	Observaciones	Sup. requerida
VESTIBULO Y CIRCULACIONES GENERALES.	10 DEL AREA REQUERIDA		
SALA DE ESPERA	5 DEL TOTAL DE PASAJEROS CORRIDA DOBLE.	CONSIDERAR UN 21 MAS - POR ACCOMPANANTES.	0.75 M2./USUARIO INCLUYE CIRCULACIONES.
TAQUILLAS	00 DEL TOTAL DE PASAJEROS/ : 30 PASAJEROS CORRIDA DOBLE ; 10 HORAS DE VENTA = NUMERO DE TAQUILLAS (SE CONSIDERA QUE CADA TAQUILLA ATIENDE A 30 -- USUARIOS POR HORA).		3.00 M2./TAQUILLA.
AREAS DE FILA COMPRA DE BOLETOS.	30 PASAJEROS/HORA X NUMERO DE TAQUILLAS.		0.20 M2./USUARIO.
EQUIPAJE	0.10 MALETAS POR USUARIO/CO--RRIDA DOBLE ÷ 12 USOS = NUMERO DE MALETAS		0.50 M2. POR MALETA (INCLUYE AREA DE MANEJO).
SANITARIOS	MUJERES 6.4 PASAJEROS/ CORRIDA DOBLE. HOMBRES 19.9 PASAJEROS/ CORRIDA DOBLE.	NUMERO DE USUARIOS/MUJERES ÷ 15 USOS/HORA = NUMERO DE MUEBLES NUMERO DE USUARIOS HOMBRES ÷ 20 USOS/HORA = NUMERO DE MUEBLES.	1.40 M2./MUEBLE (INCLUYE CIRCULACIONES INTERNAS).



Áreas Requeridas

27



# Áreas Requeridas

## Programa General

Elemento	Dosificación	Observaciones	Sup. Requerida
RESTAURANTE	8.4 DE PASAJEROS POR CORRIDA DOBLE + 21. DE ACOMPAÑANTES + 2 USOS/ - HORA = TIEMPO DE PERMANENCIA 30 -- MINUTOS.		2.00 M2./COMENSAL INCLUYE CIRCULACIONES, PERO NO AREA DE COCINA Y SERVICIO.
SERVICIOS GENERALES.	1 MODULO INFORMACION CADA 500 PASAJEROS/CORRIDA DOBLE. 1 CASETA TELEFONICA CADA 500 PASAJEROS/CORRIDA DOBLE.		2.25 M2. POR CASETA INFORMES. 0.60 M2. POR CASETA TELEFONICA.
CONCESIONES	1.5 DEL TOTAL REQUERIDO		
ESTACIONAMIENTO AUTOS PARTICULARES.	9.7 DEL TOTAL DE PASAJEROS POR CORRIDA DOBLE USAN AUTO PARTICULAR + 21 ACOMPAÑANTES ÷ 1.7 OCUPANTES POR AUTO X 59.8 USUARIOS DE ESTACIONAMIENTO ÷ 1.36 INDICE DE OCUPACION = NUMERO DE CAJONES REQUERIDOS.		30 M2. POR AUTÓ
AREA PEAJES TAXIS	30.9 DEL TOTAL DE PASAJEROS POR CORRIDA DOBLE ÷ 4 PASAJEROS AUTO + 21 ACOMPAÑANTES ÷ 4 LLEGADAS -- POR HORA = NUMERO DE TAXIS.		30 M2. POR AUTO
AREA PARADEROS DE AUTOBUSES	33.5 DEL TOTAL DE PASAJEROS POR CORRIDA DOBLE + 21. DE ACOMPAÑANTES ÷ 15 PASAJEROS POR UNIDAD ÷ 7.5 USOS/HORA.		200 M2. POR AUTOBUSES
PLAZAS DE ACCESO	3 DEL AREA TOTAL REQUERIDA		



## Áreas Requeridas

# 28

- Trenes:

### AREAS REQUERIDAS

CONCEPTO	AREA REQUERIDA
1. Andenes 1 convoy de 8 carros (llegada)	665.60 M2
(salida)	665.60 M2
2. Circulación andenes (0.60 m2 por pasajero)	489.60 M2
<hr/>	
SUBTOTAL (1)	1,820.80 M2

— Público usuario:

C O N C E P T O	AREA REQUERIDA
1. Vestíbulo general y áreas de circulación (10 <sup>o</sup> /o del área total requerida)	1,085.15 M2
2. Sala de espera — llegadas salidas (2.5 <sup>o</sup> /o del total de pasajeros día) (100 personas hacen uso de la sala de espera)	75.00 M2
3. Casetas de informes (1 por cada 500 usuarios-corrída doble)	6.75 M2
4. Taquillas (86 <sup>o</sup> /o de pasajeros por corrída doble)	12.00 M2
5. Areas de fila para compra de boletos	30.00 M2
6. Equipaje — equipaje recibo	6.00 M2
7. Sanitarios 6.4 <sup>o</sup> /o día mujeres — 6 muebles 19.9 <sup>o</sup> /o día hombres — 16 muebles	8.40 M2 22.00 M2
8. Servicios especiales — restaurante (90 personas) cocina con patio cabinas telefónicas	180.00 M2 25.00 M2 10.00 M2
	15.00 M2 150.00 M2
sub-total (2)	<u>1,627.90 M2</u>

— Administración

C O N C E P T O	AREA REQUERIDA
1. Dirección	19.00 M2
2. Oficinas generales	45.00 M2
3. Sala de juntas	15.00 M2
4. Oficinas cooperativas	25.00 M2
5. Despachadores	9.00 M2
6. Caja	9.00 M2
7. Sanitarios — mujeres hombres	3.00 M2
sub-total (3)	<u>129.00 M2</u>

– Servicios y Mantenimiento:

<b>CONCEPTO</b>		<b>AREA REQUERIDA</b>
1.	Cuarto de máquinas	50.00 M2
2.	Caseta de vigilancia	9.00 M2
3.	Bodega	15.00 M2
4.	Cuarto de aseo	12.00 m2
5.	Subestación	15.00 M2
	sub-total (4)	<u>101.00 M2</u>

- Servicios generales:

CONCEPTO	AREA REQUERIDA
1. Estacionamiento autos particulares (46 autos)	1,496.00 M2
2. Paraderos taxis (38 taxis)	1,114.00 M2
3. Plazas de acceso al público 30/o del área total requerida	324.54 M2
4. Paraderos de autobuses (6 autobuses)	<u>1,200.00 M2</u>
sub-total(5)	4,134.54 M2
TOTAL	<u>7,813.24 M2</u>

# Diagrama de Interrelaciones

Programa General

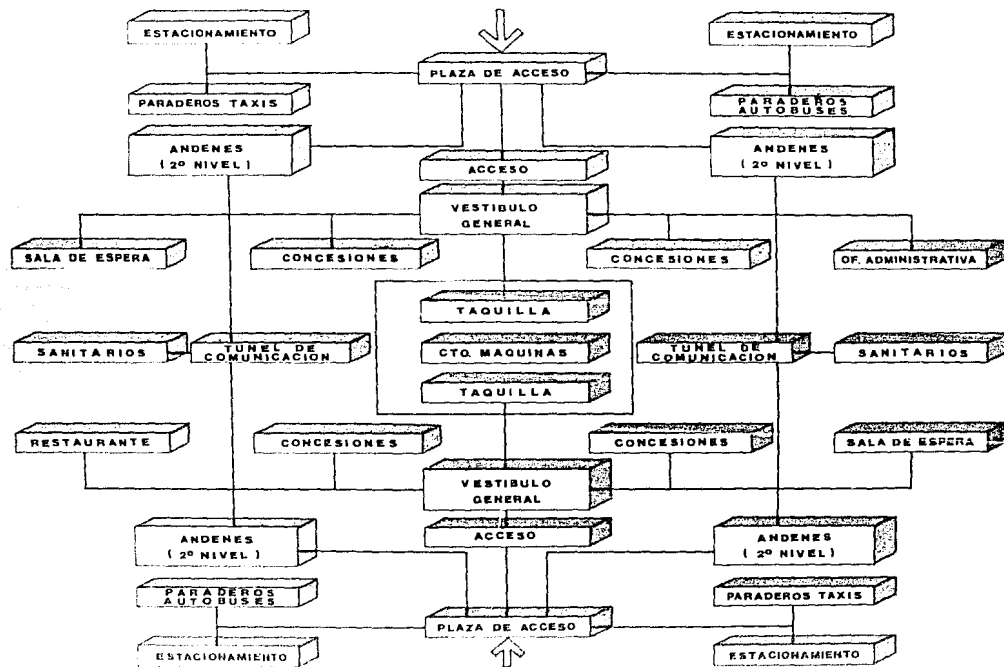
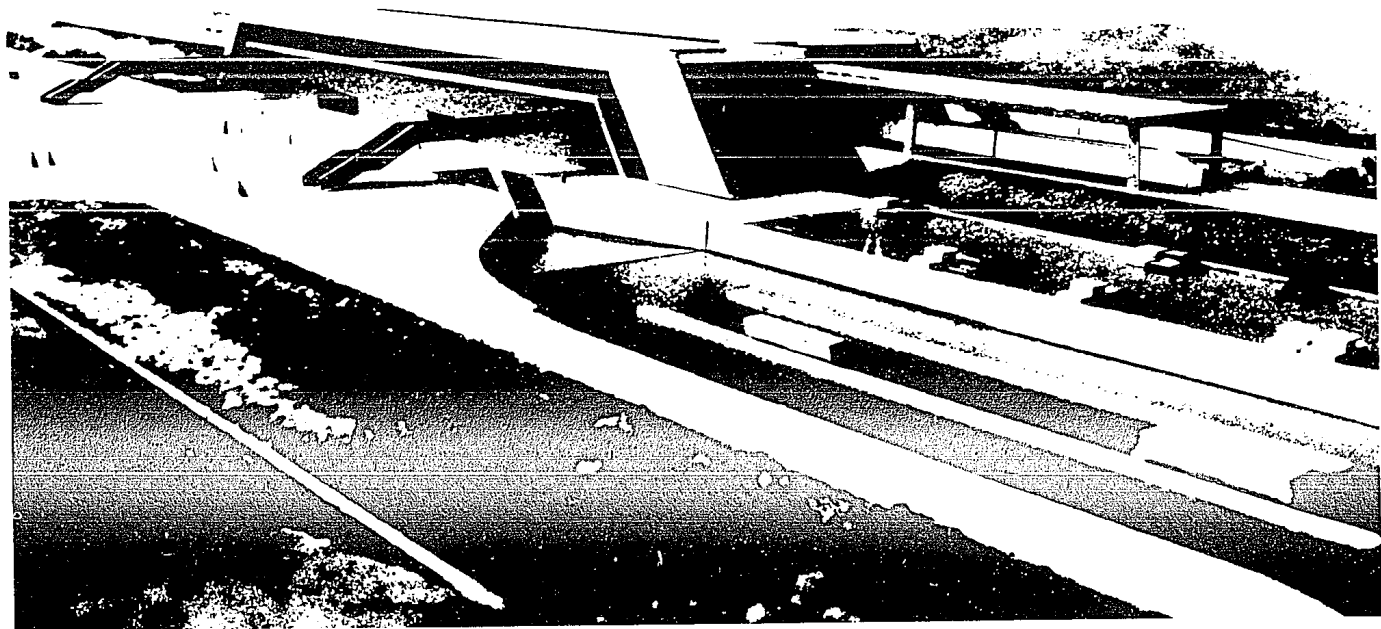


Diagrama de Interrelaciones

29





# Proyecto Ejecutivo

- PREMISAS DE DISEÑO
- ANALISIS DE LA SOLUCION
- CIMENTACION
- ESTRUCTURA
- INSTALACION ELECTRICA
- INSTALACION HIDRAULICA
- INSTALACION SANITARIA
- PROYECTO ARQUITECTONICO (PLANOS)

## PREMISAS DE DISEÑO

Con el propósito de cubrir en su mayoría las necesidades de la estimación, así como acercarse lo más posible a un diseño óptimo, se tomaron como punto de partida las siguientes bases, como resultado de la investigación del programa arquitectónico.

Llegar a una estación que se integre al contexto urbano de la zona, de acuerdo al lugar y época; que su trascendencia quede plasmada a través del tiempo.

Lograr una solución que llene los requisitos de funcionalidad, que a la vez sea sencilla y lógica.

Dotar el proyecto de capacidad de flexibilidad, que pueda ser desarrollado para demandas actuales y futuras.

Dar la importancia real al edificio, no cayendo en monumentalismo y presunciones que glorifiquen al Estado, sino una estación de acuerdo a las características de Querétaro y sus habitantes.

Solucionar los probables problemas urbanos originados por el impacto de la estación.

Proporcionar de espacios adecuados y definidos a cada una de las partes correspondidas en el proyecto, creando zonas perfectamente delimitadas y a su vez relacionadas entre sí.

Hacer de la estación un punto de reunión para los habitantes, que apoye complementando el equipamiento urbano de la zona por medio de concesiones y servicios.

Volver más agradables las zonas de oficinas públicas, de servicios generales y de espera, rodeándolas de luz y vegetación con circulaciones y espacios claros y amplios.

## ANALISIS DE LA SOLUCION

La solución arquitectónica y constructiva de una estación o terminal se puede presentar básicamente en tres alternativas: subterránea, a nivel y elevada; cada una de estas soluciones presenta ventajas y desventajas, y la utilización de alguna depende de las características particulares del problema a resolver.

El tipo de solución subterránea es una solución moderna, utilizada en la actualidad en grandes urbes donde el espacio es muy reducido; presenta grandes ventajas, ya que evita conflictos viales, pero económicamente resulta incosteable, más aún en una ciudad como Querétaro, donde existe espacio suficiente y donde una excavación no se justificaría.

Durante muchos años la solución a nivel ha sido la más común por ser la más económica y constructivamente la más sencilla; sin embargo, origina graves conflictos viales tipo crucero, que limitan el paso de un lado a otro de peatones y vehículos.

La tercera alternativa, solución elevada, es la que mejor cumple con los objetivos en este caso; el terreno escogido presenta las condiciones idóneas para su realización. Esta solución viene a resolver conflictos viales y da a la estación una clara funcionalidad y definición en sus distintas zonas.

Tomando como base los flujos existentes, en estaciones ferroviarias, urbanas, suburbanas y del sistema Metro, se llegó al esquema general de la estación, el cual consiste en recibir al usuario e introducirlo lo más directamente posible a la zona de andenes, generando con este movimiento la expulsión de los usuarios que en ese momento arriban a la estación.

Dado el anterior esquema de flujos, el proyecto se encuentra dividido en:

### — Servicios generales

Esta sección la conforman cuatro áreas de estacionamiento, que convergen en dos plazas de acceso general que están a nivel de calle; además, existe un área de paraderos de taxis y de autobuses (dos de salida y dos de llegada), que se encuentran medio nivel abajo de la plaza de acceso general, las cuales se comunican mediante un túnel a desnivel.

— Público usuario, administración y mantenimiento

Esta área se encuentra en el interior del edificio. La zona de público usuario se localiza en la planta baja y está básicamente compuesta por dos amplios corredores de doble altura, comunicados entre sí por dos túneles, los cuales se ubican en la parte extrema del edificio. Sobre los corredores hacia la parte central del núcleo se encuentran las concesiones; esta posición las hace claramente visibles y rentables, además de que, al estar concentradas, facilitan su construcción y su red de instalaciones. También existen dos áreas de servicios sanitarios, concentradas ambas en el extremo del edificio, sobre los túneles de conexión.

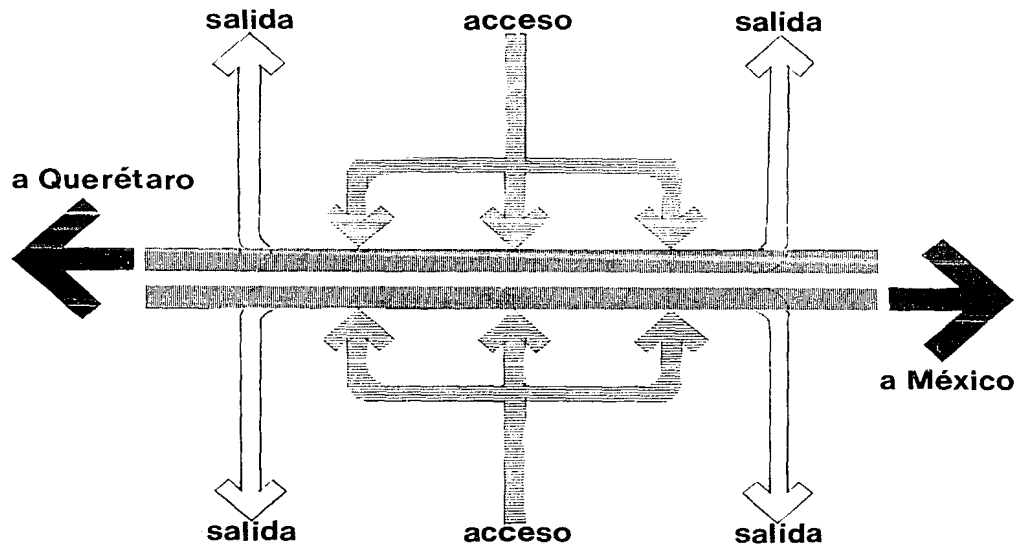
La zona restaurante/cafetería es otra área importante del público; se encuentra situada en un extremo del edificio y está solucionada en dos niveles, lo que permite dar servicios a nivel vestíbulo y a nivel andén. En el extremo opuesto se encuentra la zona administrativa, la cual está solucionada de la misma forma, quedando en la parte interior las oficinas generales y en la parte superior las oficinas de la dirección del edificio.

— Trenes

Esta área se encuentra en la parte superior de la estación y la conforma principalmente la zona de andenes, estando dotada ésta por ocho francos accesos (cuatro de las dos plazas de acceso general y cuatro de los dos corredores de la zona de público usuario); también cabe mencionar que esta zona está dividida en dos crujías, una de llegada y otra de salida, las cuales a su vez están dotadas de un área de espera del servicio.

# Análisis de la Solución

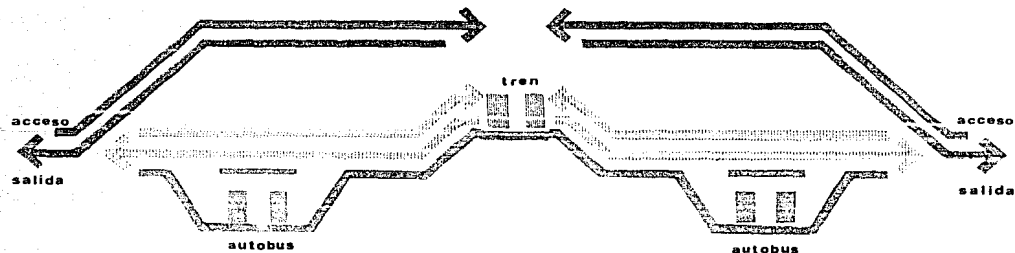
Proyecto Ejecutivo



Planta

# Análisis de la Solución

Proyecto Ejecutivo

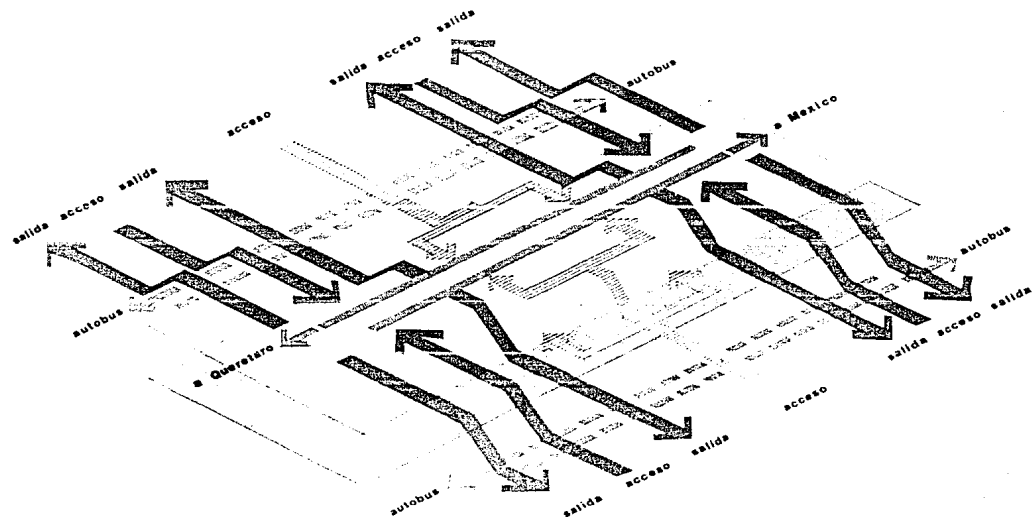


Corte

31

# Análisis de la Solución

Proyecto Ejecutivo



Isométrico

32

## CIMENTACION

La estructura de la estación se desplantará sobre una cimentación a base de una combinación de zapatas aisladas y zapatas corridas de concreto reforzado, según sea la necesidad.

Se consideró una capacidad de carga del terreno de  $8 \text{ tn/m}^2$ , resultado de la investigación realizada desde el punto de vista de mecánica de suelos.



## ESTRUCTURA

La estructuración de la estación para su mayor facilidad de estudio, se dividió en tres zonas generales:

- La zona de servicios generales, administración y mantenimiento, la cual se encuentra ubicada en la planta baja; es a base de muros de carga y de contención, de concreto reforzado, con traveses y losas del mismo material, los cuales se encuentran envolviendo al terreno existente, que a su vez sirve como sustentación de la zona de andenes y de vías; además, el sistema de entrepisos de las oficinas y restaurante es a base de precolados.
- Esta zona la integran los andenes, ubicados sobre el nivel más 5.00 M y que componen la cubierta de la zona de servicios, la cual está formada por una estructura tubular de tipo espacial marca unistrut, con una sección de 1.80 x 1.80 m y con peralte de 1.50 m (esta estructura, con una sola capa, cubre claros hasta de 40 m y con dos capas se pueden cubrir claros de 50 m o más, dependiendo de los apoyos), y que a su vez conforma la cubierta de toda la estación, la cual se apoya en columnas de concreto reforzado.
- Por último, tenemos la zona de paralelas de salida de andenes, la cual consta de traveses y losas de concreto reforzado.

## INSTALACION ELECTRICA

Todo el sistema eléctrico depende de una subestación, la cual se encuentra ubicada estratégicamente en la planta baja de la parte central de la estación. Esta ubicación respondió a un estudio lógico y económico, ya que la subestación, al encontrarse en un punto céntrico, facilita el ramaleo a los distintos sectores que lo necesitan, como son: concesiones, andenes, vestíbulos generales, oficinas, restaurante, etc.

La acometida general de la estación se alimentará con corriente alterna en media tensión, servicio que será dotado por Comisión Federal de Electricidad, de acuerdo a la disposición de sus líneas. Dicha acometida llegará a un gabinete autotransportado en piso (que forma parte de la subestación compacta unitaria), del cual se alimentará el transformador reductor de voltaje, el cual a su vez alimentará el tablero de distribución general en baja tensión, de donde se alimentarán los 16 tableros y equipos eléctricos de la estación.

## INSTALACION HIDRAULICA

La instalación hidráulica en la estación tiene la finalidad de suministrar agua potable a los núcleos de servicio, como son: Los sanitarios públicos, locales de servicio y concesiones

Para tal finalidad, se tiene una cisterna con capacidad suficiente (de seis a ocho metros cúbicos aproximadamente) para almacenar el agua que permita cubrir los requerimientos necesarios, aun en el caso de falla temporal en el suministro municipal.

Por medio de un equipo hidroneumático dúplex de bombeo automático, localizado sobre la cisterna, el agua es conducida a través de una red de tuberías, con la presión y gasto necesario para cada mueble sanitario (cuando éstos lo requieran).

El equipo hidroneumático se compone de dos bombas centrífugas horizontales trifásicas de 1.5 h.p. cada una, que operan alternamente por medio de un tablero de control; tiene además un tanque de presión de 920 litros y 2 supercargadores de aire.

El equipo de bombeo opera mediante un tablero de control que alterna el funcionamiento de las bombas y señala cualquier falla a través de una alarma ubicada en el local del jefe de mantenimiento de la estación.

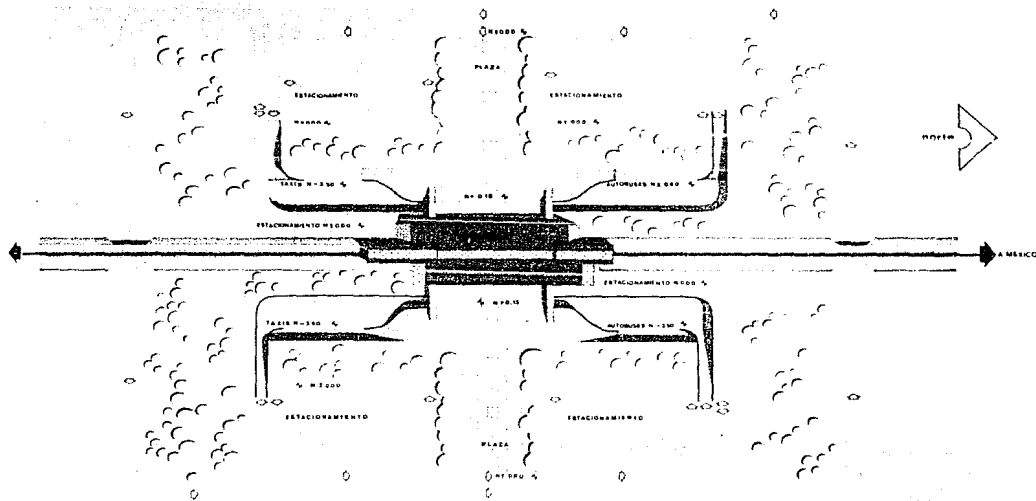
## INSTALACION SANITARIA

Con el propósito de proteger de posibles inundaciones la estación, se ha diseñado un sistema de drenaje con características propias que cumplen con esta función.

La estación requiere fundamentalmente de dos sistemas de drenaje. El primero tiene la finalidad de desaguar las aguas provenientes de los sanitarios; el segundo conduce y evacúa las aguas provenientes de precipitaciones pluviales que penetran por los accesos, así como las correspondientes al aseo de la estación.

Toda esta evacuación, tanto de aguas negras como pluviales, es canalizada y conducida a la red exterior del colector municipal.

# Planta de Conjunto



  
PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO

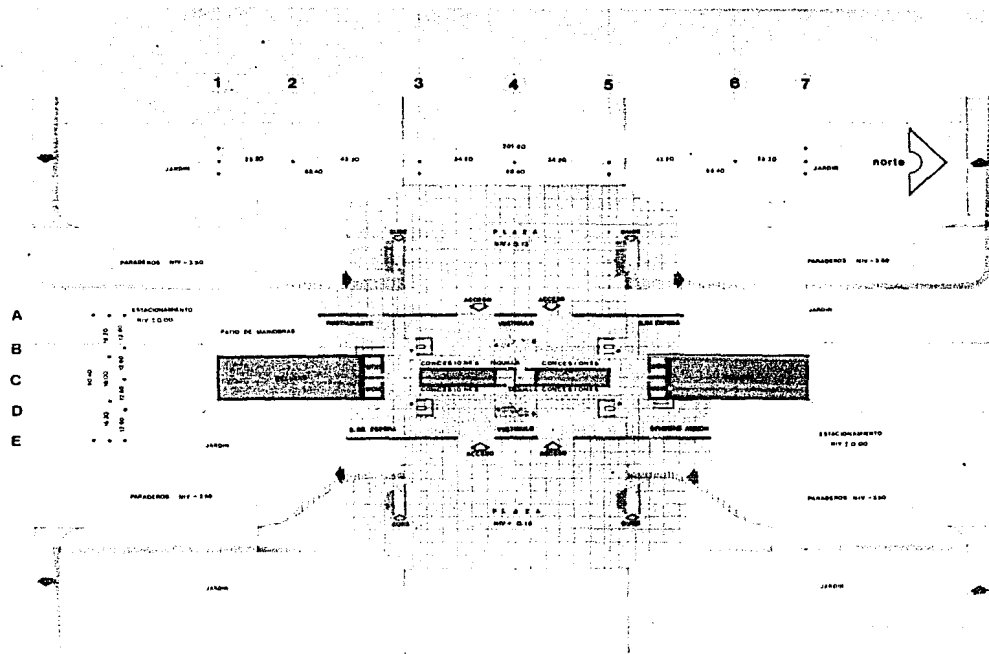
TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAGA  
GILBERTO BORJA

U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C

  
ESCALA

33

# Planta Baja



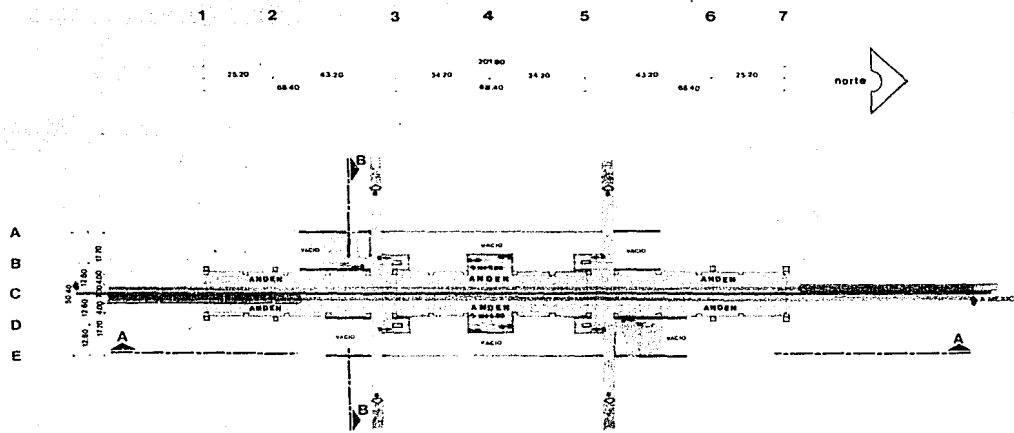
PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRIC  
QUERETARO

TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAGA  
OLIBERTO BORJA

U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C

Escala Gráfica

# Planta Anden



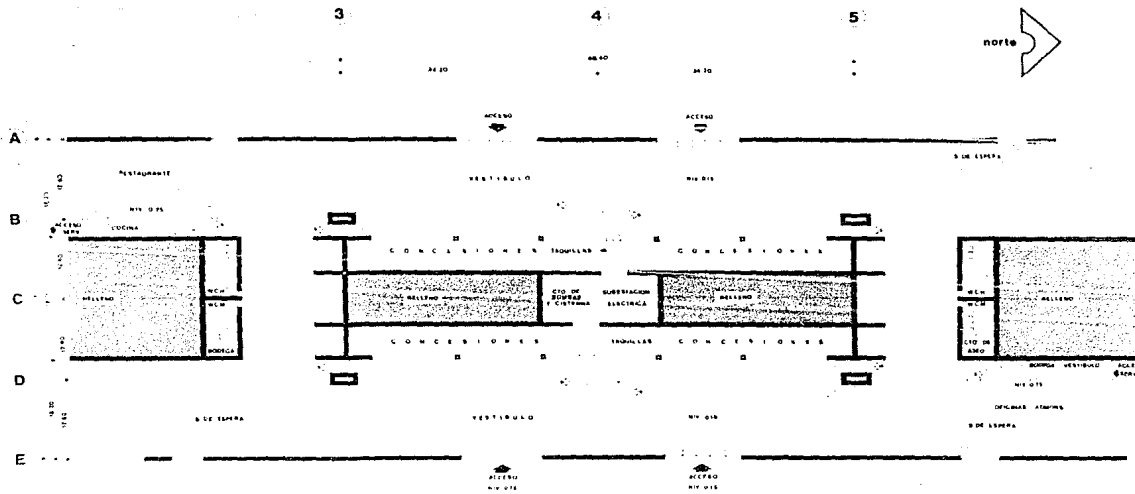
**PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO**

**TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAGA  
OLBERTO BORJA**

**U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C**

ESCALA GRÁFICA

# Planta Baja en Detalle



**PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO**

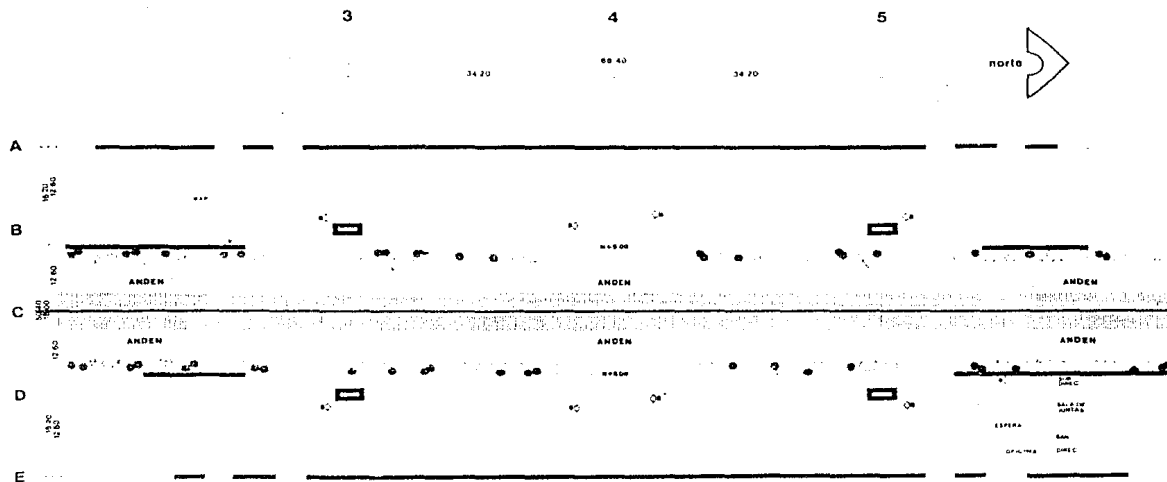
**TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAGA  
GILBERTO BORJA**

**U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C**

**ESCALA GRAFICA**



# Planta Anden en Detalle



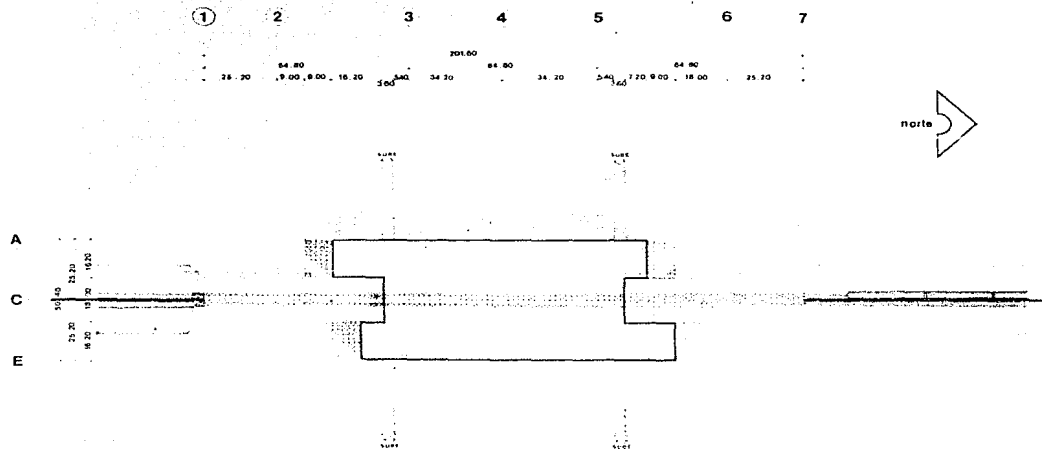
**PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO**

**TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAGA  
GILBERTO BORJA**

**U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C**

**ESCALA GRAFICA**

# Planta de Techos



  
PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO

TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAGA  
GILBERTO BORJA

U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C

ESCALA 1:500  
GENERICA

# Cortes

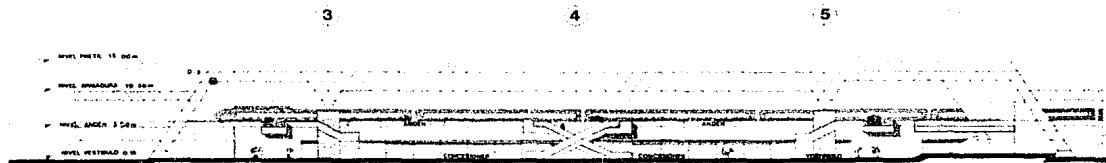


PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO

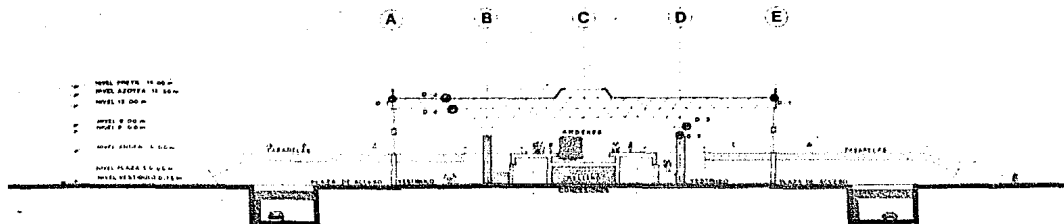
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAO  
GILBERTO BORJA

U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C

ESCALA GRÁFICA



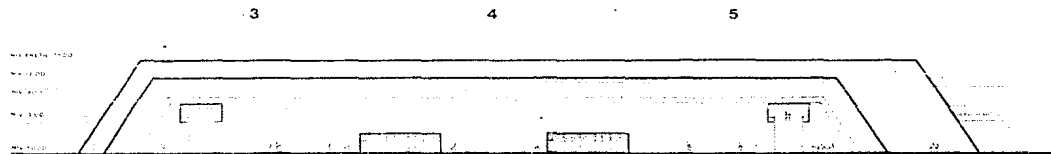
CORTE LONGITUDINAL



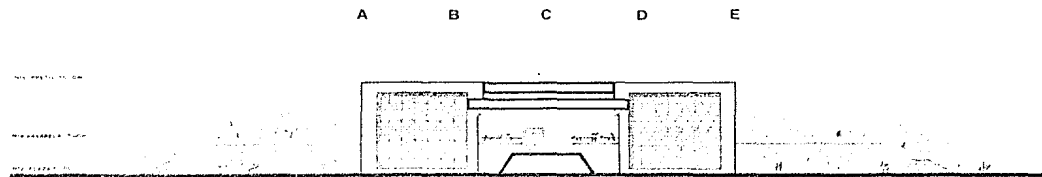
CORTE TRANSVERSAL

39

# Fachadas



FACHADA PRINCIPAL

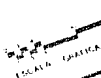


FACHADA LATERAL

  
PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO

TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAÑA  
GILBERTO BORJA

U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C

  
ESCALA 1:100

40

# Detalle de Estructura Espacial



PERFIL  
CONECTOR

ASIENTO PARA SOPORTE

CONECTOR

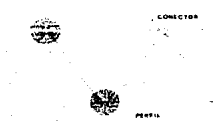
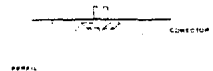
SOPORTE

DETALLE 1

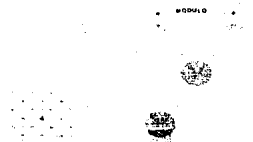


PERFIL  
CONECTOR

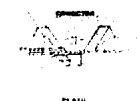
DETALLE 2



DETALLE 4



PLANTA



PERFIL

DETALLE 3



CONECTOR

PERFIL

SOPORTE

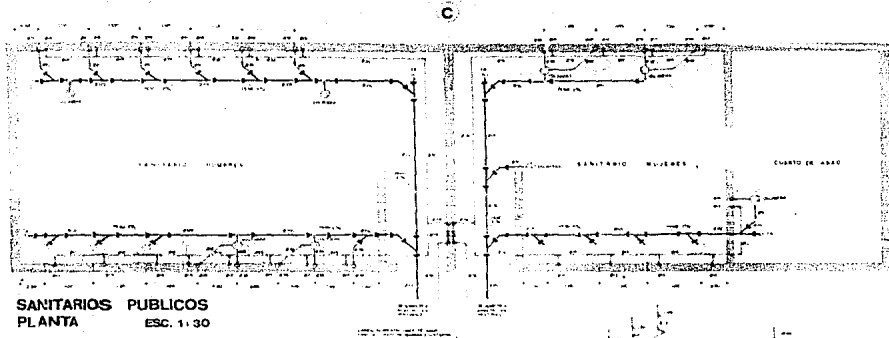
COLUMNA

**PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO**

**TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAGA  
GILBERTO BORJA**

**U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C**

# Detalle Sanitarios



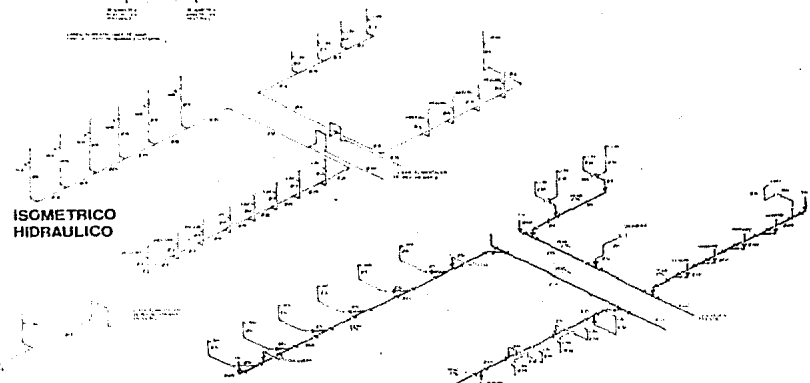
**PROYECTO**  
**ESTACION PARA**  
**TREN ELECTRICO**  
**QUERETARO**

**TESIS**  
**PROFESIONAL**  
**ENRIQUE ALZAGA**  
**GILBERTO BORJA**

**U. N. A. M.**  
**ARQUITECTURA**  
**TALLER C**

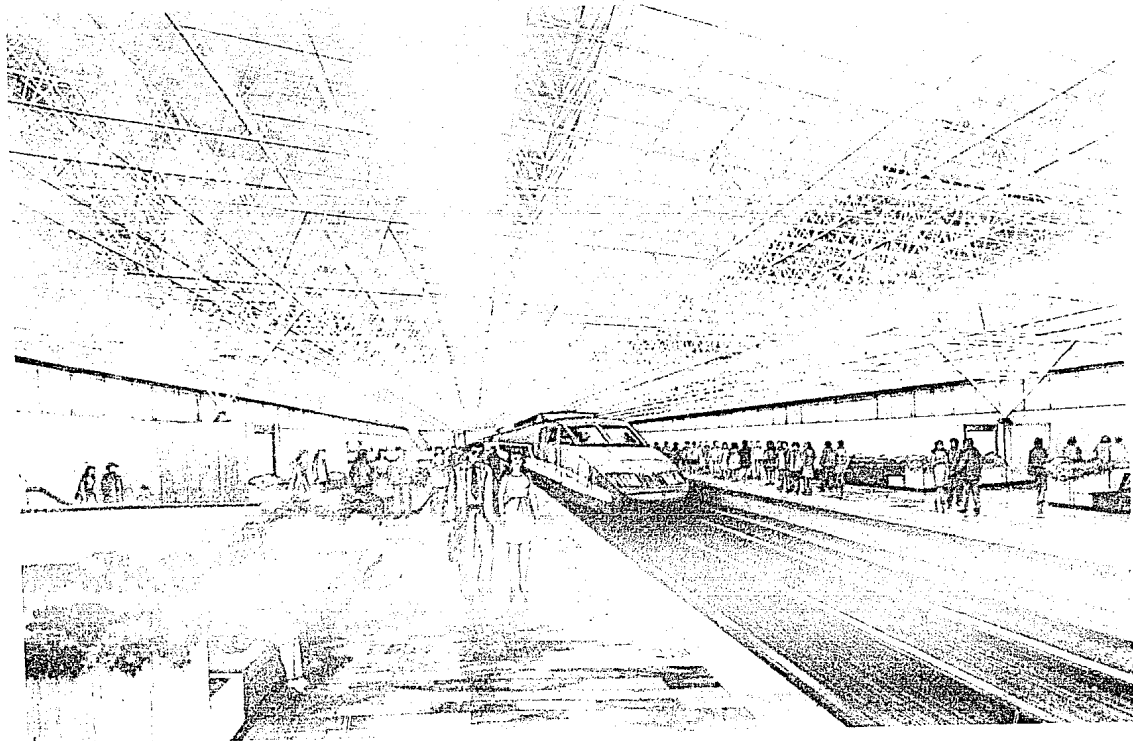


**ISOMETRICO**  
**HIDRAULICO**



**ISOMETRICO**  
**SANITARIO**

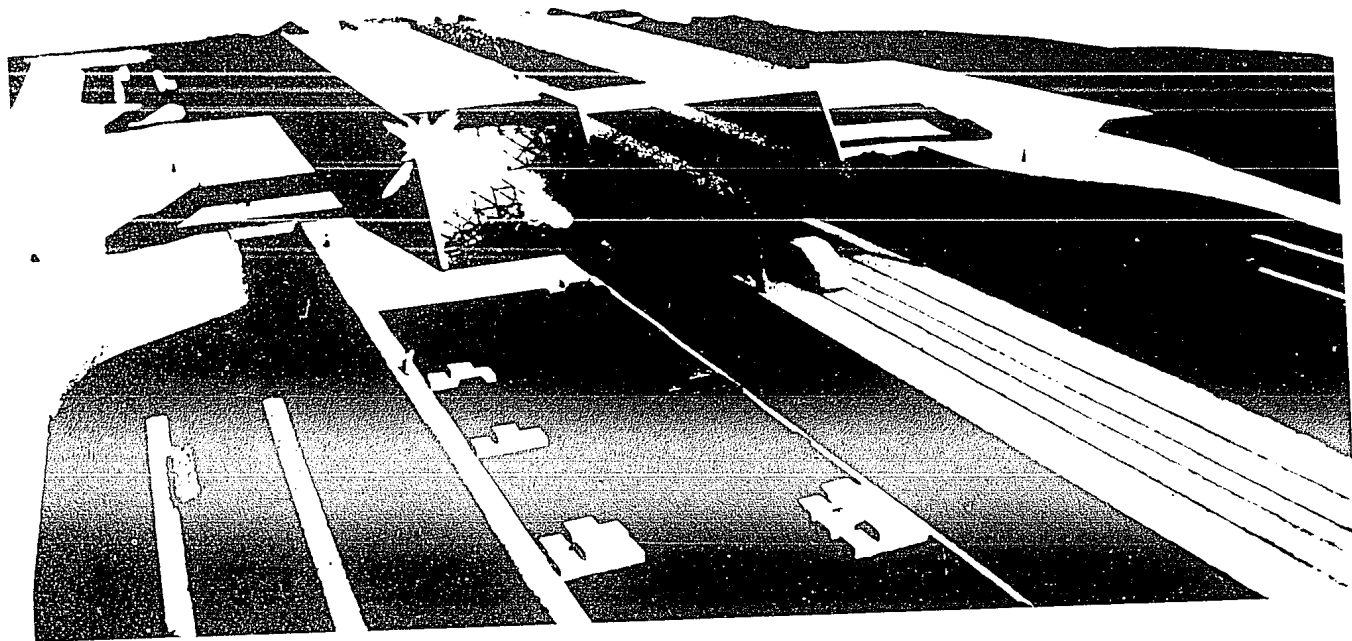
# Perspectiva



  
PROYECTO  
ESTACION PARA  
TREN ELECTRICO  
QUERETARO

TESIS  
PROFESIONAL  
ENRIQUE ALZAGA  
GILBERTO BORJA

U. N. A. M.  
ARQUITECTURA  
TALLER C





# Bibliografía

**BIBLIOGRAFIA UTILIZADA PARA LA TESIS "ESTACION PARA EL TREN ELECTRICO  
MEXICO-QUERETARO, EN QUERETARO, QRO."**

- TRATADO DE FERROCARRILES II  
FERNANDO OLIVEROS RIVES  
MANUEL RODRIGUEZ MENDEZ  
MANUEL MEJIA PUENTE**
- EL DESARROLLO URBANO DE MEXICO  
LUIS UNIKEL**
- ECOPLAN DEL ESTADO DE QUERETARO  
SAHOP**
- ESTRATEGIA DE DESARROLLO URBANO  
IEPES**
- ESTUDIO DE ELECTRIFICACION MEXICO, QUERETARO, IRAPUATO  
SCT**
- PLAN DE DESARROLLO URBANO PARA LA ZONA METROPOLITANA DE QUERETARO,  
QRO.  
SEDUE**
- ESTUDIO PARA LA MODERNIZACION DEL SISTEMA FERROVIARIO  
ICATEC, S. A.**
- LAS CALLES DE QUERETARO  
VALENTIN F. FRIAS**