

19
ZEJ



DEDICATORIA

A mi madre :

Catalina Santiago

y hermanos :

Marisol, Ricardo, Francisco, Yair y Edel,

que con su confianza y apoyo siempre me han impulsado,
y aun gran ausente; mi padre.

Rocío.



FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A la doctora Ma. Teresa Sánchez, por su aportación en la corrección y dirección de la misma;

Por su revisión y comentarios a esta investigación a los sinodales :

Lic. Isabel Lorenzo, Mtra. Carmen Juárez Gutierrez, Mtra. Irma Eurosia Carrasal y al Mtro. Roberto David Juárez Carrejo.

Por su amistad a mis amigos :

Yolanda, Norma, Alberto y Gabriel.

Especial agradecimiento a Marcela Martínez Manzo, sin cuyo empeño no hubiese sido palpable este trabajo.

Y sin embargo,
aunque cada uno se enfrenta
a una problemática diferente,
hay en el mundo un gran milagro,
yo lo siento :
Toda vida es vivida.
(Rilke).

CONTENIDO

TITULO :

ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN ESPACIAL DE LA INDUSTRIA DE REFINACION DE HIDROCARBUROS EN MÉXICO : EL CASO DEL COMPLEJO DE TULA, HIDALGO.

	Págs.
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 1. MARCO TEORICO-CONCEPTUAL.....	18
CAPITULO 2. EVOLUCIÓN HISTÓRICO-GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA DE REFINACION DE HIDROCARBUROS. EN EL CONTEXTO DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN MÉXICO.	
2.1 Los inicios de la refinación en México (1870-1940).....	35
2.2 La reorganización de la industria de refinación nacional (1940-1970).....	41
2.3 Del "BOOM" Petrolero a los inicios de la Modernización (1970-1990).....	47
2.4 Etapa actual de la Modernización: Los noventa.....	55
CAPITULO 3. GEOGRAFÍA DE LA INDUSTRIA DE REFINACIÓN DE HIDROCARBUROS EN MÉXICO.	
3.1 Principales factores que han influido en la localización de la industria de refinación en México.....	66
3.2 Relación de la ubicación de las refinerías con las zonas productoras y los centros consumidores.....	72
3.3 Estructura productiva de la industria de refinación en México.....	81

3.4 Flujos en la industria de refinación (influencia geográfica del proceso productivo.....)	94
- Materias primas	
- Insumos industriales	
- Maquinaria	
- Servicios	
- Medio de transporte empleado e instalaciones de apoyo	
3.5 Comercialización y consumo de los productos finales.....	106

**CAPITULO 4. IMPACTO DE LA INDUSTRIA DE REFINACIÓN
DE HIDROCARBUROS EN EL DESARROLLO
REGIONAL: EL CASO DEL COMPLEJO DE
TULA, HIDALGO.**

4.1 La refinería "Miguel Hidalgo".....	132
4.2 Características geográficas de la zona de estudio.....	141
4.2.1 Ubicación y medio físico.....	141
4.2.2 Uso del suelo.....	145
4.3 Impacto físico de la refinería en Tula.....	148
4.4 Impacto Social.....	150
4.4.1 Estructura social de la población.....	150
4.4.2 Estructura urbana actual de Tula y cambios a partir del establecimiento de la refinería.....	162
4.4.2.1 Calidad de crecimiento urbano.....	166
4.4.2.2 La política de vivienda y sus problemas.....	167
4.4.3 Infraestructura social.....	169
4.4.4 Servicios municipales.....	172
4.5 Impacto Económico.....	176
4.5.1 Vínculos locales y regionales generados por la refinería.....	176
4.5.2 Industria petrolera e Industrias y servicios conexos, en Tula, Hidalgo.....	176
4.6 Industria petrolera e impacto ambiental.....	181

	Pags
4.7 Implicaciones del TLC en la industria de la refinación de petróleo.....	186
Conclusiones.....	193
Bibliografía.....	201

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

CAPITULO 2

	Págs.
Figura 2.1.1 Refinerías existentes en la etapa de la prenacionalización(1870-1937).....	32
Figura 2.1.2 Refinerías existentes después de la nacionalización (1938-1970).....	40
Figura 2.3.1 Refinerías después del "Boom-petrolero", (1971-1990).....	50
Figura 2.4.1 Refinerías en 1994 :Época de Modernización.....	58

CAPITULO 3

Cuadro 3.1.a Extensión de las distintas áreas con que cuenta la refinería de Tula.....	69
Figura 3.2.1 División administrativa de PEMEX. Exploración y Producción 1994.....	73
Figura 3.2.2 Producción de petróleo crudo en 1993.....	74
Figura 3.2.3 Producción de gas natural en 1993.....	76
Figura 3.2.4 Producción de petróleo crudo por región: 1973-1993.....	77
Figura 3.2.5 Producción de gas natural por región: 1973-1993.....	78
Figura 3.2.6 Regionalización de las ventas de productos petrolíferos.....	79
Figura 3.2.7 Regionalización de las ventas de gas natural.....	80
Cuadro 3.3.a Capacidad de refinación por centros productores y por procesos; Metas y resultados, 1977 y 1982 (MRD)	84
Figura 3.3.1 Elaboración de productos petrolíferos por refinería en 1993.....	86
Cuadro 3.3.b Procesamiento de crudos y líquidos del gas natural y utilización de la capacidad instalada, 1985 (MBD)	86

	Págs
Figura 3.3.2 Estructura de producción del sistema de refinación en 1993.....	88
Figura 3.3.3 Insumos procesados en el sistema de refinación, 1993.....	89
Cuadro 3.3.c Elaboración de productos seleccionados de gas en 1993.....	90
Figura 3.3.4 Personal ocupado por empresa subsidiaria en 1993.....	91
Cuadro 3.3.d Proyecto de plantas ecológicas en 1995.....	93
Cuadro 3.4.a Infraestructura para la distribución.....	97
Cuadro 3.4.b Capacidad de carga del transporte marítimo y terrestre (1987-1992) (m ³).....	97
Cuadro 3.4.c Red de ductos en operación (1987-1992) (km.).....	98
Figura 3.4.1 Distribución de petróleo crudo en 1993.....	99
Figura 3.4.2 Estructura de las exportaciones de petróleo crudo en 1993.....	101
Figura 3.4.3 Destino de las exportaciones de petróleo crudo en 1993.....	102
Figura 3.4.4 Reservas totales de hidrocarburos en 1993.....	103
Figura 3.4.5 Distribución geográfica de las reservas totales de hidrocarburos en 1993.....	104
Figura 3.4.6 Estructura del consumo de combustibles industriales en 1993.....	105
Figura 3.5.1 Producción, Consumo Nacional aparente, Importaciones y Exportaciones de petrolíferos, 1936-1970.....	108
Figura 3.5.2 Areas de influencia de las refinarias en 1970.....	109
Cuadro 3.5.a Oferta y demanda de destilados y combustible por región, 1970(MBD).....	111
Cuadro 3.5.b Producción de petrolíferos en 1970 y comparación de su composición con la situación en 1940.....	113
Cuadro 3.5.c Comercio Exterior de petrolíferos en 1970.....	115
Cuadro 3.5.d Producción y Consumo Nacional aparente de petrolíferos en 1985.....	116

	Pags.
Cuadro 3.5.e Oferta y demanda de petrolíferos por región, en 1985 (MBD).....	117
Cuadro 3.5.f Volumen y valor de las ventas internas de petrolíferos, 1982 y 1985 (M.B.D., Millones de pesos y %),.....	120
Cuadro 3.5.g Volumen del comercio exterior de productos petrolíferos y gas natural (MBD).....	122
Figura 3.5.3 Comercio exterior de productos petrolíferos en 1993.....	123
Figura 3.5.4 Estructura de la demanda de productos petrolíferos en 1993.....	124
Cuadro 3.5.h Volumen de ventas internas de petrolíferos en 1993 (MBD)	125

CAPITULO 4

Figura 4.1.1 Localización geográfica de la refinería.....	137
Figura 4.1.2 Plano general de la refinería de Tula, Hidalgo.....	135
Figura 4.1.3 Flujo de materia prima a la refinería de Tula.....	133
Cuadro 4.1.a Capacidad de almacenamiento actual y futuro de la refinería en tanques. (1995-2000).....	140
Figura 4.2.1.1 Ubicación geográfica de Tula de Allende.....	142
Figura 4.2.2.1 Distrito de riego No. 63; Río Tula.....	146
Figura 4.4.1 Pirámide de población, 1990, Tula de Allende.....	151
Cuadro 4.4.2.a Tasa de crecimiento en el municipio de Tula de Allende, de 1900-1990.....	153
Figura 4.4.2 Comparación de nacimientos con defunciones. Localidad, Tula de Allende, Hidalgo en 1994.....	154
Figura 4.4.3 PEA, según rama de actividad económica en 1990.....	157
Figura 4.4.2.1 Expansión de la mancha urbana en Tula.....	163
Figura 4.4.2.2 Conurbación Tula-Atlatlaquila.....	165
Figura 4.4.3.1 Equipamiento e infraestructura en Tula de Allende, 1990.....	170

	Págs.
Figura 4.4.4.1 Criterios rectores de desarrollo urbano en Tula de Allende. 1990.....	173
Cuadro 4.4.4.a Servicios colectivos en el municipio de Tula. Hidalgo.....	175
Figura 4.5.1.1 Area de influencia de la refinera de Tula, Hidalgo.....	177
Figura 4.7.1 Costo de operaci3n de 7 refineras en 1993.....	189
Cuadro 4.7.a Las refineras de M3xico :Indicadores de productividad.....	190

INTRODUCCION

AV ANTECEDENTES, PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACION DEL TEMA A INVESTIGAR

Pocos son los minerales en las entrañas de la Tierra tan valiosos como los hidrocarburos dentro de los cuales el petróleo siempre ha sido y será tema de gran interés, debido a que es un recurso de fundamental importancia económica y estratégica para el desarrollo de cualquier país.

Se dice que "... en esta era, lo que son y quieren ser los pueblos de la Tierra depende, en gran medida, de su aptitud para localizar, poseer, conocer y aplicar las distintas formas energéticas y en especial el petróleo, ya que cubre más de la mitad de este tipo de necesidades..." (1)

En todos los países de América Latina, el petróleo es el principal insumo de la energía comercial, además de ser la materia prima que se produce y exporta en la región (2).

A partir de la segunda guerra mundial, y especialmente durante los últimos años, se ha presentado un aumento del consumo de energía en todo el mundo, fenómeno del cual México no ha escapado y al que se le debe prestar la debida atención. "... dado que el 92.4% de la energía consumida en el país proviene de los hidrocarburos. La hidroelectricidad y la geoelectricidad contribuyen con el 2.3%, y el carbón con el 4.3% de la energía total consumida..." (3).

Es indiscutible la importancia de los hidrocarburos, lo cual se explica precisamente, por lo específico que es el petróleo como fuente de energía, y en virtud de que sus posibilidades de sustitución son costosas y aun están en estudio. Como materia prima representa un rico potencial de desarrollo cada vez en mayor medida, pues el petróleo constituye la base de la industrialización y del progreso nacional, no solo porque se encuentra en cantidades considerables en nuestro territorio, sino porque se subordinan a esta industria todas las demás actividades productivas, lo que acarrea desequilibrios económicos regionales, que repercuten a nivel nacional.

Del gas producido en México, el 80% se obtiene asociado al aceite, por lo que se presenta ligado estrechamente a los volúmenes de producción de crudo. El aprovechamiento de este recurso energético no es total debido a la falta de presupuesto, lo que ocasiona que en algunas regiones del país no se cuente con las instalaciones necesarias para su manejo.

La superficie total de la República Mexicana, incluyendo sus plataformas continentales hasta la profundidad de 500 metros, es de 2.5 millones de kilómetros

cuadrados, de la cual, un 74% corresponde a cuencas marinas con posibilidades de haber generado y almacenado petróleo

En ocasiones tiende a olvidarse que el petróleo no surge de las entrañas de la Tierra de manera espontánea; hacerlo disponible para el consumo interno o para la exportación requiere de que dentro del país se desarrolle todo un conjunto de actividades comprendidas en las fases sucesivas que conforman su proceso económico. Dicho proceso esta integrado por: 1.- Exploración, 2.- Explotación, 3.- Refinación, y 4.- Petroquímica Básica.

La ~~exploración~~ exploración es una actividad que evalúa las posibilidades de hallar hidrocarburos, a través de estudios de prospección geológica y geofísica. la explotación, que comprende la perforación de pozos, requiere de la instalación de una torre, junto a la cual se acondiciona una caseta que controla todos los procesos vinculados a la energía eléctrica (bombas, malacates, luz, agitadores de lodos, etcétera) y se construyen las presas de lodos.

Conforme el pozo se perfora, las paredes se cementan evitan los lodos el calentamiento de las barrenas y el derrumbamiento de las paredes; una vez perforado, el pozo se tapona con cemento, se conectan los preventores que lo controlan y cuando en la superficie esta listo el árbol de válvulas y el oleoducto para transportar el crudo, se provoca la detonación por descarga eléctrica que rompe el cemento y el crudo empieza a fluir.

La zona de extracción de hidrocarburos es una de las áreas estratégicas del país; se extiende a lo largo de la franja del Golfo de México, que va del sur de Tamaulipas a la Sonda de Campeche, y abarca una zona amplia que se extiende del mar a la tierra.

El informe de PEMEX, correspondiente al 16 de marzo de 1992 afirma que la producción de petróleo crudo, "...fue de un promedio de 2 673 mil barriles diarios, de los cuales el 49% fue de pesado, el 35% de ligero y el 16% de superligero..."(4).

Las zonas petroleras basadas en la clasificación de PEMEX, contribuyeron con su producción de la siguiente manera: La Región Marina de la Sonda de Campeche aportó el 73% de la producción de petróleo crudo y el 35% de gas natural, la zona Sur aportó el 23% de petróleo crudo y el 53% de gas natural, y la zona Norte aportó el 4% de petróleo crudo y el 12% de gas natural (5).

El destino del petróleo crudo obtenido en 1993, "...se distribuyó a partes iguales entre la exportación y el consumo interno, reflejando un mercado interno de grandes dimensiones..." (6).

Es necesario destacar dentro de este proceso económico la importancia de la industria de la refinación de hidrocarburos actividad que tiene por objetivo la transformación del aceite y del gas, en productos como gas natural y gases licuables, ambos combustibles domésticos, gasolina para automóviles y aviones, keroseno para alumbrado, petróleo o combustible para motores diesel, aceites lubricantes, parafinas y asfalto útiles en la construcción de carreteras.

La refinación de crudo y gas, se lleva a cabo a partir de procesos de destilación y desintegración; la separación del crudo en columnas de destilación se logra aprovechando las diferencias de volatilidad que tienen los productos para que, mediante calentamiento, se separen las distintas fracciones (gasolinas, kerosinas, gasóleos, asfaltos, combustibles, etcétera). El residuo de este proceso se somete a una destilación al alto vacío para obtener gasóleos, que pueden desintegrarse catalíticamente o bien ser refinados para obtener lubricantes.

De acuerdo con PEMEX, el sistema de refinarias para 1993, estaba formado por 6 complejos; con base en la regionalización de PEMEX, su ubicación es como sigue:

- 1.- Región Golfo Norte: refinaria de Ciudad Madero, Tamaulipas.
- 2.- Región Golfo Sur: refinaria de Minatitlán, Veracruz.
- 3.- Región Norte: refinaria de Cadereyta, Nuevo León.
- 4.- Región Occidente: refinaria de Salamanca, Guanajuato.
- 5.- Región Centro: refinaria de Tula, Hidalgo.
- 6.- Región Pacífico Sur: refinaria de Salina Cruz, Oaxaca.

El proceso de refinación del petróleo crudo y líquidos del gas en las refinarias del sistema nacional mexicano pasó de 1 289 miles de barriles diarios en 1992 a 1 320 miles de barriles diarios en 1993 (7).

La estructura de la producción del sistema de refinación, en 1993 fue el siguiente: 4.4% de gas licuado, 30.8% de gasolina, 6.2% de kerosenos, 21.5% de diesel (incluye gasóleos), 30.9% de combustóleo y el 6.2% restante de otros productos (8).

Derivada de la industria de la refinación se encuentra la petroquímica básica, la cual provee de insumos imprescindibles para la generación de un gran número de productos esenciales para la economía moderna. "Los productos elaborados se utilizan en una gran variedad de aplicaciones que van desde la fabricación de textiles, fertilizantes y materiales para la construcción, hasta la producción de juguetes, discos y materiales de empaque" (9).

FALLA DE ORIGEN

En 1993 había 19 complejos de petroquímica básica en operación, distribuidos en la República Mexicana. Para el mismo año la producción de petroquímicos básicos fue de 10 896.7mil toneladas (10).

La petroquímica se divide en dos grandes ramas: 1) la básica, cuya producción está reservada exclusivamente a PEMEX y, 2) la secundaria, abierta al sector privado (nacional o extranjero); su estructura ha sufrido modificaciones desde que fue promulgada la Ley de Petroquímica en 1958.

En los últimos cinco años, la clasificación de productos básicos varió en tres ocasiones: en 1968, se reclasificaron 36 productos petroquímicos básicos en secundarios; en 1989, se hizo lo mismo con 14 de ellos y con esto se abrió la posibilidad de participación de la iniciativa privada. La última reclasificación se efectuó en junio de 1991, al pasar el MTBE (oxigenante de gasolinas) a la lista de petroquímicos secundarios. La reclasificación tuvo como objetivos centrales el promover la inversión privada nacional y/o extranjera en el sector, y concentrar sus recursos técnicos y financieros en áreas estratégicas de la industria.

La producción de petrolíferos y petroquímicos ha impulsado el establecimiento de empresas petroquímicas secundarias privadas, las cuales constituyen la industria petroquímica, integrada por el grupo de plantas procesadoras que llevan a cabo las transformaciones posteriores de los productos elaborados por la petroquímica básica.

Las refinerías y los complejos petroquímicos, ejercen una influencia muy grande en el desarrollo socioeconómico de la región en donde se establecen, pues requieren para su funcionamiento de todo un sistema de vías de comunicación, agua, electricidad, infraestructura que, en el caso de México, en muchas ocasiones ha sido introducida por PEMEX, y cuyos beneficios alcanzan a la población local. Asimismo la industria se convierte en un polo de desarrollo y atracción al ofrecer empleos para la población.

Se dice entonces que "...el consumo del petróleo trae frecuentemente consigo la aparición de industrias refinadoras y petroquímicas, la industrialización general, el crecimiento de medios de transporte intensivos, y las enormes aglomeraciones de población que constituye un resultado inevitable de tales desarrollos..." (11).

La conexión entre las etapas fundamentales del proceso petrolero, (extracción, refinación, petroquímica y comercialización) se logra a través de un complejo sistema de líneas de distribución e instalaciones auxiliares: sistema troncal de ductos, estaciones de bombeo y terminales marítimas.

En el caso de las plantas de refinación, éstas se vinculan con las zonas productoras de petróleo y gas mediante un sistema subterráneo de conductos, oleoductos y

gasoductos, los cuales constituyen junto con ellas, la principal infraestructura de la industria petrolera mexicana.

El sistema de tuberías o ductos es el medio más económico, fácil y eficiente para la transportación del petróleo y sus derivados, por su naturaleza fluida, pues resulta relativamente manejable en la carga, descarga y almacenamiento, una vez que se han hecho las instalaciones necesarias.

La red de ductos en operación para el año de 1993 fue de 60 453 kilómetros, la capacidad de carga de transporte marítimo y terrestre fue de 1 187 777 metros cúbicos en buques tanques y carro tanques, y la flota marítima contó con un total de 245 unidades para la distribución de hidrocarburos (12).

La función primaria de los almacenamientos y depósitos es recibir los productos desde enviarlos al consumidor, o a veces, a otros puntos de almacenamiento. "PEMEX contó en 1993 con un sistema de almacenamiento y distribución integrado por 61 agencias de venta, 8 bodegas foráneas, centros embarcadores, terminales marítimas, poliductos y un sistema de distribuidores y revendedores, mediante el cual logra abastecer a todos los consumidores en el territorio nacional" (13).

La comercialización de los productos de la industria de la refinación de hidrocarburos, cuyas características y aplicaciones son muy diferentes, varía considerablemente de unos productos a otros, por lo que no se puede realizar una comercialización común, ya que cada producto requiere de un tratamiento especial.

Las ventas internas de productos derivados de las industrias de la refinación y petroquímica en el país, tuvo un valor en 1992 de "...40 282 310 mil nuevos pesos, de los cuales correspondieron, 92.0% a los productos petrolíferos, 3.8% a los derivados de la petroquímica, un 3.4% a gas natural y el restante 0.8% a otros productos..."(14). Cabe señalar, por otra parte que el petróleo no es un elemento nuevo en el escenario económico y social del país; ha desempeñado, desde principios de este siglo, un papel importante en el comportamiento de la economía mexicana.

Por su parte, el desarrollo histórico de la industria de la refinación en México, debe ubicarse dentro del contexto de la evolución de la industria petrolera.

Las actividades de refinación se inclaron en las últimas dos décadas del siglo pasado, veinte años después que se habían sistematizado en otros países del mundo. En 1876, se instaló una pequeña planta de refinación en el estado de Veracruz, con una capacidad de 500 barriles diarios y, años más tarde, se construyeron, las primeras grandes plantas refinadoras, Bella Vista (1890) y Arbol Grande (1896) en Tampico, Tamps. Estas refinerías operaban con aceite importado de Estados Unidos. La refinación de petróleo nacional, como tal, se inició con la instalación de la refinería

de Ebano, SLP (1903). Las refineries citadas tuvieron una capacidad de refinación de 2 000 barriles diarios, y su función primordial fue la producción de kerosina y asfalto para su venta en el mercado nacional (15).

La primera década del siglo XX, dió inicio formal a la explotación petrolera en el descubrimiento de yacimientos de altos rendimientos en la Huasteca potosina y en la Faja de Oro (16).

" Entre 1909 y 1915 se edificaron las más importantes refineries en Minatitlán, Ciudad Madero y Mata Redonda. Esta última inició su producción en 1915 con 75 000 barriles diarios y fue la principal en los años de alta producción petrolera, cuando llegó a procesar 135 000 barriles diarios" (17).

En el periodo de menor producción petrolera, durante los años treinta, destaca la construcción de la refinaria de Azcapotzalco (1932), al norte de la Ciudad de México. Las empresas extranjeras construyeron sus instalaciones para cubrir la demanda de la principal ciudad del país, lo que tuvo un importante impacto en la distribución territorial de la actividad industrial en México, que liberó a la refinación del determinismo impuesto por la distribución del recurso, pues las anteriores refineries se localizaron en la proximidad de los yacimientos y puertos de embarque del Golfo de México, orientadas preferentemente hacia los mercados externos (18).

La capacidad total instalada de las seis refineries en 1937 era de 125 000 barriles diarios, de los cuales correspondía el 88% a las cinco refineries de la costa del Golfo, y el 12% a la de Azcapotzalco. En contraste en la zona central el consumo de combustibles llegaba al 75% del total del país y en las zonas costeras sólo era de un 25% (19).

El acontecimiento más relevante en materia de energéticos en México fue la nacionalización de la industria petrolera privada, con el fin de controlar el mercado interno, a través de la creación de la compañía petrolera estatal (PEMEX), que aplicaba políticas petroleras acordes al interés nacional.

Cuando Petroleos Mexicanos comenzó sus operaciones en 1938, orientó su actividad futura a cubrir principalmente las necesidades del país formulando un programa basado en dos puntos:

- 1) Estudiar la situación geográfica de las refineries con respecto a los centros de consumo, determinando la influencia distribuidora de cada una, y como consecuencia, la recomendación para construir nuevas instalaciones mejor localizadas.
- 2) Hacer modificaciones al equipo refinador para que, de acuerdo con la materia prima disponible, se logaran rendimientos y calidad de producción acordes a la demanda (20).

Posteriormente, en 1940 se construyó la refinería de Poza Rica situada en la zona petrolera de mayor producción en ese momento es decir, la nueva Faja de Oro y, once años después, las de Salamanca y Reynosa. La de Salamanca se localiza en la entrada de la región del Bajío, área muy poblada y de importancia por su producción agrícola; la de Reynosa está emplazada en un área que cuenta con importantes yacimientos de gas, a poca distancia de Monterrey, segunda ciudad industrial de México (21).

Con el transcurso del tiempo, las refinerías de Bellavista, Mata Redonda y el Arbol Grande, fueron desapareciendo conforme se ampliaba la de Madero.

A fines de los años sesenta, México comenzó a importar petróleo, pues su producción ya no era suficiente para sus necesidades internas y el déficit se agravó cuando se dispararon los precios en el mercado mundial. Hasta el descubrimiento de importantes yacimientos, a partir de 1972, en Tabasco y Chiapas (Cactus y Sitio Grande), y los campos supergigantes en la plataforma continental de la Sonda de Campeche, a partir de 1976, se lograron cubrir los requerimientos de crudo de las refinerías y se reiniciaron las exportaciones (22).

Con el auge petrolero y el aumento paralelo en la refinación y el consumo de hidrocarburos, se construyeron nuevas plantas de refinación (23).

En 1975 se instaló la refinería de Tula, Hgo. dentro del área de influencia de la zona metropolitana de la ciudad de México. La capacidad de refinación se incrementó en un 50% al entrar en servicio dos nuevas refinerías; Salina Cruz (1979-1980), que encontró su justificación en la facilidad de abastecimiento de combustibles a lo largo del litoral del Pacífico, mediante movimientos de cabotaje, y Cadereyta, N.L., en el mismo año, la cual fue diseñada para abastecer a la ciudad de Monterrey, en la zona noroeste del país. En este caso influyó la presión de grupos industriales locales, empeñados en conseguir mayor autonomía en el suministro de energía (24).

Estos tres centros industriales constituyen una nueva generación de refinerías en el país, tanto por su dimensión como por la planeación de su expansión en varias etapas.

Hasta 1993 la capacidad y distribución de las refinerías en el territorio nacional era la siguiente:

1) La zona del Altiplano se abastecía por medio de 3 refinerías: Azcapotzalco, con capacidad de 105 mil barriles por día de proceso hasta 1990 (sin embargo, el 18 de marzo se detuvo el tiempo en la refinería de Azcapotzalco, por el cierre de sus instalaciones, debido a motivos ecológicos, en 1991); Tula, cuya capacidad en 1993 fue de 320 mil barriles diarios y Salamanca, con 315 mil barriles diarios de capacidad.

2) En la región del Golfo de México, que cubre toda la costa y refuerza la zona del Pacífico y el Altiplano, se encuentran localizadas la refinería de Ciudad del Carmen, con capacidad de procesamiento de crudo de 196 mil barriles diarios, y la de Minatitlán, con 270 mil barriles de crudo; la de Poza Rica, con capacidad de 22 mil barriles por día; la de Cactus con una capacidad de 113 mil barriles diarios de líquidos de gas natural, al igual que las de Cangrejera, Nuevo Pemex y Morelos, en Veracruz.

3) A la zona Norte la abastece la refinería de Cadereyta, N.L. que es la más grande del sistema, con capacidad de 235 mil barriles por día de crudo. Esta región cuenta también con la refinería de Reynosa, Tamps, que tiene una capacidad de 20 500 barriles diarios y 11 mil líquidos de gas natural.

4) La Costa del Pacífico cuenta con la refinería de Salina Cruz, Oax, con una capacidad de proceso de 330 mil barriles diarios de crudo (25).

La década de los noventa, inició con una serie de cambios y reformas en la organización de la producción y, por ende, en el conjunto de la sociedad.

En el caso de México, la Ideología del libre cambio fue adoptada cuando pasó a ser país miembro del Acuerdo General sobre Aranceles Aduanales y Comercio (GATT) en 1986; poco después, en 1990, se planteó la realización de un nuevo tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, hecho que derivará (desde el punto de vista geográfico) en trascendentes cambios en la configuración de la localización industrial y en la estructura de la producción regional.

En el proceso actual de reestructuración de PEMEX, los cambios están dirigidos hacia una reorganización de las áreas operativas. Ahora se pretende abatir deseconomías en la operación misma y alcanzar, nuevas circunstancias de tamaño como explícitamente señala el Programa Nacional de Energéticos. (26).

Desde la perspectiva de las experiencias mencionadas anteriormente, es explicable que en México se ponga en marcha un proceso de reestructuración de PEMEX, mediante el cual se reorganiza en una empresa corporativa y cuatro subsidiarias, cada una con patrimonio e identidad jurídica propias y autonomía en su gestión: 1) PEMEX Exploración y Producción, responsable de la exploración y explotación del petróleo y gas natural; 2) PEMEX Refinación, encargada de elaborar productos petrolíferos y derivados del petróleo susceptibles de utilizarse como materias primas básicas; 3) PEMEX Gas y Petroquímica Básica, orientada al procesamiento de gas natural y materias primas básicas; y 4) PEMEX Petroquímica, que se responsabiliza de los procesos industriales que no forman parte de la petroquímica básica; todo esto entró en vigor con la aprobación de la nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, que establece el

arranque formal operacional de dichos organismos, a partir del 1° de enero de 1993 (27).

En los últimos tres años el programa de inversiones de PEMEX Refinación ha estado de hecho por proyectos que responden al imperativo ambiental.

Dadas las nuevas normas ambientales y la configuración actual de las refineries mexicanas, una buena parte de las inversiones en proyectos que mejoran la calidad de los combustibles, mejoran también la rentabilidad de la refinación (28).

En el caso de la industria de la refinación de hidrocarburos, una evaluación del comportamiento productivo de la rama no puede soslayar que, en la última década, ésta ha sufrido un desplome de la inversión y los gastos de operación. Sus consecuencias se expresan en una caída absoluta de la capacidad instalada.

En este sentido, la Geografía proporciona elementos que permiten analizar los efectos de tales acontecimientos en el contexto regional, y diagnosticar estrategias de la internacionalización y sus impactos regionales.

Todos estos aspectos están interrelacionados y adquieren características particulares en el caso de la industria de la refinación de hidrocarburos.

Es pertinente mencionar la información que existe referente al tema del petróleo y la industria de la refinación de hidrocarburos entre otros, el mapa "Sector Petrolero y Refinación" incorporado en el Atlas Nacional de México realizado por el Instituto de Geografía de la UNAM, así como trabajos de justificación realizados por Teresa Sánchez, Cornejo Sarahí y Josefina Morales.

El Colegio de México, ha publicado toda una serie dedicada a la industria petrolera, que abarca diversos tópicos como, sindicato, comercio exterior, refinación, distribución y consumo de petróleo.

PEMEX, cuenta con abundante información del tema del petróleo; la referente a la industria de la refinación se encuentra dispersa y no actualizada en ficheros.

Con respecto a los trabajos geográficos que hay de esta industria, se puede hablar del de Caire Lomeli, con un enfoque eminentemente geológico, el de Schavion de la Maza acerca del establecimiento de la refinería de Minatitlán y su impacto en el uso del suelo, el trabajo de Edelmira González, el cual habla de los factores de localización que incidieron en esta industria.

Es necesario puntualizar que todos estos últimos trabajos datan de la década de los setenta, por lo que tienen un valor histórico.

Ante la carencia de un estudio geográfico actualizado (1994), de la industria de la refinación de hidrocarburos a nivel nacional; se plantea este estudio, que tiene como finalidad: El análisis de la organización espacial de la industria de la refinación de

hidrocarburos en México, para lo cual se estudió un caso; el de la refinería de Tula, Hidalgo, poniendo de manifiesto los diversos impactos generados por su implantación, a partir del auge petrolero, señalando la importante participación de esta industria como motor en la economía y como actividad organizadora del espacio regional y nacional.

Los objetivos a considerar son los siguientes :

8) OBJETIVO GENERAL:

Realizar un análisis geográfico de la industria de la refinación de hidrocarburos en México, tomando en cuenta su importancia, los principales factores que influyen en su localización, su inserción en el contexto general de la industria petrolera nacional y su influencia en el desarrollo regional, dentro del contexto del TLC; para lo cual se eligió un caso particular de estudio: la refinería de Tula, Hidalgo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Destacar la importancia de la industria de la refinación de hidrocarburos dentro de los sectores energético y petrolero en México.
- 2.- Conocer la evolución histórico-geográfica de la industria de la refinación, enmarcada dentro del contexto de la industria petrolera nacional.
- 3.- Caracterizar la importancia de los factores que han intervenido e intervienen actualmente en la localización de esta industria.
- 4.- Conocer las características generales de la industria de la refinación de México, su relación espacial con las distintas fases del proceso económico del petróleo, y su papel en el abastecimiento nacional e internacional de sus productos, a través del análisis de los principales flujos de materias primas y productos terminados.
- 5.- Enfatizar la intervención del Estado, mediante la identificación de algunos planes, proyectos y políticas más relevantes orientadas al crecimiento de esta industria, dentro del contexto del Tratado de Libre Comercio.
- 6.- Resaltar los principales aspectos de la influencia de la industria de la refinación de hidrocarburos en el desarrollo regional y el impacto que genera en las zonas donde se ubica, esto último mediante el estudio del caso de la refinería de Tula, Hgo.

C) HIPÓTESIS DE TRABAJO

1. La organización espacial de la industria de la refinación de hidrocarburos en México, ha estado influida por los cambios que la economía petrolera ha experimentado, a partir del "boom" de fines de los setentas , y más recientemente con la nueva política de apertura y la reestructuración de PEMEX.
2. Las políticas gubernamentales y el contexto internacional, a través del tiempo han condicionado el desarrollo de la industria de la refinación en México y han influido de manera determinante en la organización del espacio donde se ha desarrollado.
3. El desarrollo y la particular forma de organización de la industria de la refinación obedeció, en un principio, a la disponibilidad de materias primas (petróleo) y, posteriormente, a un mercado dinámico; esto último fue posible gracias al desarrollo de la tecnología del transporte de hidrocarburos.
4. La entrada de México al Tratado de Libre Comercio, y su inserción en el proceso de globalización económica mundial, comienzan a tener una influencia fundamental en la transformación de la estructura productiva de la industria de refinados, misma que se reafirmará a lo largo del segundo lustro de los noventa.
5. El desarrollo de una enorme gama de servicios e infraestructura que enlaza a esta industria con el resto del país, derivada de su desarrollo, ha convertido a las regiones en donde se instala, en importantes centros de atracción poblacional.
6. La localización y dinámica de la industria de la refinación, han generado diversos impactos en las regiones donde se ubica: cambios en el uso del suelo, acelerados y anárquicos procesos de urbanización; procesos de concentración industrial debido a la atracción de industrias conexas y desequilibrios drásticos e irreversibles en el funcionamiento de los ecosistemas, por la alteración de sus áreas vitales.

D) METODOLOGIA Y PROBLEMAS DE INVESTIGACION

Para el desarrollo de esta investigación, se realizaron actividades de gabinete y de campo.

Dentro de las primeras se llevó a cabo una exhaustiva revisión y análisis de la bibliografía existente, además de una amplia búsqueda de información en revistas y periódicos.

Aunque existe información, ésta carece del enfoque aquí planteado, de ahí la necesidad de conocer personalmente los desequilibrios y contrastes espaciales que la industria de la refinación de hidrocarburos confiere al área donde se establece.

Para llevar a cabo el trabajo de campo, con base en la investigación bibliográfica y estadística sobre la industria de la refinación de hidrocarburos en México, se seleccionó un estudio de caso que por una parte, es muy representativo del proceso de expansión y diversificación de la industria petrolera en la etapa reciente y, por otra es un ejemplo claro del impacto de dicha industria en el desarrollo regional. Con base en ello, se eligió la refinería de Tula, Hgo.

En el trabajo de campo se emplearon fundamentalmente 3 técnicas:

1. La observación se empleó en las visitas de reconocimiento al área de influencia de la refinería previamente seleccionada; se complementó la información obtenida en gabinete y se verificaron los hechos en el terreno.
2. La entrevista se aplicó a informantes clave, esto es, los representantes encargados de otorgar información en la planta refinadora, Lic. Mario Silva (departamento de prácticas estudiantiles) el Ing. Alberto Granados, Cronista del municipio y el encargado de la monografía del municipio de Tula de Allende, Sr. Jesús Acosta Loya y autoridades del mismo.
3. La encuesta se aplicó sobre una parte de la población, para lo cual se empleó el instrumento llamado "cédula de entrevista".

La información hemerográfica se consultó en la Presidencia Municipal y biblioteca local, ya que esta fuente proporciona elementos que llevan a entender y visualizar la situación actual en cualquier región.

En síntesis, el esquema metodológico utilizado para realizar el trabajo titulado: "Análisis de la organización espacial de la industria de la refinación de hidrocarburos en México; el caso de Tula, Hidalgo". Se estructuró de la siguiente manera:

1. Delimitación y definición del problema.
2. Determinación del universo de estudio, espacial y temporal.
 - 2.1 Revisión crítica de trabajos relacionados con el tema y objeto de estudio.
 - 2.2 Creación de un banco de información.
 - 2.3 Realización de fichas de resumen iniciales.
3. Elaboración del Marco Teórico-Conceptual.
4. Elaboración de Objetivos e Hipótesis.
5. Establecimiento de la metodología a seguir.
6. Realización de trabajo de campo (Del 17 al 20 de enero).
 - a) Reconocimiento
 - b) Selección.
 - c) Verificación.
7. Elaboración del escrito final.

Los principales problemas en la investigación fueron debido a algunas deficiencias en la información bibliográfica; el trabajo de campo realizado tuvo un papel importante en el proceso de investigación, el cual permitió comprender claramente la situación actual en que se encuentra la región donde se ubica el complejo elegido para este estudio geoeconómico.

La información dentro de la refinería fue suficiente, pero se carecía de un mapa geoeconómico de la zona. El municipio de Tula de Allende tampoco contó con él. Este se obtuvo de la carta municipal de 1990, en el Instituto de Geografía.

En general los pobladores de la región se mostraron atentos y cooperadores a la aplicación de la encuesta.

E) ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACION

Para analizar los procesos de cambio que generó la implantación de la industria de la refinación de petróleo en Tula, Hgo, el presente trabajo se estructuró en 4 capítulos, cuyo contenido se describe a continuación:

En el capítulo 1, se expone el marco de referencia que constituye el soporte esencial para iniciar el estudio de cualquier problema geográfico; en él se incluyen las bases teóricas fundamentales de la geografía económica del petróleo, para enmarcar dentro de su proceso económico, a la industria de refinación en México.

En el capítulo 2, se muestra la evolución histórico-geográfica de la industria de la refinación de hidrocarburos en México, dentro del contexto de la industria petrolera del país. Para ello se realizó el análisis de las cuatro etapas fundamentales en el desarrollo de esta industria, hasta llegar a la etapa actual o de modernización, las cuales explican su estructura y distribución geográfica actual.

El capítulo 3, hace referencia a la geografía de la industria de refinación de hidrocarburos en México: analiza su localización actual y los factores que incidieron en ella, la relación entre la ubicación de las refinerías con las zonas productoras y los centros consumidores; la estructura productiva de esta industria, los flujos existentes y, finalmente, la comercialización y consumo de los productos finales.

El capítulo 4, constituye propiamente el estudio de caso: La refinería de Tula, Hgo. Se parte de su ubicación, se señalan las características geográficas de la zona de estudio y se analizan los diversos impactos que generó su establecimiento: físicos, sociales, urbanos, económicos y ambientales. Asimismo, se exponen las implicaciones del TLC, en relación a esta industria y sus posibles repercusiones a futuro.

El trabajo finaliza, con la exposición de las conclusiones a las que se llegó, tanto referentes al desarrollo de la industria de la refinación a nivel nacional, como para el caso de Tula, Hgo.

INTRODUCCION

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) De la Vega Navarro, A. (1982). "La energía en el contexto de algunas tendencias recientes de la economía capitalista internacional". Conferencia presentada en el seminario No. 9 ; en Problemas de la Economía Mundial Contemporánea; del Doctorado de Economía, División de Estudios de Posgrado de la UNAM, enero, p. 70.
- (2) Zenteno, M. Angel. (1985). "Explotación petrolera en México y el Mundo". Energéticos. Vol. 1.No.9. Organó Informativo del sector energético. SEMIP.p.38.
- (3) Corredor Enaola, Jaime.(1981). "El significado económico del petróleo en México". Comercio Exterior. Vol. 31.No.11.México.p.p.831-840.
- (4) PEMEX. (1992). Memoria de Labores. México.p.47.
- (5) Ibid., p. 104.
- (6) Ibidem;p.13.
- (7) INEGI. (1993).La industria petrolera en México. Instituto Nacional de Geografía e Informática. México.p.23
- (8) PEMEX. (1993). Memoria de Labores. México.p. 143.
- (9) Eduardo Andere y Georgina Kessel . (1992) México y el Tratado de Libre Comercio. Impacto Sectorial. Ed. Mc. Gram Hill. México.p.3.
- (10) INEGI. op. cit., pp.41-43.
- (11) Odell, Peter. (1986). Geografía Económica del Petróleo. Ediciones Oikos-Tau.Barcelona, España.p.86.
- (12) INEGI. op. cit., p.45.

- (13) PEMEX. op. cit., p. 213.
- (14) INEGI. op. cit., p. 60.
- (15) Alonso González Francisco. (1972). Historia y Petróleo. Ed. El Caballito. México. p. 135.
- (16) Snoeck Michele. (1985). La industria de refinación en México. El Colegio de México. México, p 8.
- (17) Ibid., p. 10
- (18) Alonso González, F. op. cit., p. 137.
- (19) Ibid., p. 138
- (20) Snoeck Michele. op. cit., p. 22
- (21) Ibid., p. 165
- (22) Sánchez Salazar , M.T. (1981). "La industria petrolera como factor de cambios territoriales de la economía nacional a partir de los años setenta". Boletín No. 21. Instituto de Geografía. México. p. 4.
- (23) Snoeck Michele. op. cit., p. 166.
- (24) Ibid., p. 166.
- (25) INEGI. op. cit., p. 38.
- (26) SEMIP. (1994) . Programa Nacional de Modernización Energética: 1990-1994. Talleres Gráficos de la Nación. México. p. 17.
- (27) PEMEX. op. cit., p. 75.
- (28) Ibid., p. 59.

CAPITULO 1
MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

Si se considera que una parte medular del objeto de estudio de la geografía, es el análisis de las formas de organización y control del espacio, enfatizando los acontecimientos y factores reales y concretos, entre otros, la satisfacción de las necesidades materiales del hombre, y las actividades productivas básicas, se encontrará la importancia de un estudio de geografía industrial.

Dentro del conocimiento geográfico, la geografía económica, se caracteriza por ser la rama estrictamente social, "... que estudia los aspectos económicos en su relación con los factores del medio natural y social, las causas de su formación, su distribución espacial y desarrollo en el tiempo, subrayando la diversidad de los fenómenos productivos regionales..."(1).

Su objeto de estudio son "... las formas de producción y de localización del consumo de los diversos productos, en el conjunto del mundo..."(2).

Más precisamente, en los estudios de geografía económica se integran dos niveles del conocimiento geográfico; por un lado la descripción y explicación de los fenómenos físicos y biológicos cuya expresión geográfica concreta, incide sobre la localización espacial de la producción; por el otro, el examen del proceso económico y de la estructura y dinámica social, para así poder establecer la dimensión del impacto sobre el espacio geográfico a estudiar.

En el momento actual, el análisis del espacio geográfico se constituye como un proceso que reviste gran interés y relevancia para el conocimiento científico en general.

En el caso particular de la geografía, el análisis del espacio geográfico constituye la perseverante necesidad de establecer las condiciones adecuadas para que esta ciencia adquiera su carácter epistemológico, propio de cada ciencia; es decir, defina y fundamente su carácter científico y su objeto de estudio: la recíproca influencia entre el desarrollo social y natural, y su distribución sobre la capa terrestre.

El espacio geográfico se presenta como, "... el soporte de unos sistemas de relaciones, determinándose unas a partir de los elementos del medio físico, y las otras procedentes de las sociedades humanas que ordenan el espacio en función de la densidad de poblamiento, de la organización social y económica, del nivel de las técnicas, en una palabra de todo el tupido tejido histórico que constituye una civilización..." (3).

Entonces, cada formación socioeconómica, cada forma de producción a través de su evolución histórica, acondiciona y organiza el espacio donde se desarrolla. "... El desarrollo histórico de los grupos sociales, no es sino el proceso de transformación que se está operando constantemente en su estructura social..." (4).

La acción humana tiende a transformar el espacio, modelado por la acción de los hombres en el curso de la historia.

Los recursos naturales de un espacio determinado tienen valor únicamente en función de una sociedad, de una época, y de unas técnicas de producción determinadas; están en relación con una forma de producción y con la coyuntura de una época.

"...La noción de recursos naturales plantea de un modo falso las relaciones entre el hombre y su medio. Sabemos que desde un punto de vista absoluto, los recursos no existen: un recurso únicamente es utilizable con relación a cierto nivel de desarrollo técnico y a la situación geográfica de un espacio..." (5).

El espacio geográfico está organizado con mayor o menor influencia del medio natural, y bajo complejas formaciones sociales, económicas, y políticas; el objeto es indagar quién determina una estructura particular dentro de un nivel de conocimiento, tanto espacial como temporal bien definidos.

De esta manera el estudio del espacio natural constituye un primer elemento de análisis para la ciencia geográfica, es decir, las condiciones de producción.

La principal actividad social del hombre es el trabajo, por medio del trabajo productivo y necesario el hombre transforma y adapta la naturaleza a sus necesidades constituyéndose, de esta manera, en un proceso regulado y controlado conscientemente por la acción directa del hombre cuando éste interactúa con el entorno físico.

Si se concibe el trabajo social como la expresión material de la relación sociedad-naturaleza, a partir del proceso de producción y de la serie de relaciones, que se derivan de su dinámica misma se estructura el espacio; es decir, "... el espacio socioeconómico debe ser analizado en términos de la articulación de las espacialidades propias de las relaciones definidas en las diferentes instancias de los diferentes modos de producción presentes en la formación social..." (6).

De todo lo anterior se desprende que el hombre es un componente más de la naturaleza, pero no es un elemento común, puesto que a diferencia del resto de los organismos vivos, el hombre no sólo cambia de forma la materia que le ofrece el entorno físico, sino que simultáneamente busca una finalidad sometiendo para ello la naturaleza a su voluntad. Por otro lado, como resultado de la interacción entre el

hombre y la naturaleza, se pueden iniciar la actividad productiva en sus diferentes fases; así la producción material implica una transformación continua y permanente del espacio, tanto en su forma física (extracción de materias primas), como social y económica; sociedad y producción adquieren cada vez mayor complejidad.

Específicamente, la organización social que se requiere para realizar la producción de bienes materiales y las propias características del proceso productivo, tales como su distribución y concentración espacial, la estructura de cada una de las actividades económicas y sus situación respecto al medio físico, constituye el complejo de fenómenos socioeconómicos, que es un segundo elemento de análisis para la ciencia geográfica.

Dentro de su evolución histórica y distribución espacial de las actividades económicas, "... aunque la producción agrícola sea las más antigua en el orden histórico, y en el plano geográfico la más ampliamente desarrollada, la clave de los mecanismos de la economía contemporánea radica en el conocimiento de las formas y condiciones de desarrollo de la producción industrial..." (7).

La revolución industrial, por sus características originales, tendía a reunir a las actividades industriales en zonas geográficas reducidas. La industria moderna se presenta como un fenómeno de concentración que es, en primer lugar, técnica: el maquinismo induce al agrupamiento de las actividades productivas en establecimientos más grandes que los de antaño. Además, dicha evolución es financiera; la producción industrial se ha convertido, por el juego de mecanismos del sistema capitalista, en productora de beneficios. En efecto, el resultado del desarrollo industrial es el crecimiento, en cantidad y en variedad, de la producción de objetos elaborados a partir de materias primas naturales extraídas del subsuelo o de la agricultura; pero su finalidad, en el ámbito del sistema económico y financiero que ha presidido la revolución industrial, es aumentar constantemente el capital.

El desarrollo de la producción industrial es el factor de diferenciación fundamental de la economía.

"La producción industrial es en el sentido exacto del término, la fabricación de productos industriales" (8).

La economía industrial de un Estado industrializado implica un conjunto de actividades y de fabricaciones que -en la medida, que le permiten las condiciones naturales, las posibilidades de desarrollo técnico y de la inversión de capitales- se relacionan con el conjunto de actividades y fabricaciones industriales realizadas en todo el mundo.

Hay que señalar, una división muy importante en la industria, es decir, entre la industria de equipo o también llamada industria pesada y la industria que fabrica productos de uso y consumo, también llamada industria ligera.

"Se denominan industrias de equipo aquellas que se realizan las condiciones para otras fabricaciones industriales y de transportes indispensables para el ejercicio de las actividades industriales" (9).

Estas industrias implican la producción de energía, la elaboración de los productos semielaborados indispensables para la fabricación de los instrumentos de producción y las industrias que faciliten esos mismos modos de producción. Incluyen la necesidad de movilización sobre el terreno, o de transportar grandes cantidades de productos energéticos y de materias primas, y la inmovilización de importantes capitales de inversión.

"La expresión industria pesada fue introducida por los economistas soviéticos, como sinónimo de industria de equipo" (10).

Las industrias más representativas, y más importantes en este sector, en primer lugar son, las industrias extractivas que incluyen a la industria del petróleo, y a su vez dentro de ella, vinculadas en su proceso económico se encuentran la industria de la refinación de hidrocarburos y la petroquímica básica; otras industrias de equipamiento son, la industria siderúrgica y el tratamiento de metales no férricos, la industria química pesada, la fabricación de máquinas industriales (grandes aparatos, destinados a levantar enormes pesos, hornos, trenes de laminación, material para refinerías de petróleo, máquinas para fabricar herramientas de todas clases, aparatos de medición y control, etcétera), la fabricación de material utilizado en el sector transporte, las construcciones navales, la fabricación de equipo agrícola (11).

"... Un país que no posee industria de equipo no puede desarrollar sus actividades industriales y agrícolas más que recurriendo a las industrias de equipo de otros países, pero las llamadas industrias ligeras, al acumular mediante el trabajo y la aportación técnica de valores añadidos cada vez más elevados, permiten procesos acelerados de constitución de capital..."(12).

Las industrias productoras de bienes de uso y consumo llamadas también industrias ligeras, tienen por objeto la transformación de materias primas en bruto, o semielaboradas, en productos que se venden para ser empleados o consumidos (13).

Las industrias ligeras están muy diferenciadas. Se caracterizan generalmente por la rotación rápida de capitales, y por una amortización rápida de las inversiones iniciales. Dentro del cuadro de la economía liberal atraen capitales con más facilidad que las industrias pesadas, las cuales en cambio, poseen un interés nacional

fundamental, redoblado por una importancia estratégica, lo que les acarrea, a título permanente o circunstancial, las inversiones públicas (14).

Cuando se habla de concentración industrial se dice que "... la concentración es un fenómeno específicamente geográfico, cuando se opera dentro de la categoría del establecimiento. Pasa a ser más financiero que geográfico cuando se efectúa a un nivel de la empresa, pero en este mismo caso tiene también consecuencias en el plano geográfico..." (15).

Es necesario hacer una distinción entre los términos empresa y establecimiento. "... Establecimiento es la unidad concreta de fabricación. Se inscribe en el paisaje geográfico bajo la forma de un conjunto más o menos grande de construcciones utilitarias, con una unidad de empleo, cuyo cotidiano ritmo de actividad está marcado por el flujo y reflujo de sus trabajadores..." (16).

La empresa, "... es la unidad financiera de producción. Es una forma indivisible de organización; su única manifestación concreta es el domicilio social. Puede incluir un número definido de establecimientos, situados en lugares distintos e incluso ajenos a aquel en donde radica la razón social..." (17).

La concentración se efectúa siguiendo dos procesos: concentración horizontal y concentración vertical. La concentración horizontal consiste en la reunión en una misma empresa de un número creciente de establecimientos; la concentración vertical, asocia fabricaciones en el interior de un mismo establecimiento o de una misma empresa.

"... De modo general, la localización de un establecimiento industrial, o de un conjunto de industrias, se explica por la búsqueda de los costos de producción más bajos..." (18).

En una primera fase de la industrialización, las materias primas y los energéticos constituyeron la fuerza de atracción más importante para el establecimiento de la industria, por lo que un considerable número de empresas, se localizó originalmente cerca de ellas. Básicamente, esto se explica por el precario sistema de transportación existente, que hacía inviable trasladar las materias primas y los recursos naturales lejos de los lugares de producción o extracción. Sin embargo, la edificación de obras de infraestructura anuló completamente la influencia de los energéticos y recursos naturales como factor locacional, "...neutralizando a las condiciones naturales de la producción y las condiciones generales surgen como el elemento fundamental de la organización socioeconómica del espacio..." (19).

"... Los países industriales constituyen entidades geográficas originales. El paisaje tiene el signo de la economía industrial: minas, fábricas, ciudades - transformadas y acrecentadas por el aporte de actividades y poblaciones de nuevo

tipo-, y la multiplicación de vías y medios de comunicación, son otros tantos hechos geográficos que se insertan en el paisaje, modificando a su vez por técnicas y métodos industriales de explotación..." (20).

El tipo más expresivo de gran concentración, incluyendo grupos de integraciones técnicas, está representado por las grandes sociedades petrolíferas, que efectúan por medio de filiales o bien directamente, la prospección y explotación de yacimientos, la transportación por medio de oleoductos, de barcos cisternas, el refinado, la valorización de los productos químicos aislados mediante el refinado y la distribución de productos acabados.

La industria petrolera ha sido, y es actualmente, la de mayor importancia y la más internacional del mundo; es difícil encontrar otra rama de la economía más difundida y lucrativa que ella, considerando además la venta de sus productos. En el plano geográfico es, sin duda, la más ampliamente concentrada.

Actualmente los combustibles fósiles como el carbón, petróleo y gas natural, son las fuentes de energía más importantes que han sido conocidas por el hombre desde hace siglos. Conocer las condiciones naturales que dieron origen a su formación, así como sus principales características -en este caso del petróleo-, nos ayudará a identificar las áreas geográficas con mayores y/o mejores posibilidades de contener rocas generadoras de tan importante recurso.

El término PETROLEO, deriva del latín "petroleus" que significa "petro" piedra y "oleum" aceite, es decir, aceite de piedra, el vocablo "chapopote", comunmente usado en el México antiguo es una castellanización del náhuatl y significa "grasa que humea". El petróleo es una mezcla de diferentes hidrocarburos de gravedad específica variable, que va desde los líquidos espesos y viscosos, así como los sólidos cerosos disueltos, hasta los aceites ligeros y compuestos gaseosos. (21)

Hace un siglo, en Pensylvania Occidental se descubrió el primer yacimiento de petróleo, producto que empezó a reemplazar a el aceite de ballena en el alumbrado ; más tarde cuando las técnicas de utilización del petróleo hubieron progresado, esta nueva fuente de energía creó posibilidades industriales e inició una competencia con el carbón en los usos de transporte y de la industria en general, provocando simultáneamente repercusiones sobre la localización industrial.

"... El concepto de factores de localización tiene una larga historia, ya que en cada tiempo, lugar y caso los factores locacionales se manifiestan de manera distinta..." (22).

Al igual que otros factores locacionales, la disponibilidad de materias primas no afecta a todas las ramas industriales de la misma manera. Su influencia sólo es

determinante en industrias extractivas. La extracción del petróleo tiene que localizarse donde existen mantos petroleros, y muchas veces este hecho conlleva a concluir que son lugares adecuados para las localizaciones industriales.

".. Sin negar la evidente dinámica que la extracción del petróleo impone a las localidades del área, esto no significa de ninguna manera que éstas se transformen en lugares de atracción industrial; a) generalmente son localidades pequeñas que no poseen toda la gama de factores locacionales necesarios para la industria de transformación en general; b) el impacto de las grandes inversiones en la localidad incide más bien en las ciudades que producen el equipo y la maquinaria petroleros, ya sea que estén en el país o en el extranjero; c) la extracción del petróleo es altamente intensiva en el capital, por lo que absorbe poca mano de obra; d) son muy amplias las ramas industriales que tienen fuerte interrelación con el petróleo como insumo; e) históricamente se ha observado en los países productores de petróleo que es más fácil transportar el petróleo a los centros industriales, que fomentar industrias en condiciones desventajosas en los centros petroleros..." (23).

El distanciamiento de los mercados, la falta de mano de obra, y la carencia de medios de transportes suficientes pueden convertir en antieconómica la utilización de las materias primas en su punto de origen.

Un claro ejemplo de lo anterior, gira en torno a la estructura de la industria de la refinación de hidrocarburos. Al principio, de su localización las refinerías se instalaban en las costas, lo más cerca posible de los centros de explotación petrolera; posteriormente -a la par con el desarrollo económico- se reflejó una creciente necesidad de instalar las refinerías cerca de un mercado dinámico, lo cual se produjo gracias al desarrollo tecnológico del transporte.

"... Un mercado es frecuentemente una característica derivada más que una característica de origen..." (24).

La consideración del mercado como factor fundamental de localización ha dado lugar al enfoque conocido como la localización según orientación al mercado. Este considera prioritario el aspecto de la realización de las mercancías y, en general el de todas las variables relacionadas con la demanda, como centrales para determinar la localización óptima.

El mercado de bienes y servicios es uno de los factores de localización más generales e importante, además de encontrarse fuertemente relacionado con el factor general de transporte y de "aglomeración".

El análisis de la población debe comprender tanto aspectos cualitativos como cuantitativos, siempre en base a la importancia que tiene dentro del proceso industrial,

ya que actúa como gestora de él, al ser la población la fuerza que labora en la industria.

La mano de obra presenta dos características paradójicas: la primera es la superabundancia de mano de obra no tecnificada, y la segunda, la escasez de fuerza de trabajo calificada. Por otra parte, territorialmente, las oportunidades de empleo industrial en gran escala se presenta solamente en las ciudades de mayor tamaño o mayor concentración industrial, configurando una alta concentración de la demanda de trabajo.

Siendo la población un agente dinámico de vital importancia en todo proceso productivo, es necesario analizarla en todo estudio de localización industrial.

Aunado a lo anterior, la industria es atraída hacia zonas que cuentan con las condiciones generales de la producción, que consisten en "...todos aquellos factores que se encuentran fuera de las empresas individuales pero sin las cuales no sería factible realizar el proceso productivo; son verdaderamente factores de la producción socializados, por su propia definición, por lo tanto, estas condiciones son factores locacionales de importancia fundamental para la implantación industrial..." (25).

Los servicios urbanos, son condicionantes para satisfacer una serie de necesidades de la fuerza de trabajo: es que cuanto mejores servicios se tengan, mejores serán las condiciones para el proceso productivo.

"... El petróleo en su camino desde los campos de extracción a las refinerías y después hasta el consumidor, puede ser transportada por barco, oleoducto, ferrocarril, pipa o camión. No obstante siempre son los dos primeros medios (barco y oleoducto), los que realizan el grueso de esta actividad, los demás medios son, empleados fundamentalmente para el transporte de productos terminados, es decir, para la distribución..." (26).

El estudio de los transportes en la industria petrolera debe involucrar dos aspectos; por un parte, el tendido de ductos desde los centros de perforación y producción de crudos hasta los centros refinadores, y por otra parte, la forma de distribución de los productos refinados a los consumidores.

"... Las operaciones de distribución de los productos petrolíferos desde las refinerías al consumidor están muy lejos de ser, como puede parecer a primera vista, una tarea simple. Cientos de productos diferentes deben encontrarse disponibles para el suministro en cualquier sitio donde haya demanda, y en cantidades que pueden variar desde una pequeña lata de lubricantes a un tren completamente cargados de ellos..." (27).

La gran mayoría de los productos no son transportados directamente desde la refinería al consumidor, sino de los almacenados en centros de distribución, a partir de los cuales se realiza después su envío hasta el consumidor.

"... Los depósitos y las agrupaciones de los mismos, denominados almacenamientos, son un elemento indispensable en toda red de distribución, ya que sirven de escalón intermedio entre las refinerías y el consumidor, tanto en forma pasiva como punto de separación de la distribución en grueso, como en forma activa absorbiendo las fluctuaciones estacionales de la demanda..." (28).

Es indiscutible el papel fundamental que ha desempeñado la modernización de la infraestructura en los cambios espaciales experimentados por la industria petrolera. Esto constituye un buen ejemplo del impacto del cambio técnico en la geografía industrial del petróleo, y cómo su edificación ha cambiado la presencia del recurso natural como factor locacional determinante, surgiendo como elemento primordial en la organización socioeconómica del espacio.

La intervención del Estado puede acelerar o bloquear ciertos procesos de la industria.

"... El Estado está presente a veces en la determinación del sitio, en la adecuación de las condiciones generales de la producción, como carreteras, vías de ferrocarril, puertos, centrales eléctricas, en el financiamiento y la construcción de las plantas, en su puesta en producción (servicios urbanos, viviendas, clínicas, escuelas, etcétera.) y en general, en múltiples aspectos ligados al funcionamiento del complejo industrial..." (29).

De esta manera, la importancia directa de los hidrocarburos y sus derivados en la concentración espacial y en la difusión territorial del proceso de industrialización se observa de distinta manera en cada una de las regiones que forman el territorio mexicano.

Anteriormente, la industria petrolera se encontraba dividida de acuerdo con las áreas de exploración y explotación, en tres zonas: la Norte con sede en Tampico, Tamaulipas; al Centro con sede en Poza Rica, Veracruz; y la Sur cuya sede es Coatzacoalcos, Veracruz. Sin embargo, el desarrollo petrolero a partir de la segunda mitad de los años setenta impuso algunas modificaciones importantes en las condiciones y la concepción de la administración del territorio.

Con la reforma organizativa de 1981, Petróleos Mexicanos incrementó a cinco el número de zonas administrativas: aparte de las tres mencionadas se crearon las de Villahermosa, Tabasco (zona Sureste), y la de la Sonda de Campeche, con sede en Ciudad del Carmen (Zona Marina).

Actualmente, en la etapa de la modernización y con la aprobación de la nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, se inició un proceso de transformación fundamental de la industria petrolera mexicana; por lo que las zonas petroleras se vieron reducidas a tres, modificándose nuevamente a partir de 1992 a nivel de los distritos que conforman cada región :

1. Región Norte, integrada por los siguientes Distritos; Reynosa Altamira, Poza Rica, Veracruz.
2. Región Sur, integrada por los siguientes Distritos; Agua Dulce, Cárdenas, Comalcalco, Reforma, Ocosingo.
3. Región Marina (30).

Los complejos industriales basados en la producción de petróleo, dentro de los cuales se encuentra la industria de la refinación, constituyen una faceta muy importante de la intervención del Estado en la economía y en la transformación del espacio social.

La Refinación, primera fase de la industrialización del petróleo, es la actividad que tiene por objetivo su transformación en productos energéticos, lubricantes, solventes, parafinas, grasas y asfaltos, tanto para su uso doméstico como para la industria y transporte. Y es, sin duda, una actividad fundamental en la economía de cualquier país (31).

El dinamismo que ha caracterizado al crecimiento de la economía y que es común a los sectores que la integran, ha propiciado una mayor demanda de productos derivados de los hidrocarburos, lo que implica que las actividades de la refinación deben ser crecientes, constantes y oportunas. Es en esta fase donde se consume el mayor volumen de combustibles, carburantes, lubricantes y materias primas que se requieren en todos los sectores de la economía del país.

Los procesos a que se somete el petróleo crudo tienen por objeto obtener productos de características específicas para ser utilizados como combustibles, lubricantes y materias primas para la industria petroquímica. Para lograr lo anterior, se requiere de los siguientes procesos ;

1. Procesos de separación por destilación de los componentes del petróleo crudo.
2. Procesos de desintegración de los componentes del petróleo crudo de tipo pesado, para convertirlos en gasolina y gas licuado.
3. Proceso de reformación catalítica que, en el área de la refinación, tiene como objeto mejorar las características de las gasolinas y las materias primas para la petroquímica.
4. Procesos de purificación de los diferentes productos, para que su calidad cumpla con las normas establecidas, tanto nacionales como internacionales.

Es necesario señalar que la industria de la refinación de hidrocarburos ha tenido influencia en el desarrollo del espacio geográfico, repercutiendo en la organización territorial de las regiones geográficas en donde se ha concentrado. Ello lo ha logrado al introducir en dichas regiones una infraestructura industrial que, aunque sin duda impulsa su crecimiento y modernización, y contribuye a su desarrollo, provoca, al mismo tiempo, cambios demasiado bruscos en sus condiciones económicas y sociales.

Por lo anterior, especial interés debe tener el estudio del análisis de la organización espacial de la industria de la refinación de hidrocarburos, tomando en cuenta las características cambiantes de su localización, a fin de asegurar una expedita, eficaz y beneficiosa distribución de sus productos en el mercado mexicano e internacional.

Particular significado tiene el análisis y la presentación de los fenómenos incidentes de forma integral e interrelacionada para, de este modo, comprender los distintos patrones de distribución territorial que se adopten en la industria de la refinación de hidrocarburos en México.

Como menciona Dollfus ; "... El análisis lleva al geógrafo a comprender los modos de organización en el espacio constituido por la superficie terrestre y la biosfera que la ciñe. Según su orientación o su especialización científica, el geógrafo puede dar primacía a un dominio específico, pero siempre analiza una situación geográfica que nace de las relaciones que se establecen dentro de un espacio entre diversos elementos; el geógrafo los localiza, investiga cuáles son los sistemas que presiden su evolución, y determina su área de extensión..." (32).

CAPITULO 1
CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Bassols Batalla, Angel. (1980). Geografía Económica de México. 4a. Edición. Editorial Trillas. México, p 34.
- (2) George, Pierre. (1984). Geografía Económica. 2a. Edición. Editorial Ariel. Barcelona, España, p 11.
- (3) Dollfus, Oliver. (1982). El espacio geográfico. Ediciones Oikos-Tau. Barcelona, España, p 8.
- (4) Martínez del Campo, M. (1954). En el prólogo de La Industrialización de México. Imprenta Universitaria, México, p 28.
- (5) Dollfus, Oliver. op.cit., p 39.
- (6) Lipietz, Alan. (1979). El capital y su espacio. Siglo XXI. México. p 235.
- (7) George, Pierre . op.cit., p 12.
- (8) George, Pierre . (1968). Geografía Industrial del mundo. 2a. Edición. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Argentina, p 9.
- (9) George, Pierre . op.cit., p 62.
- (10) Ibid., p. 62.
- (11) Ibid., p. 63.
- (12) Ibid., p. 63.
- (13) Ibid., p. 63.

- (14) Idem., p. 63.
- (15) Idem., p. 68.
- (16) Ibidem., p. 67.
- (17) Ibidem., p. 67.
- (18) Garza, Gustavo. (1960). "Hacia una estrategia espacio sectorial de descentralización industrial"; en Colección: Centro de Estudios Económicos y Demográficos. 1a. Edición. El Colegio de México. p 44.
- (19) Ibid., p. 44.
- (20) George, Pierre. op.cit., p 11 y 12.
- (21) Petróleos Mexicanos. (1984). El petróleo. 2a. Edición. Gerencia de información y Relaciones Públicas de PEMEX. México. p 8.
- (22) Garza, Gustavo. op. cit., p 34.
- (23) Ibid., p 37 y 38.
- (24) Estall, R.C., y Buchanan, R.O.(1970). Actividad Industrial y Geografía Económica. Ed. Labor. Barcelona, España, p 150.
- (25) Garza, Gustavo. op. cit., p 41.
- (26) Centeno, Roberto . (1974). Economía del petróleo y del gas natural. Editorial Tecnos. Madrid, España, p 150.
- (27) Ibid., p. 216.
- (28) Idem., p 217.

(29) O.N.U. (1973). La industria del petróleo en América Latina : Notas sobre su evolución reciente y perspectivas. NY.. s.e., p 6.

(30) INEGI. (1993). La industria petrolera en México. Instituto Nacional de Estadísticas Geografía e Informática. p 27.

(31) Petróleos Mexicanos. op. cit., p 35.

(32) Dollfus, Oliver. (1987). El análisis geográfico. Ediciones Oikos-Tau. Barcelona, España, p 8.

CAPITULO 2

EVOLUCION HISTORICO-GEOGRAFICA
DE LA INDUSTRIA DE REFINACION
DE HIDROCARBUROS, EN EL CONTEXTO
DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN MEXICO

El análisis geográfico-histórico es de fundamental importancia en la interpretación de la organización espacial, ya que nos permite entender los procesos físicos, biológicos y humanos que han formado, y continúan formando, los elementos que integran a un espacio determinado. Estos procesos de organización espacial son de una gran complejidad, por lo que deben ser analizados a la luz del pasado.

La organización espacial, entendida como el resultado nunca acabado de la interacción de la sociedad con la naturaleza, cambia de acuerdo con el contexto histórico del momento, de ahí que nuestra intención es dar algunas ideas respecto a las manifestaciones históricas más importantes en la conformación del espacio geográfico, en este caso de la industria de la refinación de hidrocarburos, objeto de este estudio.

A continuación se analizarán los procesos de gestación, así como el crecimiento y actuales cambios radicales en la estructura, de la industria de la refinación de hidrocarburos en México, dentro del contexto histórico de la industria petrolera, misma que "... ha jugado un papel fundamental como motor de la economía y como actividad organizadora del espacio regional y nacional..." (1), los cuales se desarrollarán en los siguientes apartados.

2.1 LOS INICIOS DE LA REFINACION EN MEXICO (1870-1940).

Algunas etapas de la refinación del petróleo se iniciaron en México cuando sólo habían transcurrido 21 años desde que se construyeron las primeras refineries en el mundo. Al principio, éstas tuvieron por objeto producir kerosina, el aceite iluminante que se comenzó a usar a mediados del siglo pasado y cuyo uso rápidamente se generalizó. En 1870 el doctor Autrey, anglosajón-americano, radicado en México, instaló un alambique en Papantla, Veracruz para obtener kerosina por destilación del crudo proveniente de numerosas "chapopoteras". Las ventas de la pequeña refinaria del Dr. Autrey no alcanzaron la importancia que hubiera permitido su desarrollo, y en 1887 dejó de operar (2).

En 1876, un capitán de navío originario de Boston fracasó en su intento de instalar una refinaria cerca del puerto de Tuxpan, Veracruz. Una operación más exitosa de refinación se inició en 1886, cuando la Compañía Mexicana de Petróleo empezó a producir kerosina en una planta de 400 barriles diarios de capacidad, con crudo importado de Estados Unidos. Dos años después, dicha planta fue absorbida y eliminada por la de Waters Pierce Oil Co., subsidiaria de la Standart Oil, que estableció una nueva refinaria en el puerto de Veracruz; su capacidad inicial de proceso de 250 barriles diarios se fue elevando progresivamente, a la vez que se diversificó la producción. En 1907, además de kerosina, se elaboraban otros productos tales como gasolina, lubricantes, parafina, grasa y combustóleo. Años más tarde, se construyeron las primeras grandes plantas refinadoras: Bella Vista en 1890, y en 1896, la misma compañía norteamericana construyó otra planta en Arbol Grande, en los suburbios de Tampico, para procesar 2 mil barriles diarios de crudo. La Waters Pierce Oil Co., que importaba el petróleo de Estados Unidos, se encargaba de surtir la kerosina para alumbrar todas las poblaciones de México (3).

La Mexican Petroleum Co., comenzó a extraer petróleo crudo en los campos de Ebano, San Luis Potosí, donde empezó a funcionar en 1903 la primera refinaria para producir asfaltos con una capacidad de 2 mil barriles diarios (4).

Estas primeras refinarias rudimentarias, construidas antes de los grandes descubrimientos de petróleo en México, tuvieron como principal función la elaboración de kerosina y asfaltos para el mercado nacional. Al mismo tiempo, los esfuerzos por iniciar la producción de crudo en el país se vieron estimulados por la Ley del Petróleo, decretada por el Congreso de la Unión en 1901, que incluía diversas exenciones fiscales para alentar la incipiente industria petrolera (5).

En 1904, la Compañía Pearson and Son Limited, de origen inglés, que había llegado a México por invitación del gobierno porfirista para construir el ferrocarril de Tehuantepec y los puertos de Salinas Cruz y Coatzacoalcos, realizaba perforaciones en la zona de San Cristóbal en las cercanías de Minatitlán. Los excelentes resultados obtenidos la decidieron a invertir en una refinería experimental que fue la primera en su género en nuestro territorio. Esta constaba de alambiques para petróleo y vapor de agua con sus condensadores y accesorios, agitador, ocho tanques de almacenamiento, calderas de 25 caballos de fuerza, compresoras de aire, bombas para crudo, productos y ácido, y un laboratorio químico para estudios.

Esta planta localizada a un kilómetro y medio de Minatitlán inició sus operaciones en 1906 y dio origen en 1908 a la formación de la Compañía de Petróleo "El Águila", S.A., y a la refinería del mismo nombre, que a partir de marzo de ese mismo año empezó a elaborar productos con una capacidad de 2 000 barriles diarios (6).

En 1909 la Compañía, cambió su razón social por Compañía Mexicana de Petróleo "El Águila", S.A.

Menciona el Licenciado Alemán que en 1901 el trust anglo-holandés controlaba las dos terceras partes de la industria petrolera que operaba en México, mientras que el resto era manejado por los consorcios americanos y el 3% por la empresa oficial Petróleos de México, S.A. (Petromex), (7).

Entre 1909 y 1915 se edificaron las más importantes refinerías en Minatitlán, Ciudad Madero y Mata Redonda. Esta última principia su producción en 1915 con 75 000 barriles diarios y fue la principal en los años de alta producción petrolera, cuando llegó a procesar 135 000 barriles diarios.

Al concluir el período de 1911 a 1921, las principales compañías contaban con 28 terminales en los puertos mexicanos, oleoductos de grandes capacidades y quince refinerías, todo ello para colocar la producción que venía de 250 pozos, casi todos localizados en cinco campos: los de Ebano (al oeste de Tampico), Pánuco, la Huasteca, Tuxpan y Telmontepec-Tabasco.

Sin embargo, a partir de 1922 las compañías extranjeras dejaron de hacer nuevas inversiones de capital fijo en México, ya que al descubrirse los grandes yacimientos de Texas, California y Oklahoma, se desplomó el mercado petrolero mundial. Se cerraron refinerías y terminales, se retiraron oleoductos y se despidió a más de la mitad de los trabajadores.

"En 1924 la producción mexicana había descendido y representaba el 13.7% de la mundial, y para 1930, ésta producción se había reducido al 3% debido no solamente a

Figura: 2.1.1 REFINERIAS EXISTENTES EN LA ETAPA DE PRENACIONALIZACION (1870-1937).



la disminución de la producción local, sino también al aumento de la extracción del petróleo en otras zonas del globo" (8)

El desarrollo y diversificación de la industria nacional en los años que siguieron a la Gran Depresión, como resultado de la sustitución de importaciones que ocasionó una mayor entrada de divisas, junto con la utilización del motor de combustión interna, trajeron aparejada una mayor demanda de energéticos derivados de los hidrocarburos. De 1926 a 1937, estos últimos suministraron 46% del total de la energía consumida (9).

Si bien algunas de las plantas refinadoras diversificaron su producción de acuerdo a los requerimientos internos, casi todas las orientaron preferentemente hacia los mercados externos. En consecuencia su ubicación consideró la proximidad tanto de los yacimientos como de los puertos de embarque, instalándose muelles, ductos submarinos, sistemas de bombeo y otras facilidades necesarias para poder exportar. Tal es la razón por la cual casi todas estas plantas estaban en la Costa del Golfo de México (10), (ver figura 2.1.1)

Fue solamente a principios de los años treinta que se construyeron instalaciones específicamente dirigidas al abastecimiento del interior del país. La Compañía Mexicana de Petróleo "El Águila", conectó los campos de Poza Rica con el noroeste del Distrito Federal por medio de un oleoducto de 7.5 mil barriles diarios de capacidad, al mismo tiempo que instaló una planta de refinación en Azcapotzalco con capacidad similar a la del oleoducto.

"El oleoducto hacia la Ciudad de México se integró por varios tramos con origen en el puerto de Tampico. Tamps: Tampico-Naranjos, Ver., Naranjos-Tuxpan, Ver., Tuxpan-Palma Sola, Ver., y finalmente, Palma Sola-Azcapotzalco, D.F. La longitud de este ducto pionero fue de 489.3 kilómetros (km)" (11).

Las condiciones infrahumanas de vida y de trabajo a que estaban sometidos los trabajadores petroleros llevaron a éstos a organizarse para luchar y obtener la corrección de tales arbitrariedades.

La primera unión de petroleros data de 1913 en Minatitlán. En 1918 con ayuda de elementos valiosos de la Casa del Obrero Mundial se fundó la Unión de Obreros de Minatitlán, organización que dirigió en 1921 una huelga contra la Compañía "El Águila", con lo que se logró una victoria parcial.

El 5 de agosto de 1935 se inició la formación del Sindicato Nacional de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana, que culminó en enero de 1936. Inmediatamente se organizaron doce secciones, de las cuales la sección 1, ubicada en Ciudad Madero, adquirió una gran importancia a nivel regional y nacional.

La naciente organización, que incorporó a la CTM, hizo estallar en 1936 su primera huelga en busca de mejores salarios y prestaciones, lo que fue negado por las compañías. Esta huelga es el preludio de la expropiación petrolera del 18 de marzo de 1938, llevada a cabo por Lázaro Cárdenas y colaboradores cercanos, con la que los bienes de 17 compañías extranjeras que representaban el 93% de la producción mexicana, quedaron en poder de la nación a partir de esa fecha (12).

La nacionalización de la industria petrolera cambió radicalmente su orientación: el Estado asignó a PEMEX (Petróleos Mexicanos) la función prioritaria de asegurar, en forma oportuna y suficiente, el abastecimiento de combustibles requeridos por los diferentes sectores de la economía, con el fin de impulsar el desarrollo del país. Para poder cumplir con este mandato, la nueva empresa se enfrentó a problemas de tres tipos en el área de refinación: a) la obsolescencia de las instalaciones expropiadas a las empresas extranjeras; b) la ubicación de la gran mayoría de las refinerías existentes en regiones alejadas de los principales centros de consumo, con muy escasos medios de transporte y distribución, y c) la inadecuación de la diversidad de la producción de petrolíferos a los requerimientos internos específicos.

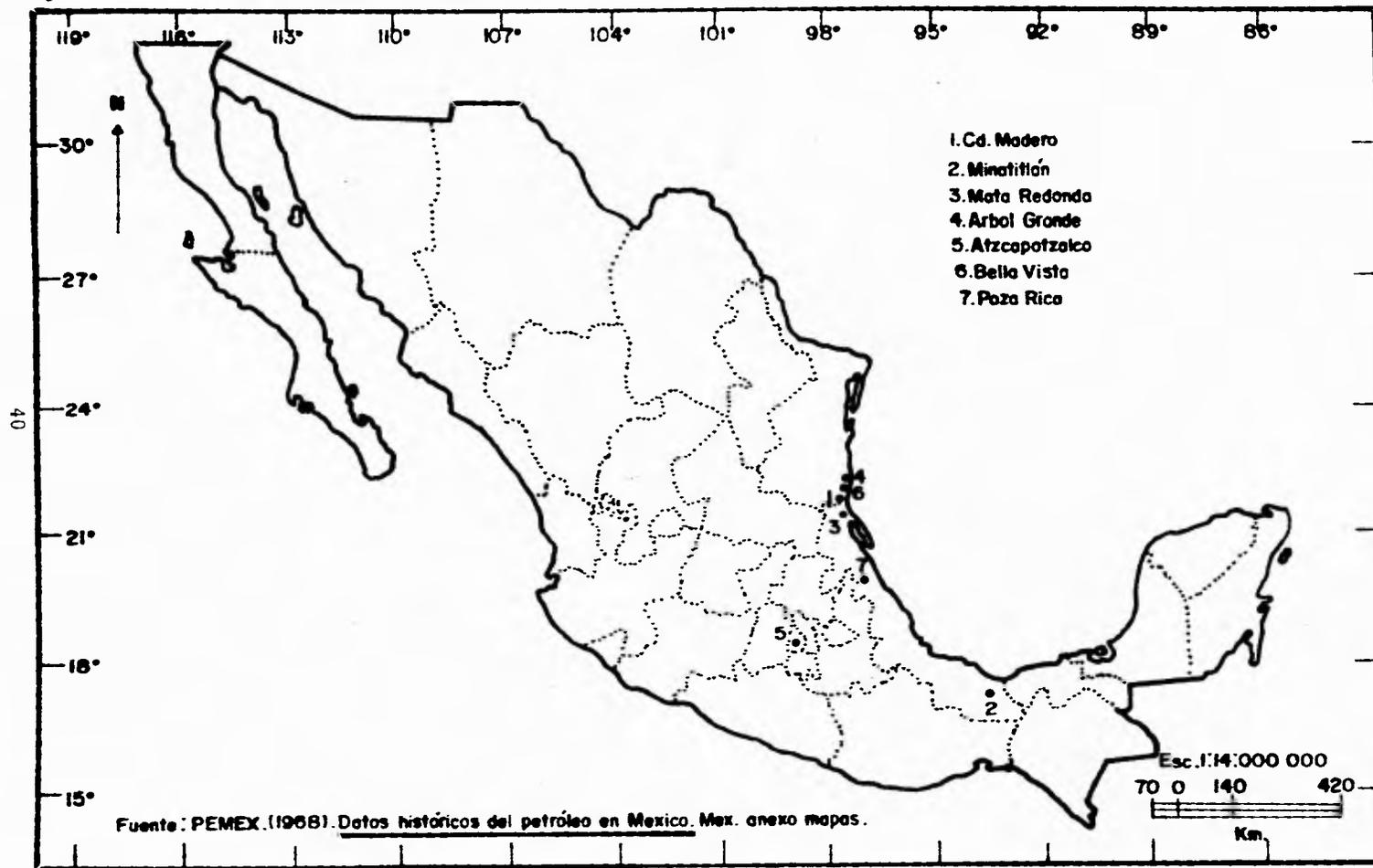
De acuerdo con informes oficiales de PEMEX, la capacidad de destilación primaria totalizaba 102 millones de barriles diarios en 1938, repartida en las siguientes refinerías: (Fig. 2.1.2). (13)

1. La refinería de Ciudad Madero, Tamps.
2. La refinería de Minatitlán, Ver.
3. La refinería de Mata Redonda, Ver.
4. La refinería de Arbol Grande, Tamps.
5. La refinería de Azcapotzalco, D.F.
6. La refinería de Bella Vista, Ver.
7. La refinería de Poza Rica, Ver.

En consecuencia, como ya antes se señalaba, PEMEX se hallaba ante una situación de desequilibrio: mientras que la capacidad de refinación de la costa representaba 89% del total y la del centro 11%, la demanda interna se concentraba en la zona central y norte del país que, juntas, representaban 75% del consumo total (14).

Aunado a los obstáculos que interpusieron las compañías extranjeras para la adquisición de maquinaria y refacciones en Estados Unidos, como parte del boicot que se estableció contra México inmediatamente después de la expropiación, PEMEX resintió duramente la escasez de técnicos mexicanos con la experiencia necesaria para el manejo de las plantas.

Figura: 2.1.2 REFINERIAS EXISTENTES DESPUES DE LA NACIONALIZACION.(1938-1970)



2.2. LA REORGANIZACION DE LA INDUSTRIA DE LA REFINACION NACIONAL (1940-1970).

Al nacionalizarse la industria petrolera mexicana en 1938, el Estado estableció como objetivo básico lograr la autosuficiencia energética y apoyar la industria del país mediante el suministro de energía a precios bajos. "En el transcurso de los años cuarenta se adoptó una serie de pautas que llegarían a conformar la política general para el desarrollo, a corto y a largo plazo, de la refinación. Estas incluan : a) la ampliación de la capacidad global de producción conforme creciera la demanda interna; b) la localización de las refinerías de tal manera que se logrará un equilibrio regional entre los centros consumidores y de producción; c) la modificación de los rendimientos de las refinerías mediante la introducción de nuevos procesos que permitieran incrementar la elaboración de cortes ligeros e intermedios y mejorar la calidad de los productos, y d) el desarrollo de la red de alimentación de las refinerías y de distribución de los productos" (15).

Uno de los problemas encontrados por PEMEX fue la insuficiente producción de carburantes de alto octano. Por ley, la gasolina debía ser por lo menos de 57 octanos, lo cual se conseguía mediante la adición de tetraetilo de plomo. El gobierno solicitó la colaboración de químicos nacionales para montar, con escasos recursos, una planta para elaborarlo.

Con el acuerdo del presidente Avila Camacho en 1942, el Departamento de Estado norteamericano sostuvo largas negociaciones con el gobierno mexicano para construir, en el Golfo de México, una refinería donde se elaboraría gasolina de 100 octanos para la aviación norteamericana.

Este proyecto no se llevó a cabo, aunque en 1944 el Export-Import Bank de Estados Unidos otorgó un crédito de 10 millones de dólares para la reconstrucción de la refinería de Azcapotzalco que debía permitir la producción de gasolina de aviación (16).

La política económica del gobierno incluyó en elevar rápidamente la demanda de combustible en México. El papel del Estado se había consolidado con el presidente Cárdenas que, además de nacionalizar la industria petrolera y los ferrocarriles, impulsó ampliamente la reforma agraria, estableció un sistema financiero y crediticio, fomentó la construcción de carreteras y obras de riego y, en general, logró una mayor centralización del poder federal mediante la creación de varias agrupaciones político-económicas.

Así, la política de precios internos no fue directamente relacionada con los costos de producción, sino con los objetivos socioeconómicos de desarrollar los sectores industrial y del transporte y elevar el nivel de vida de la población. Hasta 1946, se efectuaron únicamente esporádicos y muy leves incrementos en los precios de los petrolíferos. La disminución en términos reales del precio de la gasolina, junto con la creciente utilización del vehículo automotor, propició la duplicación del consumo per cápita de este combustible de 1940 a 1947 (17). En el caso del gas licuado, el aumento fue de casi diez veces, observándose un mayor uso de este producto por parte del sector residencial. Su demanda fue estimulada mediante la venta al costo de estufas en tiendas de PEMEX.

En 1943, se crea el Departamento de Exploración de PEMEX para reanudar las exploraciones. Resultado de ellas fue el descubrimiento del campo gasífero de Misión, en el noroeste de México y, en 1948, el primer gran descubrimiento de Petróleos Mexicanos: la provincia productora de gas y destilado en el área de Reynosa, Tamps., con sus campos importantes de Brasil, Reynosa y "18 de marzo" (18).

Después la producción registró un descenso en 1937 de 46.9 a 33.3 millones de barriles, en la década de los cuarenta; a raíz del descubrimiento de los nuevos campos, la producción aumentó a 49.5 millones de barriles. En 1950 se alcanzó una producción de 700 000 barriles diarios y se calculaba una reserva de alrededor de 1 300 millones de barriles de crudo. En 1956, las reservas de hidrocarburos, aumentaron a 2 800 millones de barriles (MB), pues en ese año se habían descubierto los campos de Tamaulipas, Constitución y San Andrés en la zona Norte.

El crecimiento del consumo nacional y la diversidad de productos que el mismo demandaba requería de la ampliación constante de la capacidad de refinación, la cual tuvo que adoptar un aumento paralelo. A los diez años de la expropiación se encontraba en pleno desarrollo la construcción de refinerías, ductos e infraestructura de almacenamiento. En 1940 se construyó la refinería de Poza Rica situada en una zona petrolera muy importante, posteriormente se requirió la construcción de una refinería en Salamanca, Gto, con el fin de efectuar la distribución eficaz, ya no desde las costas hacia la zona central, sino desde y para el centro mismo de la República (19). Las instalaciones, incluyendo un oleoducto de 450 km. de Poza Rica a Salamanca, empezaron a funcionar en 1951.

Simultáneamente al desmantelamiento de la antigua refinería de Minatitlán, Ver, tuvo lugar la construcción de nuevas instalaciones que empezaron a funcionar en 1956.

"... La mayor parte de la gasolina, kerosinas y diesel producidos en esta refinería eran transportados por un oleoducto transistmico a la terminal de Salina Cruz,

y de ésta a las terminales marítimas del litoral del Pacífico. El combustible era enviado por buques a las terminales de Veracruz y Campeche, y por ferrocarril transístmico a Salina Cruz..."(20).

Azacapotzalco, Salamanca y Minatitlán constituyeron así tres piezas claves del proceso de transformación de la estructura de la producción de refinados de México.

A medida que la ciudad de México continuaba su acelerado proceso de industrialización y crecimiento de población, las instalaciones de la planta de Azcapotzalco que operaron desde 1932, fueron ampliadas y modificadas a la vez que modernizadas. En 1946 aumentó su capacidad de refinación a 50 mil barriles diarios, la cual se duplicó en 1955.

La capacidad de refinación continuó su crecimiento a pesar de que dejaron de operar tres de las refinerías más antiguas: en 1945 Bella Vista, en 1959 Mata Redonda, y en 1960 la de Arbol Grande, cuya producción fue sustituida con creces por la refinería de Ciudad Madero, la cual se constituyó desde 1940 a 1960 como la de mayor capacidad de destilación.

Desde fines de 1950 funcionaba una pequeña refinería con capacidad de 4 mil barriles diarios (MBD) en Reynosa, Tamps, construida en cinco meses para aprovechar los yacimientos de crudo, de limitada magnitud, descubiertos en esta región. La importancia de Reynosa radicaba esencialmente en su capacidad de procesamiento de gas natural. En la planta de absorción establecida en 1954 con capacidad de 300 (MMPCD) millones de pies cúbicos diarios, se recuperaba la cantidad importante de líquidos del gas que alimentaba una planta fraccionadora para obtener gas licuado con capacidad de 10 MBD., y, en menor proporción, naftas y destilados intermedios (21).

A la vez, la pequeña y antigua planta de procesamiento de gas natural en Poza Rica fue progresivamente modernizada, contando en 1955 con una capacidad de absorción de 270 MMPCD. Los líquidos recuperados alimentaban una planta fraccionaria de 11 MBD de capacidad, donde se obtenían gas licuado y nafta.

Finalmente, en 1958 comenzó a operar una planta de absorción de Ciudad Pemex, Tab, para procesar hasta 300 MMPCD de gas natural proveniente de yacimientos cercanos. Los líquidos recuperados del gas eran enviados a la refinería de Minatitlán para su fraccionamiento en gas licuado y nafta (22):

Estos primeros proyectos de aprovechamiento del gas natural fueron muy importantes para la economía mexicana. La recuperación y distribución del gas proveniente de los campos de Reynosa permitió disponer de un combustible limpio y

económico para las industrias del norte del país, mientras que el gas del sureste sirvió como materia prima para iniciar la producción de petroquímicos básicos.

"...A fines de 1958, la nueva Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo otorgó a PEMEX la exclusividad de la producción de productos petroquímicos básicos..."(23).

Los primeros pasos de PEMEX en este campo empezaron en 1951, cuando la empresa puso en operación una planta de azufre, cuya materia prima se obtenía por medio de la recuperación del ácido sulfhídrico del gas natural. La planta ubicada en la refinería de Poza Rica, Ver, comenzó a funcionar en un período de escasez de azufre en el mercado mundial, por lo que este producto se cotizaba a un precio muy elevado. A consecuencia de esto, el gobierno mexicano decidió administrar azufre al mercado nacional a precios muy subsidiados. Con esto se buscaba fomentar el desarrollo de la industria de fertilizantes (amoníaco y sulfato de amonio) y, por ende, el de la agricultura.

En 1959, se terminó la planta de dodecibenceno, importante insumo para la producción de detergentes que fue ubicada en la refinería de Azcapotzalco, en el Distrito Federal (24).

A pesar de la ampliación y modificación del sistema de refinación, no se logró la autosuficiencia en combustible. No sólo aumentó rápidamente la demanda global de petrolíferos en estos años, sino que se especializó cada vez más hacia los productos de cortes ligeros a intermedios.

Por otra parte el lento desarrollo experimentado por la industria petroquímica en los años cincuenta se debió a la problemática situación financiera de la empresa petrolera nacional, en particular hasta 1958, lo que dificultó la construcción de plantas de fertilizantes, polietileno y detergentes; PEMEX tenía conciencia de la creciente importancia de los hidrocarburos como fuente de materias primas y de la conveniencia de sustituir las importaciones de productos petroquímicos; también existía cierta preocupación frente al marcado interés, e inclusive la presión de varias empresas químicas transnacionales por obtener las concesiones necesarias para la transformación química de los hidrocarburos, mismos que no prohibía la ley petrolera de 1941. Por ello en la ley petrolera de 1959 se insertaron una serie de medidas que delimitaban el campo de acción de la empresa estatal y privada de la industria química. "El criterio establecido era que los productos susceptibles de servir como materias primas industriales básicas y los de interés económico-social fundamentales para el país serían elaborados por PEMEX y otras empresas paraestatales"(25).

Bajo la dirección de Pascual Gutiérrez Roldán (1958-1964), PEMEX continuó el programa de inversiones elaborado por administraciones anteriores, a la vez que se prepararon algunos nuevos proyectos. Las obras de ampliación y construcción de nuevas instalaciones obedecían a dos propósitos: a) contar con una capacidad de refinación excedente a las necesidades inmediatas del mercado nacional para poder afrontar los incrementos futuros de la demanda, y b) dotar a las refineries de plantas que permitieran mejorar la calidad de su producción (26).

Un adelanto importante en los esquemas de refinación fue la incorporación de plantas reformadoras de las naftas obtenidas de la destilación primaria de crudos, con las cuales se aumenta el índice de octano de la gasolina y, en consecuencia, se mejora el comportamiento de los motores de combustión interna. En Minatitlán, dichas plantas permitieron además iniciar la producción de hidrocarburos aromáticos, punto de partida para la elaboración de diversos petroquímicos. En este proceso de reformación se obtenía suficiente hidrógeno para desulfurar, en presencia del catalizador, los destilados primarios obtenidos del fracccionamiento de crudos.

Al finalizar el sexenio 1953-1964, el establecimiento de la industria petroquímica básica en México era una realidad. En 1960, PEMEX elaboró cinco productos petroquímicos: azufre, dodecibenceno, tetrámero y alquilarilos ligero y pesado; en 1962 se añadieron el amoníaco y su subproducto, el anhídrido carbónico, ambos importantes insumos para la industria de fertilizantes; en 1964 se inició la producción de aromáticos, compuestos utilizados por las industrias tan diversas como las fibras y resinas sintéticas, plásticos, plastificantes y detergentes, de tal forma que con diez plantas petroquímicas en operación, en el mismo año se obtuvo una producción total de 396 mil toneladas, superando siete veces la de 1960 (27).

Un factor de relevancia para la evolución posterior de la industria de refinación, fue la creación del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) en agosto de 1965. Encargado de investigar y desarrollar tecnología petrolera en México, se le asignaron las siguientes funciones básicas: a) proporcionar servicios tecnológicos a PEMEX; b) realizar investigación científica y tecnológica, además del estudio, adaptación y aplicación de tecnologías existentes y c) adiestrar personal de todos los niveles, desde los obreros de PEMEX hasta investigadores del propio IMP. Se realizaron algunos esfuerzos aislados en el desarrollo de tecnología de procesos de refinación, creando un grupo de profesionales dedicado exclusivamente a esta tarea.

Si bien se lograron adelantos cualitativamente importantes en el periodo de 1956-1970 mediante la instalación de alrededor de 20 unidades de proceso y reproceso, la capacidad nominal de refinación se amplió a un ritmo ligeramente menor

al alcanzado en sexenios anteriores. La capacidad de destilación primaria de crudo y líquidos del gas creció a 35% de 1965 a 1970, alcanzando 592 MBD en este último año, comparado con 41% y 40%, respectivamente, en los dos sexenios anteriores (28).

Los pobres resultados obtenidos en la exploración significaron que, a partir de mediados de los sesenta, la producción nacional de crudo apenas permitió satisfacer los requerimientos de las plantas procesadoras existentes.

Sin embargo, la tendencia ascendente de las exportaciones de petrolíferos pesados en el sexenio, únicamente evidenciaba la insuficiente capacidad de reproceso del sistema de refinación, mientras que las ventas externas de petroquímicos básicos no eran más que excedentes temporales.

"Entre 1966 y 1970, PEMEX asignó 50.3% de la inversión total a la producción primaria, incluyendo perforación de pozos e instalaciones de campo, 10.5% a la construcción de plantas de refinación y 11.1% a las petroquímicas"(29).

"La reorganización sindical fue alcanzada a mediados de 1946. Mientras que en 1935 existían 32 secciones numeradas correlativamente y sin criterio específico de zonificación, en 1946 la reforma sindical limitó a 22 el número de secciones que dividen geográficamente al país: la Zona Norte con nueve, la Zona Centro con seis y la Zona Sur con siete"(30).

La reorganización del sindicato ayudó a la conformación interna de la industria y al desarrollo de obras sociales, encaminadas a elevar el nivel de vida de los trabajadores de la zonas petroleras.

La progresiva descapitalización de la industria petrolera dificultó su evolución conforme a las exigencias del proceso de desarrollo nacional

No sólo se encontraba estancado el ritmo de crecimiento de las reservas y la producción de crudo, sino que además las insuficientes inversiones en plantas de tratamiento de gas natural asociado a ductos obligaba a quemar una parte de este recurso. El aprovechamiento del gas como complemento o sustituto de productos petrolíferos se veía así limitado, mientras que la imposibilidad de utilizar plenamente la capacidad instalada en la industria de la refinación por insuficiencia de crudo contribuyó, en 1970, a acentuar nuevamente la dependencia del exterior para abastecer el mercado interno (31).

2.3 DEL "BOOM" PETROLERO A LOS INICIOS DE LA MODERNIZACION (1970-1990).

En México la acción gubernamental ha jugado un papel importante en la configuración regional del territorio, sobre todo a partir de las dos últimas décadas.

La acción del Estado, desde inicio de los años cuarenta, se dirigió principalmente hacia zonas "centrales", por lo que, a partir de los años setenta, este modelo de crecimiento "desarrollista", se vuelve crítico e insostenible, y el aspecto regional aparece en los setenta como el eje de una política de desconcentración económica, que procura evitar las desigualdades sociales y espaciales de desarrollo. De esta manera se fundamenta la noción de "polos de desarrollo", que significa una nueva organización del territorio nacional.

La práctica de precios bajos en la venta de hidrocarburos, conforme al objetivo establecido para la industria petrolera de apoyar el desarrollo económico y social del país, facilitó la instalación de nuevas industrias, en el marco de la estrategia de sustitución de importaciones así como el desarrollo de los transportes; así mismo estimuló el uso de hidrocarburos en el sector residencial. Por otro lado, la lentitud de las actividades de exploración en los años setenta, provocaron la crisis de autosuficiencia en la oferta petrolera en 1970, y que obligó a México en 1971 a 1974, a transformarse en un país importador, por primera vez en su historia, no sólo de productos derivados del petróleo, sino aún de petróleo crudo (32).

En tales circunstancias, el gobierno de Echeverría orientó su política básicamente a resolver los problemas de escasez de crudo en el mercado interno, y a la construcción de una gran industria petroquímica.

El régimen de Luis Echeverría tomó el petróleo como uno de los elementos del desarrollo económico y lo utilizó básicamente para el abastecimiento del mercado interno, consolidando altas tasas de crecimiento en la industria petrolera. Sin embargo, con el nuevo régimen de López Portillo y la sorprendente magnitud de las reservas descubiertas en 1972-1975, se abandonó esta política y se convirtió a los hidrocarburos en el "pilar del desarrollo".

En realidad, México entró al mercado internacional del petróleo en 1977, desconociendo las profundas transformaciones que se estaban operando en éste, con expectativas erróneas sobre el rumbo que iban a tomar los precios internacionales del crudo, sin ninguna posibilidad de incidir sustancialmente en el volumen o en el precio

del mismo y con un producto (el crudo mexicano), cuyo costo de producción era más alto que el de muchos competidores (33).

En 1976, México ocupó el décimo lugar en el mundo en materia de producción, sin embargo, por medio de los trabajos exploratorios en la Sonda de Campeche en 1979, se encontró un enorme depósito de petróleo y gas, y se localizaron además tres yacimientos de los llamados supergigantes: Chicontepec, Bermúdez y Cantarell.

Las zonas productoras de hidrocarburos del país en ese sexenio fueron las de Salina del Istmo y Macuspana, Chiapas-Tabasco y Sonda de Campeche, con 28 yacimientos en total, de los cuales a 16 se les denominó "gigantes", por tener una producción entre 100 y 500 millones de barriles (34).

La producción petrolera se incrementó rápidamente de 800.8 millones de barriles por día en 1976 a 1 935.6 millones en 1980, hasta alcanzar en 1982 la cifra record de 2.8 millones de barriles por día, que le dió a México el cuarto lugar mundial como productor de petróleo crudo. Algo similar ocurrió con la producción de gas natural, hidrocarburo importante dentro del proceso económico petrolero.

Las reservas probadas en 1976, incluyendo crudo, condensado y gas, aumentaron de 11 200 millones de barriles a 72 500 millones de barriles en 1983. La capacidad de refinación de crudo pasó de 308 000 barriles diarios en 1977 a 1 270 en 1981.

Respecto al desarrollo del sector de la petroquímica básica, en el sexenio de López Portillo se incorporaron los complejos de Poza Rica, Cosoleacaque y La Cangrejera, Ver, y aumentó el número de plantas de procesadoras de 59 en 1976, a 89 en los inicios de 1982, la mayor parte localizadas en el sureste.

En estas condiciones, el auge petrolero, aunque tuvo corta duración, provocó grandes repercusiones en la estructura económica, pues si bien no pudo contrarrestar a largo plazo las tendencias recesivas, sí generó grandes transformaciones territoriales.

Las orientaciones económicas en el sexenio 1976-1982, y la política de administración del territorio, se articularon a partir de once zonas prioritarias ligadas a las actividades matrices de la siderurgia y de la petroquímica, entre las que destacaron las ciudades de Lázaro Cárdenas, Tampico y Coatzacoalcos, que recibían apoyo bajo la forma de ventajas específicas como las tarifas para la energía eléctrica, el petróleo, el gas natural y productos petroquímicos, reducidas en un 30% con respecto a los precios del mercado. Asimismo, se crearon nuevos centros de recepción de productos petrolíferos en todo el país (35).

Los yacimientos supergigantes descubiertos en la plataforma continental de la Sonda de Campeche, cubrieron los requerimientos de crudo de las refinerías y permitieron el reinicio de las exportaciones, lo que generó el auge petrolero y todos los procesos territoriales a él vinculados.

La ampliación de la capacidad productiva permitió: a) mantener un número reducido de centros refinadores con un elevado grado de integración de plantas de gran escala para beneficiarse al máximo de las economías de escala, y b) aprovechar al máximo los recursos de la inversión, especialmente en periodos de escasez.

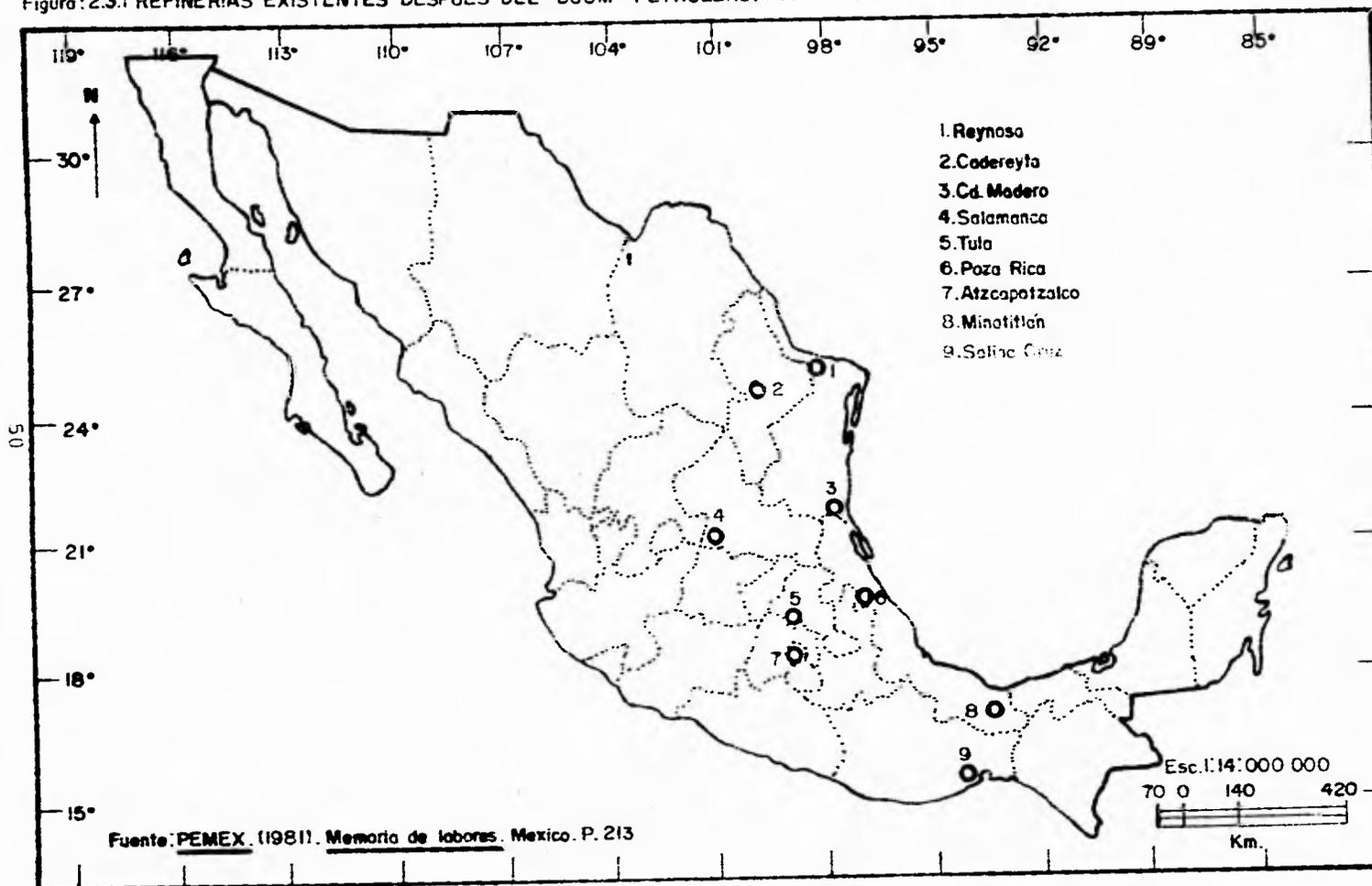
En su modulación regional, la demanda justificó la selección de la localización de las tres nuevas refinerías: 1. la refinería de Tula, Hgo (1976-1977), 2. la refinería de Cadereyta, N. L. (1979-1980), 3. la refinería de Salina Cruz, Oax (1979-1980), y los límites del área de abastecimiento de cada centro, aunque para la selección final del sitio preciso dentro de cada región considerada intervinieron factores de diversa índole. "Dicho de otra manera, las nuevas refinerías se instalaron lo más cerca posible del centro de gravedad de la media ponderada de los consumidores" (36).

Estos tres centros de trabajo constitulan una nueva generación de refinerías en el país, tanto por su dimensión como por la planeación de su expansión en varias etapas. Cada una de éstas etapas consistía en la adición de módulos similares y debidamente integrados, desde la destilación primaria hasta los procesos secundarios (37) (figura 2.3.1).

Para satisfacer la demanda de refinados el país contaba con las siguientes capacidades de destilación primaria y secundaria de crudo, en las 11 refinerías existentes en 1980:

- 1) La zona del Altiplano se abastecía por medio de tres refinerías: Azcapotzalco, con capacidad de 105 MBD de proceso crudo; Tula con capacidad de 150 MBD y Salamanca con 200 MBD.
- 2) En la región del Golfo de México, cubriendo toda la costa y reforzando la zona del Pacífico y el Altiplano, están localizadas las refinerías de Ciudad Madero, con capacidad de procesamiento de crudo de 185 MBD; Minatitlán, con 200 mil de crudo y 90 mil de líquidos de gas natural; Poza Rica, con capacidad de 16 MB, de crudo y 22 mil de líquidos de gas natural; y Cactus, con una capacidad de 82 500 barriles por día de líquidos de gas natural.
- 3) La zona Norte la abastece la nueva refinería de Cadereyta, N.L., que es la más grande del sistema, con capacidad total de 235 MBD, de crudo. Esta región cuenta además con la refinería de Reynosa, Tamps, que tiene una capacidad de 9 mil barriles de crudo y 11 500 de líquidos de gas natural.

Figura: 2.3.1 REFINERIAS EXISTENTES DESPUES DEL "BOOM" PETROLERO. (1971-1990).



4) En la costa del Pacífico, recientemente entró en operación la refinería de Salina Cruz, Oax, con una capacidad de proceso de 170 MBD, de crudo (38) (figura 2.3).

Los eventos económicos ocurridos en este periodo, tales como la inflación, la crisis de la deuda externa y las consecutivas caídas de precios aprobados por la OPEP, causaron un impacto devastador en las economías petrolizadas como la nuestra.

Con el inicio de la administración del Presidente De la Madrid, la industria petrolera mexicana perdió el dinamismo que la caracterizó en años anteriores, lo cual afectó la expansión de PEMEX, empresa vital para la economía mexicana.

En términos globales, la política de refinación estuvo dirigida a incrementar la capacidad de producción al ritmo que lo requería la demanda, en el marco de una política de precios bajos destinada a facilitar el consumo de petrolíferos por parte de los diversos sectores de la economía. Sin embargo esto dió lugar al desperdicio y sobreconsumo de algunos productos, acentuándose así las distorsiones estructurales que caracterizaban a la planta industrial y al sistema de transporte del país. También se provocaron desequilibrios de diversa índole en las regiones donde se concentró la actividad petrolera

No fue sino hasta principios de los ochenta que el gobierno intentó racionalizar la demanda de petrolíferos mediante alzas periódicas de los precios, con lo cual se pretendió reducir la presión sobre el aparato productivo.

La inversión asignada al área de refinación para los años de 1984-1988 representaron 218 mil millones de pesos, lo cual equivalla a sólo 8.6% de la inversión total de PEMEX. Los proyectos para incrementar la capacidad global de refinación se limitaron a la ampliación de la refinería de Tula (150 MBD), que incluyó un nuevo tren de lubricantes, y a la ampliación de la refinería de Salina Cruz (segunda y tercera etapas, 150 MBD, cada una). Se pretendía que las importaciones se restringieran a pequeños volúmenes de lubricantes, parafinas y grasas, hasta desaparecer totalmente en 1988 (39).

Sin embargo, la crisis financiera en que cayó la economía mexicana en general, y PEMEX en particular, a partir de 1981-1982, impuso severas restricciones presupuestales a la empresa, que la llevaron a posponer o cancelar varios proyectos en el área de refinación. La recesión económica, aunada a los sucesivos incrementos de los precios internos de los energéticos, limitó las consecuencias del descenso en el ritmo de crecimiento de la producción de refinados a disminuir su demanda. Incluso a partir de 1983-1984, PEMEX empezó a disponer de mayores excedentes de producción de algunos destilados. La abrupta y profunda caída de precios de petróleo

y sus derivados en los mercados internacionales en 1985 restringió drásticamente los recursos de la empresa, con la subsecuente implicación para la evolución futura de la industria de la refinación de hidrocarburos.

En 1985, el sistema nacional de refinación comprendía 111 plantas (comparado con 64 en 1970) repartidas en nueve refinerías; en todas ellas se habían integrado nuevos procesos que permitieron elevar el rendimiento de destilados ligeros e intermedios y mejorar la calidad de los productos obtenidos. Únicamente las refinerías de Azcapotzalco y Reynosa experimentaron pocos cambios en los setenta debido a la localización inconveniente de la primera y a la falta de gas natural como materia prima en el área de Reynosa. Aunque la capacidad de producción de Azcapotzalco no se amplió, esta refinería fue objeto de mejoras y se le adicionaron elementos de protección más eficaces, con el fin de elevar el grado de seguridad en sus operaciones y disminuir los efectos contaminantes que su producción lanzaba a la zona urbana en la que se encontraba inmersa. Para 1988, el proceso de crudo en Azcapotzalco se redujó en 50% y se establecieron las bases para su transformación en complejo de usos múltiples, cuyas operaciones no implicaban riesgo (40).

Desde que se inició el proceso de mejoras en el sistema nacional de refinación, gran parte de las transformaciones han tenido como objeto mejorar la calidad de los petrolíferos. Sin embargo, el combustóleo, el diesel y la gasolina siguen presentando algunas deficiencias. En México, la mayor parte del combustóleo producido es más pesado que la norma internacional. Su elevada viscosidad ha dificultado su movilización por tubería, a la vez que el ferrocarril es extremadamente lento para desplazar grandes volúmenes de este producto. Debido a estas dificultades de transporte, algunas refinerías han tenido que reducir o reprogramar su producción global, para no enfrentarse a excesivos excedentes de combustóleo.

Por otra parte, en México el combustóleo y gran parte del diesel tienen alto contenido de azufre, por lo que su uso en el mercado interno ha contribuido a agravar los problemas de contaminación ambiental. Ante las elevadas inversiones requeridas para la desulfuración del combustóleo, se intenta actualmente sustituirlo por gas natural en el Distrito Federal. Debido a la mayor participación de crudos pesados (Maya), se eleva también el contenido de impurezas en el combustóleo (azufre y metales).

En 1987, el gobierno emitió un decreto para mejorar las condiciones ambientales, según el cual las plantas termoeléctricas del Valle de México y las industrias localizadas en las cercanías de la red de distribución de gas natural

y sus derivados en los mercados internacionales en 1985 restringió prácticamente los recursos de la empresa, con la subsecuente implicación para la evolución futura de la industria de la refinación de hidrocarburos.

En 1985, el sistema nacional de refinación comprendía 111 plantas (comparado con 64 en 1970) repartidas en nueve refinerías; en todas ellas se habían integrado nuevos procesos que permitieron elevar el rendimiento de destilados ligeros e intermedios y mejorar la calidad de los productos obtenidos. Únicamente las refinerías de Azcapotzalco y Reynosa experimentaron pocos cambios en los setenta debido a la localización inconveniente de la primera y a la falta de gas natural como materia prima en el área de Reynosa. Aunque la capacidad de producción de Azcapotzalco no se amplió, esta refinería fue objeto de mejoras y se le adicionaron elementos de protección más eficaces, con el fin de elevar el grado de seguridad en sus operaciones y disminuir los efectos contaminantes que su producción lanzaba a la zona urbana en la que se encontraba inmersa. Para 1988, el proceso de crudo en Azcapotzalco se redujó en 50% y se establecieron las bases para su transformación en complejo de usos múltiples, cuyas operaciones no implicaban riesgo (40).

Desde que se inició el proceso de mejoras en el sistema nacional de refinación, gran parte de las transformaciones han tenido como objeto mejorar la calidad de los petrolíferos. Sin embargo, el combustóleo, el diesel y la gasolina siguen presentando algunas deficiencias. En México, la mayor parte del combustóleo producido es más pesado que la norma internacional. Su elevada viscosidad ha dificultado su movilización por tubería, a la vez que el ferrocarril es extremadamente lento para desplazar grandes volúmenes de este producto. Debido a estas dificultades de transporte, algunas refinerías han tenido que reducir o reprogramar su producción global, para no enfrentarse a excesivos excedentes de combustóleo.

Por otra parte, en México el combustóleo y gran parte del diesel tienen alto contenido de azufre, por lo que su uso en el mercado interno ha contribuido a agravar los problemas de contaminación ambiental. Ante las elevadas inversiones requeridas para la desulfuración del combustóleo, se intenta actualmente sustituirlo por gas natural en el Distrito Federal. Debido a la mayor participación de crudos pesados (Maya), se eleva también el contenido de impurezas en el combustóleo (azufre y metales).

En 1987, el gobierno emitió un decreto para mejorar las condiciones ambientales, según el cual las plantas termoeléctricas del Valle de México y las industrias localizadas en las cercanías de la red de distribución de gas natural

deberían usar este mismo producto en lugar de combustóleo, el cual no se usa por falta de instalaciones adecuadas.

De esta manera, en vista de que el diesel elaborado en Tula es el de menor contenido de azufre (diesel especial: 0.5% de azufre), éste se utiliza en la red de autobuses del Distrito Federal (41).

En cuanto a la calidad de la gasolina, se tuvo como objetivo utilizar menos de 1.0 mililitros de tetraetilo de plomo por galón de gasolina. Para elevar el octanaje y, por tanto, la calidad de la gasolina Nova que actualmente tienen apenas 81 octanos, se requiere incrementar la capacidad de destilación en el sistema nacional de refineries (42).

2.4 ETAPA ACTUAL, DE LA MODERNIZACION.

Desde finales de 1982 y hasta terminar el año de 1988 los rasgos más sobresalientes de la política económica de México se desprendieron del Programa Inmediato de Reordenación Económica y Cambio Estructural y del Plan Nacional de Desarrollo: reducir paulatinamente la presencia y la participación del Estado en la economía; abrir las fronteras y los puertos a la penetración comercial de las grandes potencias capitalistas; atenuar sin cancelar el vertiginoso proceso de endeudamiento público externo e interno; facilitar la inversión extranjera directa en las actividades económicas básicas; y en general, complementar en el ámbito interno de México los circuitos financieros internacionales de escala y hegemonía mundial con los vastísimos resultados inmediatos y mediatos de la nacionalización bancaria que estaban haciendo florecer a muy importantes circuitos industriales y comerciales de la economía en las áreas urbanas. Todo lo anterior, no fue sino el preludio del modelo de "globalización de la economía mexicana", puesto en marcha por el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, a partir de 1989 (43).

En el sexenio actual habrá que esperar resultados, respecto al impacto que tendrá el Tratado de Libre Comercio sobre una materia prima vital para México, como lo es el petróleo y su repercusión en industrias conexas, donde la industria de la refinación de los hidrocarburos juega un papel preponderante.

"El Tratado de Libre Comercio entre México, Canada y Estados Unidos, tienen por objetivo el desarrollo del libre comercio dentro de esa zona económica, otorgando a sus miembros no solo concesiones arancelarias, sino también la seguridad del desarrollo de un comercio exento, de otros tipos de protección" (44). Con ello se busca el desarrollo de un comercio que no sólo se base en la exportación de materias primas, sino también de productos manufacturados, como semimanufacturados, para competir a nivel internacional, tanto en calidad, como en precio. Es aquí donde la competitividad de Pemex se pone a prueba.

Desde tiempo atrás, pero en especial en el actual sexenio, se ha puesto mucho énfasis en el proceso de modernización de Pemex, dándose los pasos legales y operativos para tal fin. Se dividió a la entidad en cuatro filiales, cada una con patrimonio independiente para que, transitando bajo una revolución silenciosa, como señaló su actual director general, funcione como una corporación que pueda competir con los grandes monopolios extranjeros del ramo, lo que va en contrasentido a la

esencia misma de Pemex, pues como monopolio público sus funciones están dirigidos al bien social y económico del país (45).

Los efectos reales del proceso de modernización en Pemex, ya se dejan sentir: las ventas externas de crudo de 1981 a 1993 crecieron un poco más de 235 000 barriles diarios; el precio promedio cayó alrededor de 20 dólares el barril, en tanto que la producción aumentó un poco más de 343 000 barriles al día, es decir, la modernización obliga a extraer más crudo, a sobreexplotar las reservas, lo que trae aparejada una sustitución cada vez más costosa en sus ámbitos técnicos y financieros, convirtiéndose en el pretexto que amenaza con ampliar más la senda de penetración de la inversión extranjera, por la vía de nuevos créditos externos y tecnologías de punta, en esencia, llevar a la privatización silenciosa del sector petrolero mexicano (46).

Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios prestan una atención creciente al impacto ambiental de sus productos y de sus actividades. En la actualidad se ha hecho hincapié en las inversiones que se realizan para mejorar la calidad de sus combustibles.

Conviene destacar la realización de auditorías ambientales en una multitud de instalaciones de la industria petrolera durante 1993. Estas han permitido identificar y, en algunos casos, tomar medidas correctivas que reducen emisiones a la atmósfera, dan tratamiento a aguas residuales y mejoran el manejo de sustancias tóxicas peligrosas. Los recursos asignados a estos fines han aumentado sensiblemente. Los cuatro organismos subsidiarios dan una atención creciente a sus obligaciones institucionales en relación al medio ambiente en el que se desarrollan sus actividades.

Con las nuevas normas ambientales, la industria de la refinación se ha visto incorporada al proceso de implementación de medidas de control ambiental, disminuyendo el número de plantas con las que cuenta, así, "el 18 de Marzo de 1991, se detuvo el tiempo en la refinería de Azcapotzalco". En medio de una intensa polémica se decretó el cierre de la planta. Se decidió que las 14 plantas que la conformaban reforzaran otros complejos petroquímicos; así se procedió con su desmantelamiento, para enviarlas como rompecabezas a otros sitios, ensamblarlas y ponerlas nuevamente en operación. Las primeras, la planta atmosférica y la del vacío, serán incorporadas a la refinería de Salamanca (47).

"Todo deberá desaparecer, salvo la infraestructura necesaria para mantener las funciones del almacenamiento y distribución de combustible. Esto obedece a razones logísticas, económicas y de seguridad en el abasto, pues las terminales de Azcapotzalco no estaban conectadas sólo a la refinería sino también a los centros

productores, puertos de importación y terminales satélite a través de una extensa red de ductos" (48).

En la actualidad, PEMEX, cuenta con 6 plantas refinadoras, las cuales se distribuyen a lo largo de la República Mexicana como sigue (ver Figura 2.4.1) : en la Zona Norte, Cadereyta, con un proceso de crudo y líquidos de 185 MBD; Madero, con 181 MBD; Minatitlán en la Zona Golfo Sur, con 226 MBD; Salamanca, en la Zona Occidente, con 207 MBD; Salina Cruz, en la Zona Pacífico Sur, con 314 barriles diarios de proceso; Tula, en la Zona Centro, con 243 MBD, de capacidad. Así, para 1993, la capacidad global de refinación fue de 1 356 MBD (49).

Se informó que para cumplir con las prioridades establecidas en su programa de 1994, que incluyen la terminación de obras mayores, el comienzo de nuevos proyectos y la ejecución de trabajos de mantenimiento capitalizables, investigación y desarrollo, así como estudios de preinversión - que garanticen un adecuado desarrollo operacional del sistema nacional de refinación- , la filial PEMEX Refinación erogará un presupuesto de inversión de 2 mil 986 millones 100 mil nuevos pesos (50).

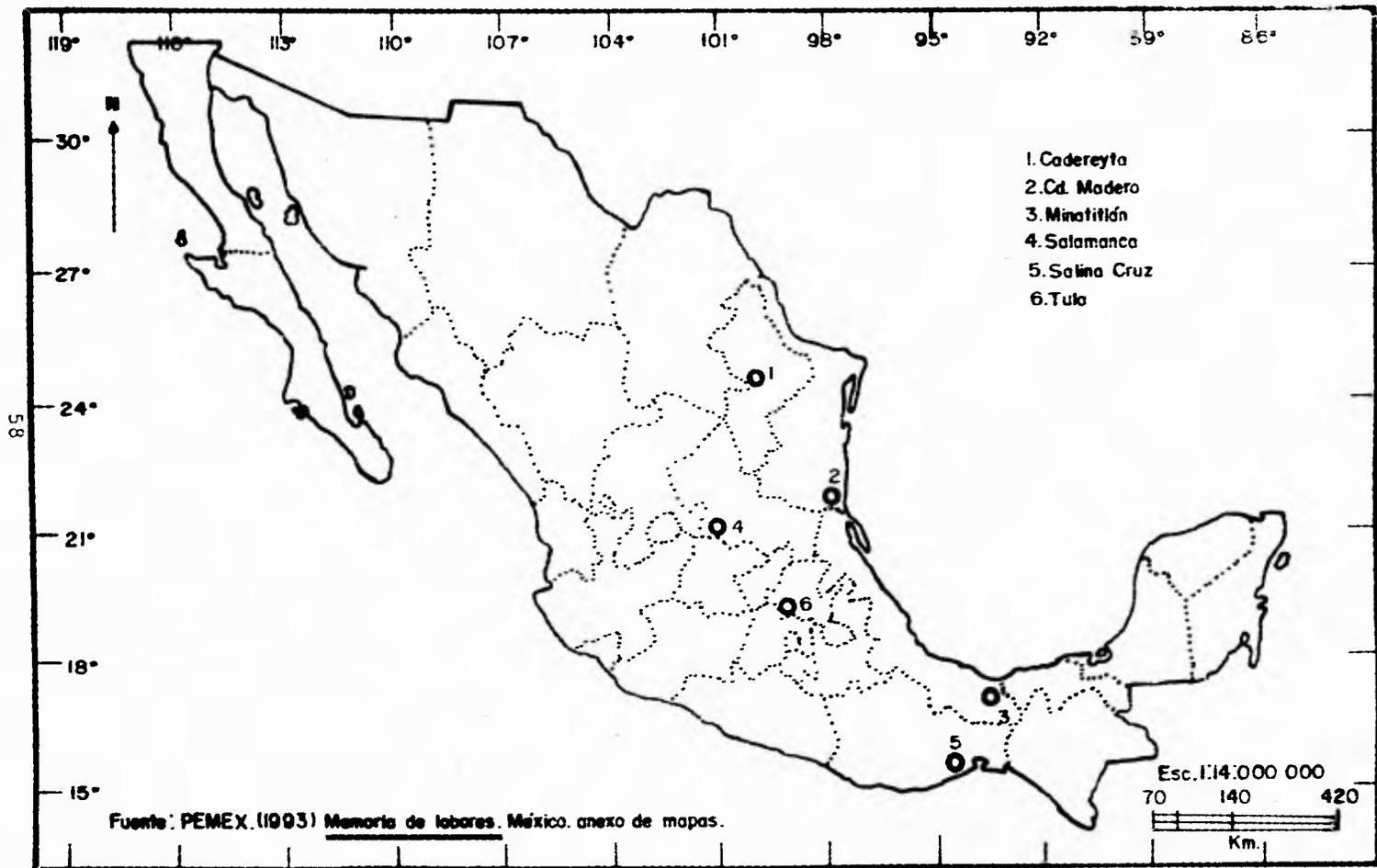
Con la estricta observación de las normas en materia ecológica y dentro de un contexto de seguridad óptima en cada uno de sus centros de trabajo, este organismo subsidiario tiene previsto continuar con la elaboración y distribución en territorio mexicano de productos petrolíferos de calidad internacional, como es el caso de la gasolina Magna Sin y Diesel.

La paraestatal resaltó, que dentro de los proyectos estratégicos contemplados por Pemex Refinación dentro de 1994, se encuentra la culminación del Parque Ecológico, que incluye la construcción de 14 nuevas plantas y la modernización de 6 existentes. Bajo esta proyección, se ha programado el cambio, en la configuración de las plantas de proceso, entre las que sobresalen la refinería de Cadereyta, con un presupuesto de inversión de 273 millones 700 mil nuevos pesos (51).

En la refinería de Cadereyta, se ha aprovechado al máximo el equipo de plantas de la ex-refinería de Azcapotzalco, con un ahorro sustancial de recursos, al instalar, con tecnología avanzada, la planta catalítica de alquilación y azufre (FFC), además del comienzo de un tren de coquización para el procesamiento y transformación de los residuales en productos de mayor valor agregado.

Dentro de este paquete de obras se encuentra la ejecución del proyecto de hidrotratamiento de residuales en la refinería de Tula con un presupuesto de 220 millones 800 mil nuevos pesos, y la construcción de las nuevas plantas de azufre y de isomerización de pentanos-hexanos en los centros industriales de Salina Cruz, Cadereyta y Tula. Dicho proyecto se complementará con la puesta en marcha de dos

Figura: 2.4.1 REFINERIAS EN 1994 EPOCA DE MODERNIZACION.



plantas de isomerización, localizadas en la refinería de Salamanca y Madero, así como tres plantas de aquilación que operaron en Salina Cruz, Tula y Salamanca.

Por su importancia estratégica, se encuentra en proceso de construcción un conjunto de plantas de hidrodesulfuración profunda de destilados intermedios en las refinerías de Salamanca y Tula, comprendidas dentro del parque ecológico. Se calcula que al entrar en operación estas instalaciones, se incrementará la elaboración de Diesel Sin para atender los requerimientos energéticos en el territorio nacional.

Actualmente se realizan los preparativos en la refinería de Tula, Hidalgo, para el arranque de la nueva planta catalítica FCC, con capacidad de 40 MBD, que permitirá elevar el procesamiento de crudo en este centro de trabajo de PEMEX Refinación.

Otro proyecto en ejecución se refiere a la producción de asfaltos, cuyos excedentes se destinarán a la exportación, en las refinerías de Cadereyta, Madero, Tula, Salina Cruz, mediante la operación de este año de dos torres de despunte y una planta reductora de viscosidad. Por otra parte, se informó que se destinarán 307 millones 900 mil nuevos pesos al programa de relocalización de Agencias y Terminales en la República Mexicana (52).

Por otra parte, el sistema de refinación buscó hacer frente a cambios que se dieron en la demanda interna de productos petrolíferos. Destacan entre ellos la reducción en el consumo interno de combustóleo; el aumento en la demanda de gasolina Magna y la reducción del diesel de alto azufre y la introducción del Diesel Sin. A estos objetivos se agregan los de limitar el crecimiento de las importaciones de gasolina y reducir desequilibrios regionales entre la oferta y la demanda (53).

Por otra parte, "al concluir la presente administración la planta ocupacional de la paraestatal se habrá reducido en 75%, con lo que Petróleos Mexicanos contará para entonces con 150 mil trabajadores menos" (54).

En otro orden de ideas, en 1993, la producción de gas natural seco ascendió a 2 517 millones de pies cúbicos diarios, cifra muy similar a la registrada en los dos años anteriores; la producción de gas licuado aumentó 8.9%; la producción de etano cayó 2.1% y la de gasolinas naturales 1.8%. El estancamiento o reducción de volumen producido obedece fundamentalmente a la caída en la demanda del gas natural. Esto motivó una reducción en la producción de gas natural dulce. No obstante, se obtuvo un mayor volumen de gas licuado al incrementarse el fraccionamiento de líquidos del gas. La menor producción de etano refleja también una caída en la demanda. Por último, el nivel de proceso del gas húmedo amargo aumentó a pesar de la contradicción más general de los niveles de proceso de las plantas de gas (55).

Durante 1993, Pemex Gas y Petroquímica Básica operó la planta despuntadora de crudo de La Cangrejera. De ésta, así como de otras plantas auxiliares, se obtiene la carga de naftas para el tren de aromáticos del complejo propiedad de Pemex Petroquímica. Con objeto de simplificar las interfases en esta cadena productiva se consideró conveniente que Pemex Gas y Petroquímica Básica dejará su operación al término de 1993, transfiriéndose a Pemex Refinación.

En 1994, el manejo de estas instalaciones sólo supuso la coordinación entre Pemex Petroquímica y Pemex Refinación, facilitándose con ello la optimización de la carga de naftas del tren de aromáticos. Por otra parte conviene destacar que Pemex Gas y Petroquímica Básica asumió la comercialización interna y externa de azufre sustituyendo a Azufrera Panamericana en el manejo de la exportación de azufre mexicano (56).

CAPÍTULO 2

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Sánchez, Salazar Ma. Teresa. (1990) "La industria petrolera como factor de cambios territoriales de la economía nacional a partir de los años sesenta". Boletín No. 21. Instituto de Geografía, U.N.A.M., México. p 2.
- (2) Alonso G. Francisco. (1972). Historia y petróleo. 1a. Ed. ediciones El Caballito, México. p 135.
- (3) Petróleos Mexicanos. (1986). Datos históricos del petróleo en México. 1a. Edición, Pemex, México. p 17 y 20.
- (4) Ibid., p. 22.
- (5) Ibid., p. 19.
- (6) Alonso G. Francisco. op. cit., p. 138.
- (7) Snoeck Michele. (1985). La industria de refinación en México. El Colegio de México. México, p 17.
- (8) Meyer, Lorenzo. (1981). México y los Estados Unidos en el conflicto petrolero. 1a. Reimpresión. El Colegio de México. México, p. 47.
- (9) Ibid., p. 37.
- (10) Alonso G. Francisco. op. cit., p 137.
- (11) Garza V. Gustavo. (1985). El proceso de industrialización en la ciudad de México : 1821-1970. 1a. Edición. El Colegio de México. México, p 147.
- (12) Meneses de Gyves, I. (1988) "La expropiación petrolera : un relámpago en el firmamento azul". La Jornada. Suplemento especial, 18 de Marzo de 1988. p 10 y 11.

- (13) Petróleos Mexicanos. (1965). PEMEX en cifras. 1a. Edición. Pemex. México. p E/1-E/10.
- (14) Bermúdez Antonio J. (1960). Doce años al servicio de la industria petrolera mexicana, 1947-1958. 1a. Edición. Ed. Comaval. México. p. 81.
- (15) Silva Herzog, Jesús. (1963) "Historia de la expropiación petrolera", Cuadernos Americanos. 1a. Edición, s.e. México. p 59.
- (16) Powell Richard.(1956). The Mexican Petroleum Industry : 1938-1950. 1a. Edición. Berkeley, University of California Press. E.U.A. p 458-459.
- (17) Ibid., p. 108.
- (18) Sánchez S. Ma. Teresa. op. cit., p 4.
- (19) Bermúdez Antonio J. (1950). Discurso en la inauguración de la refinería Ing. Antonio M. Amor, en Salamanca, 6to. Pemex. México. p 176.
- (20) Ibid., p. 33.
- (21) Snoeck Michele. (1986). La industria petroquímica básica en México 1970-1982. El Colegio de México. México, p 76.
- (22) Ibid., p. 87.
- (23) Ibid., p. 95.
- (24) Idem., p. 112.
- (25) Idem., p. 14.
- (26) Gutiérrez Roldán Pascual. (1964). Informe del director general. s.e. Pemex. México. p 8.

- (27) Snoeck Michele. op. cit., p 21.
- (28) PEMEX. (1983) Anuario estadístico. Mexico. p 49
- (29) Gúzman Oscar. (1986). Las finanzas de Petróleos Mexicanos. El Colegio de México. México. p 65.
- (31) PEMEX. op. cit. p 32.
- (32) Snoeck Michele. op. cit., p 164.
- (33) Breceda L., Miguel. (1988). "La petrolización de la economía mexicana". Momento Económico No. 2. Instituto de Investigaciones Económicas, U.N.A.M. México, p 8.
- (34) Carreño C. José. (1987). El auge petrolero : de la euforia al desencanto. 1a. Edición. Facultad de Economía. U.N.A.M. México, p 78.
- (35) Alonso P., Angelina y López Carlos. (1984). Petróleo, desarrollo regional y cambio social en las zonas petroleras de México a partir de 1970. El Colegio de México. México. p 7.
- (36) Snoeck Michele. op. cit., p 166.
- (37) Ibid., p167.
- (38) López Rosado, Diego. (1984). Problemas económicos de México. 6a. Edición. U.N.A.M. México, p 102.
- (39) Snoeck Michele. op. cit., p 172.
- (40) Moncada Gerardo. (1991). "La refinería de Azcapotzalco : un modelo para desarmar". Boletín, Superación. Vol. 1. Número 4. Pemex. México. p-p, 1-3.
- (41) Snoeck Michele. op. cit., p 168.
- (42) Ibid., p 178.

(43) Martínez Escamilla, Ramón. (1991). "Cambios en la política económica de México". en Momento Económico, septiembre-octubre. No. 63. Instituto de Investigaciones Económicas, U.N.A.M. México. p 3.

(44) Hernández, Diana. (1992). "La economía global y PEMEX". en Boletín Superación. Vol. 1. No. 5, febrero. PEMEX. p 19.

(45) Angeles, Luis. (1994). "México : transformación productiva y modernización del sector petrolero". en, Perfil IV de la Jornada, 18 de Marzo de 1994. La Jornada. Mexico. p 5.

(46) Suárez Guevara, Sergio. (1994). "Petróleo y economía : lazos estratégicos, peligros externos. en Momento Económico, julio-agosto. No. 74. Instituto de Investigaciones Económicas. U.N.A.M. México. p 26.

(47) Moncada, Gerardo, op. cit., p 1-3.

(48) Ibid., p 4.

(49) PEMEX. (1994). Resultados Preliminares de la Industria petrolera. México. p 13.

(50) Lomas, Emilio. (1994). "PEMEX : descenso de 550 millones de Barriles en las reservas de crudo", en la Jornada, 18 de marzo de 1994. La Jornada. México. p 55.

(51) Ibid., p 55.

(52) Idem., p 55.

(53) PEMEX. (1993). Memoria de Labores de 1993. México. p 45.

(54) Lomas, Emilio. op. cit., p 55.

(55) PEMEX. op. cit., p 49.

(56) Ibid., p 50.

CAPITULO 3

GEOGRAFIA DE LA INDUSTRIA DE REFINACION DE HIDROCARBUROS EN MEXICO

3.1 PRINCIPALES FACTORES QUE HAN INFLUIDO EN LA LOCALIZACION DE INDUSTRIA DE LA REFINACION EN MEXICO.

La presencia de los factores físico-geográficos es evidente en la acción transformadora del hombre, la cual ha tenido como apoyo y punto de partida la disponibilidad de recursos naturales para la realización de las actividades económicas; de acuerdo con el tipo y complejidad de tal actividad, el entorno influye sobre la producción, en mayor o menor grado, y es que ambos forman una unidad inseparable.

Para que exista la producción material o el proceso productivo deben existir lugares que constituyan las bases físicas para la localización de dicho proceso, es decir, los factores del medio físico pero también los referentes a la organización social del trabajo del hombre. Todos ellos originan distintas actividades económicas, identificadas por su dinámica, grado de desarrollo y estructura.

El análisis de los distintos patrones de distribución de las actividades productivas, así como la determinación de la serie de factores relacionados con tal distribución, son labores que competen a la ciencia geográfica y en especial a la geografía económica.

Un papel significativo y un tema apasionante de abordar para el geógrafo es el análisis de la localización industrial; su propósito debe ser el examinar las distintas fuerzas y factores que operan en la localización de una industria dada, teniendo en cuenta dicho análisis debe hacerse de forma amplia e interrelacionada, ya que ningún factor opera en forma aislada y uno explica la presencia del otro.

En la industria de la refinación han habido diversos factores que han influido en su establecimiento, entre ellos, el peso de la evolución histórica, que ha dado la pauta en la mayoría de los casos en la localización de una planta refinadora.

Al principio la industria de la refinación se estableció en las zonas productoras de petróleo; posteriormente - a la par con el desarrollo económico - reflejó una creciente necesidad de localizarse cerca de un mercado dinámico.

En el caso de México, con excepción de la refinería de Azcapotzalco creada en 1932, las demás instalaciones se localizaron en la zona costera del Golfo de México, en la proximidad de los campos petroleros y de los puertos de embarque.

Con el paso del tiempo el progreso tecnológico en el transporte del crudo y gas a través de ductos permitió liberar a las refinerías de su localización junto a los yacimientos.

Inmediatamente antes de la nacionalización, las refinerías de Azcapotzalco, Arbol Grande y Bellavista estaban dedicadas a la atención del mercado nacional, y las de Madero, Mata Redonda y Minatitlán seguían dando preferencia al mercado exterior. Precisamente, "... uno de los problemas que atendió la gerencia de refinerías creada en marzo de 1938, fue el de modificar los programas de elaboración de las tres últimas refinerías citadas para sumarlas al servicio del mercado nacional..." (1).

La refinería de Azcapotzalco inició sus actividades en 1933, en las afueras de una capital provinciana, con menos de un millón de habitantes, y marcó el inicio del desplazamiento de la capacidad de refinación hacia el interior del país, a una zona eminentemente de consumo, como la ciudad de México, además de producir posteriormente gasolina de aviación para su distribución a escala nacional.

Las refinerías de Bellavista, Mata Redonda y Arbol Grande fueron desapareciendo sucesivamente conforme se ampliaba y modernizaba la de Madero, pues la existencia de cuatro instalaciones en un mismo lugar, explicable antes de la expropiación, no se justificaba dentro del régimen de una empresa nacional única.

La refinería de Madero suplió con creces la eliminación de estas refinerías pioneras. Esta planta debe su establecimiento a los yacimientos petroleros situados en la Faja de Oro -sobre la planicie costera del estado de Veracruz-, al igual que otras catorce pequeñas refinerías establecidas en la zona, todo ello para colocar la producción que venía de 250 pozos. Por lo cual, "... la ciudad de Tampico se convirtió en el puerto central de exportación de petróleo y empezó a gozar de reconocimiento internacional..." (2).

La refinería "Lázaro Cárdenas" en Minatitlán, Ver., fue construida en una vieja zona de extracción petrolera, al igual que la de Madero.

La refinería de Minatitlán fue construida en el lugar donde se encontraban las primeras instalaciones de refinación del año de 1906, las cuales fueron desmanteladas totalmente para construir la refinería más grande de PEMEX y una de las mayores de América Latina.

Posteriormente, en 1940 se construyó la refinería de Poza Rica, situada en una zona de gran arraigo petrolero y dentro de las instalaciones que PEMEX tiene en ese distrito industrial. Por su ubicación geográfica y económica, fue dotada de importantes instalaciones de almacenamiento y transporte que enlazan con diversas unidades productivas.

En 1951 se construyeron las refinerías de Salamanca en Gto y la de Reynosa, Tamps. La de Salamanca está situada en una región del país de gran productividad agrícola, esto es, en la entrada de la región del Bajío, a la cual abastece, abarcando

también la zona del occidente del país. Esta área demanda una gran cantidad de combustible para su desarrollo, principalmente agrícola e industrial. La de Reynosa, está emplazada en un área que cuenta con importantes yacimientos de gas. Su ubicación en la ciudad fronteriza del mismo nombre, muy cercana del río Bravo, refuerza a la refinería de Madero para el abastecimiento de la región noroeste del país, que gravita alrededor de Monterrey, segunda ciudad industrial del país. El gas extraído en esa zona es aprovechado para procesarlo por su alta calidad, ya que rinde un alto porcentaje de destilados y poco residuo, con un contenido de azufre muy bajo.

Hasta un cuarto de siglo después se instaló la refinería de Tula, Hgo, dentro del área de influencia de la zona metropolitana de la Ciudad de México. La refinería de Tula (1976-1977) respondió a la necesidad de cubrir los requerimientos crecientes de la zona central del país, donde se concentraba el 30% de la demanda nacional. "... Un factor determinante en la selección del nuevo sitio fue el proyecto de la Comisión Federal de Electricidad de instalar una termoeléctrica de gran capacidad en Tula, cuya operación requería del suministro de combustóleo..." (3).

En la industria de la refinación el agua es utilizada en el procesamiento de enfriamiento y condensación. La diferencia en el costo de obtención de agua es un elemento a considerar al elegir el lugar para localizar una industria refinadora. Por lo tanto, en la elección del emplazamiento de la refinería de Tula, la existencia de agua abundante jugó un papel significativo. El agua necesaria se bombea desde la presa Endhó, situada a 3 km., al noroeste de dicho emplazamiento.

La refinería de Tula es la de mayor extensión de la República Mexicana en relación al número de hectáreas ocupadas, (750 hectáreas aproximadamente; cuadro 3.1.a).

Más tarde, en 1979-1980 se construyó la refinería de Cadereyta que fue diseñada para abastecer la zona noroeste del territorio nacional, que incluía a la ciudad de Monterrey. "... En este caso influyó la presión de grupos industriales locales, determinados a conseguir mayor autonomía en el suministro de energía..." (4).

Para la adquisición del terreno de esta refinería se tomó en cuenta la extensión mínima necesaria para una instalación de este tipo, que es de 250 hectáreas.

La construcción de la refinería de Salina Cruz (1979-1980) no encontró su justificación en la intensidad de consumo de esta área en particular, sino en la facilidad de abastecimiento por cabotaje de una franja lineal a lo largo del litoral del Pacífico. Esta refinería junto con la de Tula y Cadereyta, constituían una nueva generación de refinerías en el país, tanto por su dimensión como por la planeación de su expansión en varias etapas.

Cuadro 3.1.3.
EXTENSION DE LAS DISTINTAS AREAS CON QUE CUENTA LA
REFINERIA DE TULA

Número	Zonas	Hectareas	%
1	Tanques	63	26.1
2	Plantas	25	10.0
3	Almacenes y talleres	16	6.4
4	Terminal de alm. y distribucio	26	10.5
5	Oficina administrativa	16	6.4
6	Habitacional	12	4.5
7	Tratamiento de aguas	20	8.1
8	Quemadores	9	3.6
9	Lubricantes	24	9.6
10	Agua cruda	6	2.4
11	Alm., y talleres tuturos	11	4.4
12	Area de reserva	2	0.8
13	Plantas futuras	17	6.9
	Urbanización PEMEX	294	100.00%
	C.F.E	60	
	Subtotal	309	
	Total	750 Ha.	
	Libres	441 Ha.	

Fuente :PEMEX. Refineria M.H. Tula, Hidalgo, 1980. p. 4

Uno de los objetivos de la actividad industrial conjuntamente con producir bienes destinados al mercado, es servir de centro de desarrollo en el área en que se instale. Esto fue lo que llevó a instalar la refinería del Pacífico en el área del Istmo de Tehuantepec, con condiciones económicas deprimidas, en vez del área de Mazatlán, Sinaloa, cuya situación social y económica es superior.

Semejantes parámetros se consideraron para localizar la refinería de Tula, Hidalgo, pues una de las consecuencias de la instalación de la refinería debería ser el contribuir al desarrollo de la zona para mejorar las condiciones de vida de la población local.

"... Sin embargo, en la etapa actual, con la internacionalización de PEMEX en su proceso de reestructuración, los cambios están enfilados hacia una reorganización de las áreas operativas, como explícitamente señala el Programa Nacional de Modernización Energética..." (5).

Desde 1991, recientes reuniones sindicales han permitido conocer que desde hace meses fueron perceptibles los primeros dispositivos de la empresa para efectuar el cierre parcial de la refinería de Poza Rica. El cierre afecta a las torres de destilación primaria, lo que deja a esta refinería virtualmente fuera del sistema nacional de refinerías.

Un aspecto muy significativo de analizar con relación al de la localización de la industria refinadora, es el relacionado con su posición respecto de la dirección de los vientos dominantes: por el impacto que causa sobre el medio ambiente, se necesita conocer la intensidad, dirección y velocidad de los vientos existentes en el área, para orientar las estructuras y los edificios del complejo en dirección tal, que no vaya a ser un foco de contaminación. Este estudio debe realizarse especialmente teniendo en cuenta la localización de los centros de población cercanos.

Lo anterior no se aplicó a la refinería de Azcapotzalco, en la ciudad de México, que era ya objeto de atenciones especiales en cuanto a su grado de contaminación y su seguridad. Esto, por el hecho de estar ubicada en una zona populosa de la gran ciudad. La refinería de Azcapotzalco no era la de mayor capacidad productiva, pero sí tenía gran importancia estratégica. "... A principios de 1991, la conformaban: la propia refinería (procesadora de 105 000 barriles al día), una terminal de embarque y reparto, otra de especialidades y lubricantes, una estación de gas LP (libre de prógenos), talleres y una unidad de habitacional..." (6).

La refinería fue cerrada en el año de 1992, conservando sólo la infraestructura necesaria para mantener las funciones de almacenamiento y distribución del combustible. Esto obedeció a razones económicas, logísticas y de seguridad en el

abasto, pues las terminales de Azcapotzalco no estaban conectadas sólo a las refinería, sino también a los centros productores, puertos de importación y terminales satélite a través de una extensa red de ductos. Se calculaba que si tal función se desplazara a 30 kilómetros fuera de la ciudad, los costos de suministro se elevarían en 80 millones de dólares al año.

Con el cierre de la refinería se pretendió reducir la contaminación ambiental en esa zona de la ciudad y regenerar el ambiente en cierta medida con la creación de un parque. "Aunque el proyecto camina poco a poco, deberá contar con extensas y arboladas áreas verdes, lagos, algunos cultivos con fines didácticos, zonas de capacitación de energía solar, juegos infantiles, etcétera"(7).

Como conclusión, puede señalarse que toda actividad industrial es afectada por su localización, tanto en rentabilidad como en la posibilidad de su desarrollo futuro, y para que estos aspectos se incrementen dicha actividad debe estar considerada en el contexto de una planeación integral.

En virtud de que las diferentes plantas de refinación presentan características geográficas heterogéneas, no es posible aplicárseles un modelo de localización único, pues ésta es el resultado de una serie de factores de diversa índole interrelacionados entre sí.

3.2 RELACION ENTRE LA UBICACION DE LAS REFINERIAS CON LAS ZONAS PRODUCTORAS Y CENTROS CONSUMIDORES.

Un aspecto que es necesario analizar en un estudio de geografía económica, es la relación entre la ubicación de los centros refinadores y su área de influencia, la cual estará determinada por el mercado al cual sirve y la localización de las zonas productoras de petróleo y gas. En la figura 3.2.1 se observa la actual división administrativa de PEMEX Exploración y Producción, en 3 regiones : Norte, Sur y Marina, las cuales a su vez, se subdividen en distritos.

Dentro de esta división administrativa, las regiones que sobresalen por sus campos productores de gas y petróleo crudo, en cuanto a su capacidad y número son la Región Sur y la Marina.

En primer término es necesario saber que el petróleo crudo se clasifica en pesado, ligero, superligero, despuntado y reconstituido, según los siguientes criterios : Crudo pesado : es el petróleo crudo con densidad API (alta presión industrial) igual o inferior a 27° (grados centígrados)..

Crudo ligero: es el petróleo crudo con densidad que oscila entre 27° y 38°.

Crudo superligero: es el petróleo crudo con densidad API superior a 38°.

Crudo despuntado: es el crudo al cual se le han extraído naftas y otros hidrocarburos ligeros para la producción de aromáticos.

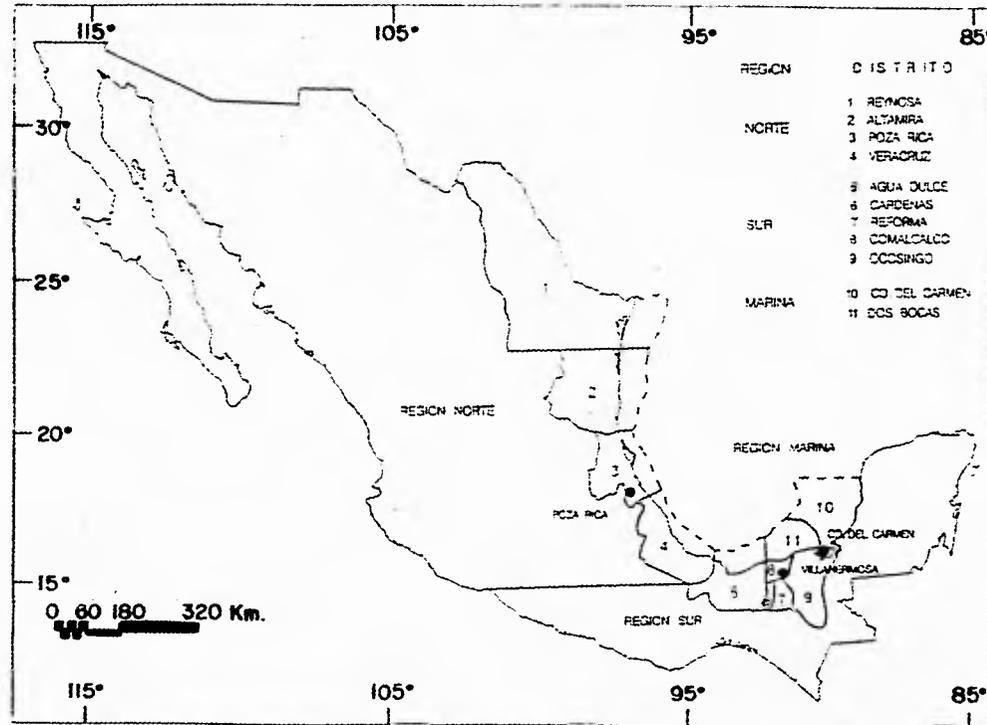
Crudo reconstituido: es el crudo despuntado con inyecciones de pentanos y naftas ligeras (8).

Para 1993, la menor producción obtenida fue la de crudo pesado (fig. 3.2.2). Esta fue compensada por una mayor producción de crudos ligeros y superligeros que ahora representan en el mercado Internacional, más de la mitad de la oferta total.

De las zonas productoras, la Región Marina de la Sonda de Campeche aportó el 73% de la producción y su volumen continúa aumentando, lo que ha compensado la declinación de los campos del mesozoico de Tabasco y Chiapas (fig.3.2.2). La concentración de la producción ha seguido un patrón usual ante la presencia de campos gigantes y supergigantes. Uno sólo de ellos, el Complejo Cantarell, contribuyó con el 39% de la producción, y al agregar la del campo Abkatún, en conjunto suman la mitad de la producción total.

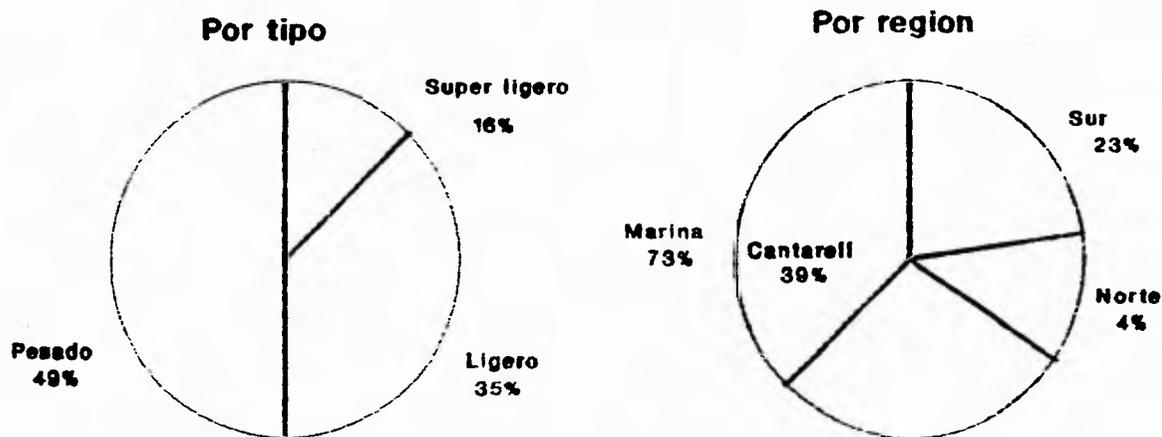
El origen de la producción de gas natural manifiesta un patrón regional que difiere del correspondiente al petróleo crudo y resulta en una menor concentración de

Figura: 3.2.1 DIVISION ADMINISTRATIVA DE PEMEX EXPLOR. Y PROD. 1994.



Fuente: PEMEX. (1993). Memoria de labores. P. 290.

FIG: 3.2.2 PRODUCCION DE PETROLEO CRUDO 1993



Total 2673 MBD (Miles de barriles diarios)

Fuente: Pemex. Memoria de Labores 1993.p. 40

la producción por campo. La Región Marina aportó sólo el 35% del gas como subproducto de la producción del petróleo crudo (fig. 3.2.3)

Como se observa en las figuras 3.2.4 y 3.2.5, el patrón de producción de petróleo crudo y gas natural por región ha variado, en el periodo comprendido entre 1973 a 1993.

La riqueza gasera del mezozoico de Tabasco y Chiapas explica el que la Región Sur aporte el 53% de la producción total. Sus campos de gas y condensados, y campos petroleros con altas relaciones gas-aceite apoyan un elevado nivel de producción de gas natural.

Hasta 1993, la distribución de las refinerías y de su área de influencia era la siguiente :

- 1) La zona del Altiplano, se abastece por medio de 2 refinerías, la de Tula, Hgo y la de Salamanca, Gto, cuya capacidad instalada conjunta era de 555 000 barriles por día.
- 2) En la región del Golfo de México, que cubre toda la costa y refuerza además a la zona del Pacífico y el Altiplano, se localizan las refinerías de Ciudad Madero, Tamps, y la de Minatitlán, Ver, cuya capacidad instalada conjunta era de 466 000 barriles por día.
- 3) La zona Norte, es abastecida por la refinerías de Cadereyta, N. L., y de Reynosa, Tamps, cuya capacidad de refinación conjunta era de 255 000 barriles por día.
- 4) La costa del Pacífico cuenta con la refinería de Salina Cruz, Oax, además de las ya señaladas, cuya capacidad unitaria era de 330 000 barriles por día (9). (figura 3.2.6).

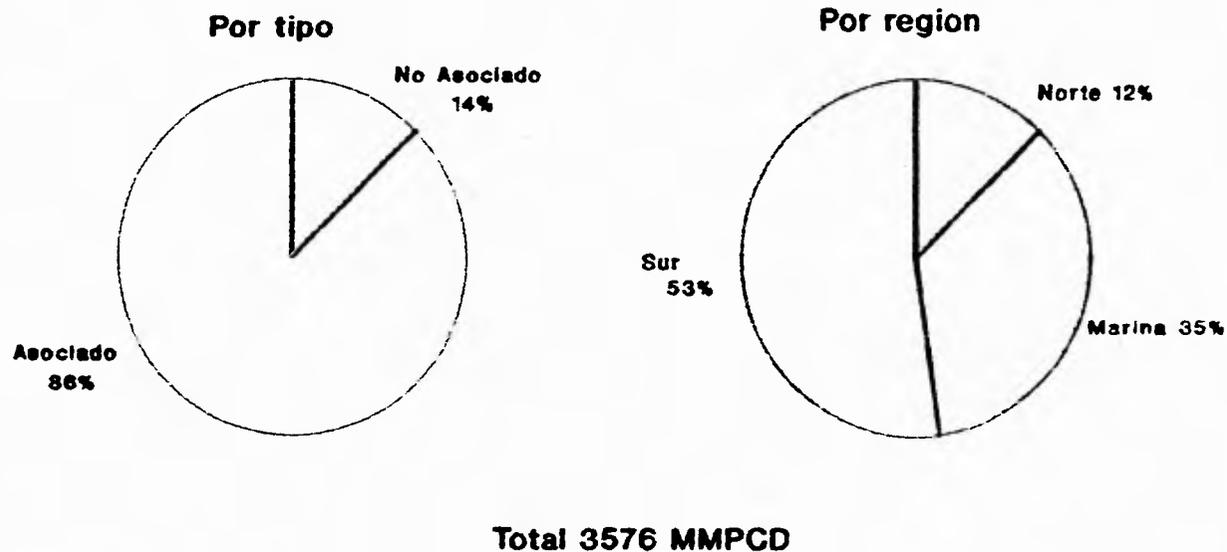
La demanda de combustibles de los centros consumidores y del área de influencia donde se encuentran establecidas las refinerías varía de una a otra, siendo las ciudades con mayor número de habitantes las mayores demandantes de productos petrolíferos.

Asimismo el desarrollo de la tecnología para el transporte de los productos, ha permitido que la ubicación de las refinerías no coincida exactamente con las zonas de mercado. La razón de ello es el giro ecológico, que está teniendo esta industria altamente contaminante.

La importancia de la cercanía a las zonas de producción de materia prima, para la determinación de la ubicación de la industria de la refinación de hidrocarburos, ha decrecido de manera sustancial, gracias a la red de ductos con los cuales se llega a todos los mercados demandantes (fig. 3.2.7).

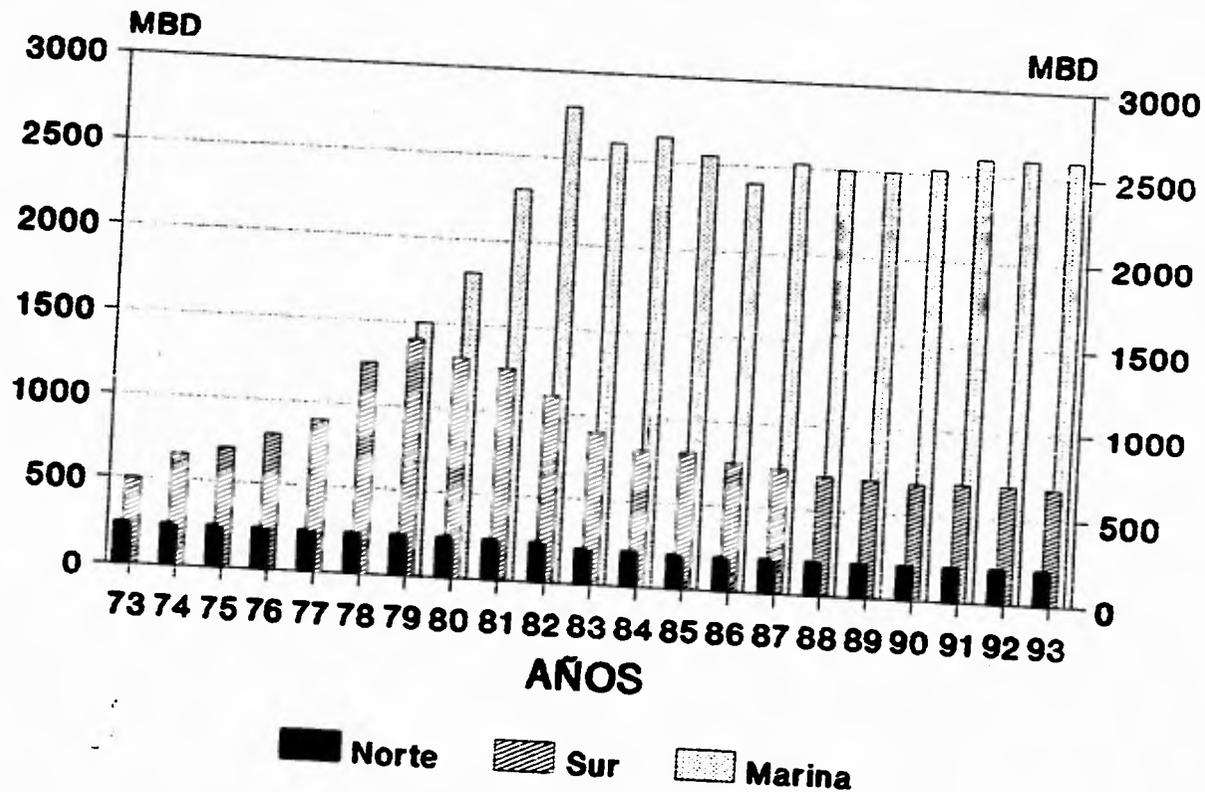
FIG: 3.2.3 PRODUCCION DE GAS NATURAL, 1993

76



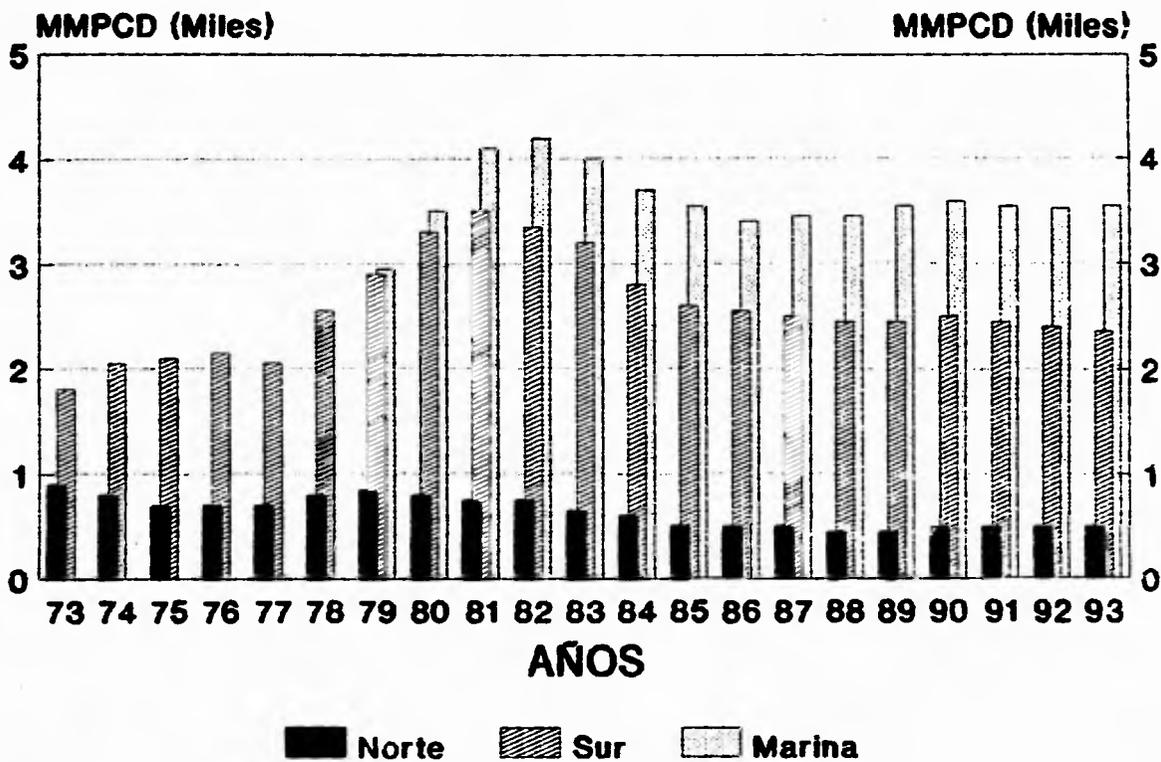
Fuente: Pemex. Memoria de Labores, 1993.p. 42.

**FIG: 3.2.4 PRODUCCION DE PETROLEO CRUDO
POR REGION 1973-1993**



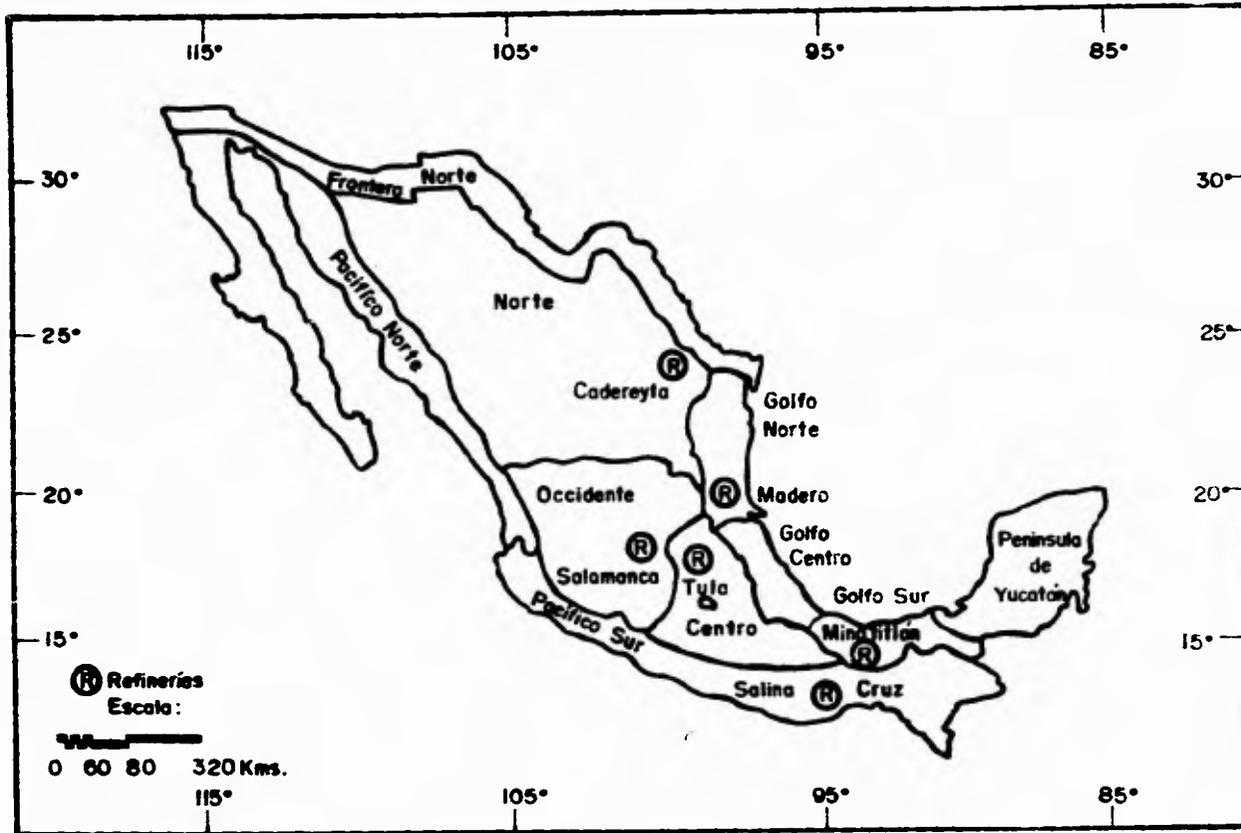
Fuente: Pemex. Memoria de labores. 1993. p. 99.

**FIG: 3.2.5 PRODUCCION DE GAS NATURAL
POR REGION, 1973-1993**



Fuente: Pemex. Memoria de labores. 1993. p. 100.

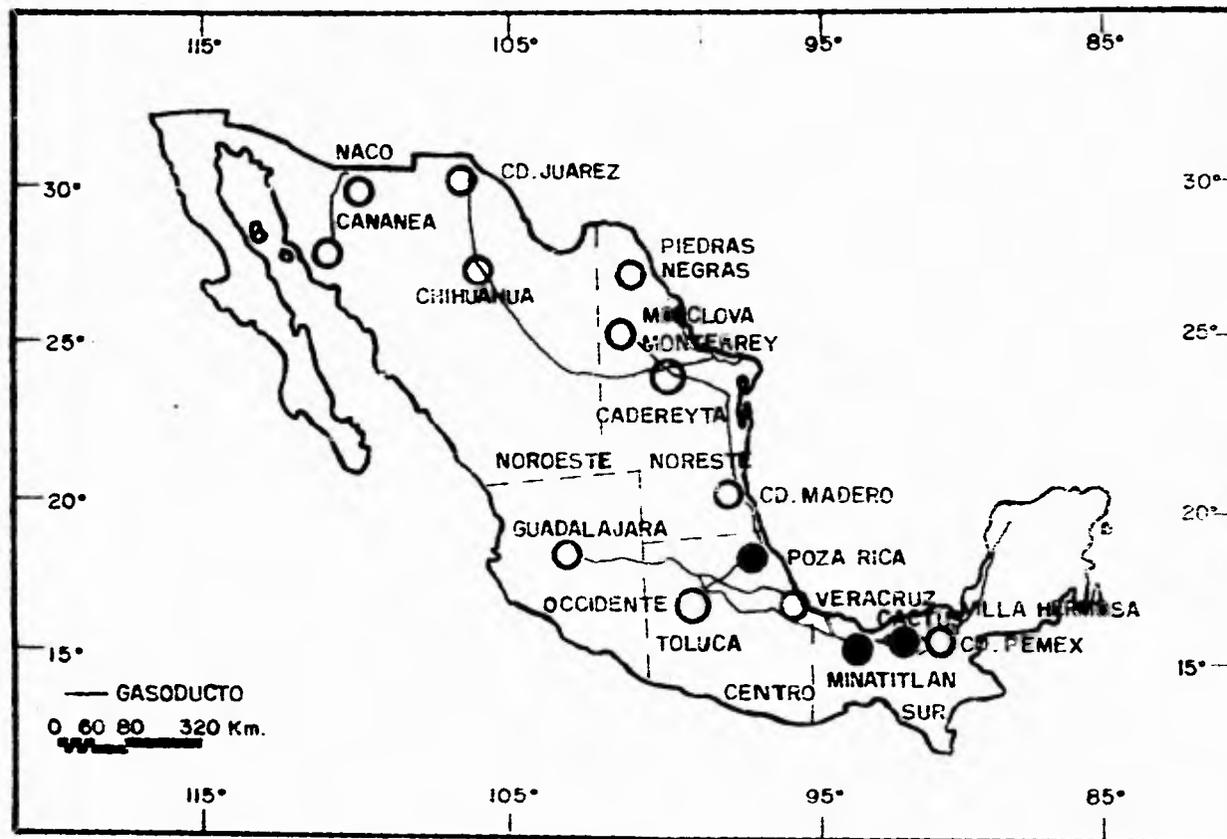
Figura.3.2.6 REGIONALIZACIÓN DE LAS VENTAS DE PRODUCTOS PETROLIFEROS.



Fuente: PEMEX. (1993). Memoria de Labores. P.210

ESTA TERCERA NO DEBE
SALIR DE LA INSTITUCION

Figura: 3.2.7 REGIONALIZACION DE LAS VENTAS DE GAS NATURAL.



Fuente: PEMEX. (1993). Memoria de labores. México. P. 235

3.3 ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA DE LA REFINACION

La industria de la refinación se encuentra íntimamente ligada a la historia del petróleo, y debido a que a lo largo de los años su estructura productiva va cambiando, de ahí la importancia de hacer referencia a años atrás, para comprender la evolución, mejoras y nuevas tecnologías que han tenido los procesos y los productos dentro de esta industria.

En los primeros decenios de este siglo, los intereses de las compañías petroleras extranjeras establecidas en México radicaban fundamentalmente en la extracción de crudos destinados a la exportación. En consecuencia, la industria de la refinación tuvo un desarrollo limitado, al construirse principalmente plantas de destilación primaria o despuntadoras de crudo. Si bien algunas de las refinerías diversificaron su producción de acuerdo con los requerimientos internos y fueron equipadas con procesos de desintegración térmica, casi todas se orientaban a los mercados externos (10).

La capacidad total instalada de las refinerías existentes en 1937 fue de 125 MBD (Miles de barriles diarios), (11).

La expropiación petrolera de 1938, marcó una larga etapa de explotación irracional del recurso. Muchos son los factores que explican este fenómeno de la historia de la economía mexicana, pero los más significativos fueron: los salarios bajos en relación a los pagados por las mismas compañías a obreros americanos, la ausencia de contratos de trabajo, y la falta de prestaciones sociales. A pesar de la formación de un sindicato por parte de los obreros petroleros para canalizar sus peticiones a las compañías extranjeras, las normas no se respetaban.

De acuerdo con informes oficiales de PEMEX, la capacidad de destilación primaria totalizada 102 MBD en 1938, repartida en las siguientes refinerías :

1. La refinería de Ciudad Madero, Tamaulipas, con capacidad de destilación primaria de 43 MBD, era la mayor del país, y contaba también con una reformadora (4.5 MBD).
2. La refinería de Minatitlán, Veracruz, con una planta de destilación primaria de 27 MBD y una unidad desintegradora Dubbs de 2.5 MBD.
3. La refinería de Mata Redonda, Veracruz, con 8 MBD, de capacidad se combinaba con una unidad de desintegración Kellogg (3.5 MBD), la más moderna en México.
4. La refinería de Arbol Grande, Tamaulipas, con capacidad de procesamiento de 11.5 MBD.

5. La refinería de Azcapotzalco, D.F., que consistía únicamente en una planta despuntadora de crudo de 11.0 MBD de capacidad
6. La refinería de Bella Vista, construida por el gobierno antes de la nacionalización, que comprendía una pequeña planta despuntadora (1.5 MBD) y una unidad de desintegración térmica (1.1 MBD).
7. La refinería de Poza Rica, Veracruz, en construcción, con capacidad prevista de 5 MBD (12).

En general estas refinerías se encontraban en mal estado, con equipo gastado y anticuado. Por otra parte, PEMEX, resintió duramente la escasez de técnicos mexicanos con la experiencia necesaria para el manejo de las plantas.

Sin embargo, en los años que siguieron inmediatamente a la nacionalización, se repararon las plantas existentes, se fabricaron piezas de repuesto en los talleres de las refinerías y se rehabilitaron materiales usados. Asimismo, se efectuaron los trabajos encaminados a adaptar las refinerías a las necesidades del mercado interno.

Como resultado del proceso de reestructuración, la industria de la refinación se desarrolló rápidamente. De 1938 a 1970, la capacidad de destilación primaria de crudo y líquidos del gas natural se elevó de 102 a 592 MBD. Aún más significativo fue el crecimiento de la capacidad de desintegración y reducción de viscosidad, de 12 a 150 MBD, que permitió mejorar el rendimiento de productos destilados con relación a los residuales. La participación de las gasolinas, kerosinas y diesel en la oferta total se elevó progresivamente de 28.1% en 1940 a 54.6% en 1970, mientras que la de combustóleo y asfaltos disminuyó de 65.7 a 31.9%. Al mismo tiempo la contribución del gas licuado aumentó de 0.1 a 7.5% (13).

Con excepción de Reynosa y Poza Rica, que comprendían únicamente unidades de destilación primaria y de fraccionamiento de líquidos de gas, los demás centros productores (Azcapotzalco, Ciudad Madero, Minatitlán y Salamanca), tenían un esquema de refinación similar: plantas de destilación atmosférica y al vacío; desintegradoras catalíticas de gasóleos pesados; hidrosulfuradoras de naftas y destilados intermedios; reformadoras de nafta primaria en gasolinas de alto octano; y, según el caso, algunos procesos complementarios (reducción de viscosidad, coquización, alquilación y fraccionamiento de gases y gasolinas, etcétera) (14).

La industria de la refinación ocupó a 23 201 personas en 1970, una tercera parte del personal total de PEMEX; el 91% de ellas trabajaba en las refinerías y el resto en las oficinas centrales de la empresa en México, Distrito Federal (D.F.) (15).

*De 1976 a 1982 la capacidad nominal de refinación (destilación primaria de crudo y fraccionamiento de líquidos de gas), mantuvo e incluso duplicó, el sostenido

ritmo de crecimiento observado en el sexenio anterior; dicha capacidad se elevó al pasar de 868.5 a 1 620.5 MBD. Se observan, sin embargo, algunas marcadas diferencias entre estos dos periodos. Mientras que durante la gestión de Antonio Dovalí Jaime las tasas anuales de crecimiento fueron parecidas en la capacidad de destilación atmosférica de crudo (8.4%) y en la refinación de fraccionamiento de líquidos del gas natural (9.7%), en la siguiente administración la tasa anual de crecimiento fue mucho más pronunciada (22.5% y 6.6% respectivamente). La capacidad de fraccionamiento de líquidos del gas elevó así su participación en la capacidad global de refinación de 11% a cerca de 22% (cuadro 3.3.a.)" (16).

A fines del sexenio, Minatitlán seguía siendo la refinería con el mayor volumen de producción. En esta, junto con las de Cadereyta y Salamanca se elaboraban más de la mitad de la oferta interna global de petrolíferos, en tanto que el resto se distribuía entre los otros seis centros procesadores. Las gasolinas, kerosinas, diesel, combustóleo y gas licuado eran producidos en diferentes proporciones en cada una de las refinerías, en función de las demandas regionales y de los procesos secundarios disponibles. La oferta de asfaltos se concentraba en Ciudad Madero y Salamanca, siendo este último centro el único productor de lubricantes. Además, las únicas refinerías que disponían de viscorreductoras eran las de Azcapotzalco, Ciudad Madero y Tula, con las cuales se obtenían mayores rendimientos de productos ligeros (17).

El volumen total de crudo y líquidos del gas natural procesado en 1985 alcanzó 1 405 MBD (cuadro 3.3.b).

Desde que se inició el proceso de modernización del sistema nacional de refinación, gran parte de las transformaciones tuvieron como objeto mejorar la calidad de los petrolíferos, como anteriormente se había mencionado en el capítulo histórico. Con el paso de los años la capacidad de refinación en las diferentes plantas se fue modificando, debido al cierre de la refinería de Azcapotzalco en 1991 y al cierre de las instalaciones de destilación primaria de crudo de la refinería de Poza Rica, Ver, en marzo de 1991. Con ello, el decremento en la capacidad de refinación fue de 155 000 barriles por día (18).

Para 1993, el proceso de petróleo crudo y líquidos del gas en las refinerías del sistema nacional pasó de 1 289 MBD en 1992 a 1 356 MBD. (19). (figura 3.3.1).

El sistema nacional de refinación ha buscado hacer frente a los cambios que se han venido dando en la estructura de la demanda interna de productos petrolíferos. Destacan entre ellos, la reducción en el consumo interno de combustóleo; el aumento en la demanda de gasolina magna, la reducción del contenido de plomo de la nova y, finalmente, la eliminación del diesel de alto azufre y la introducción del Diesel Sin. A

Cuadro 2.3.a
CAPACIDAD DE REFINACION POR CENTROS PRODUCTORES
Y POR PROCESOS: METAS Y RESULTADOS, 1977 Y 1982
(MBO)

Procesos	1982			
	1977 Situación (MBO)	Meta* (MBO)	Situación (MBO)	Cumplimiento de programa (%)
Total capacidad nominal de refinación	973.5	--	1 620.5	--
Fraaccionamiento de líquidos del gas	108.5	--	320.5	--
Cactus	--	--	11.0	--
La Cangrejera	--	--	113.0**	--
Cd. Madero	--	--	1.0	--
Minatitlán	75.0	--	90.0	--
Poza Rica	22.0	--	22.0	--
Reynosa	11.5	--	11.5	--
Destilación atmosférica	665.0	1 670.0	1 270.0	76.0
Azcapotzalco	105.0	--	105.0	--
Cadereyta	--	--	283.0	--
Cd. Madero	185.0	--	185.0	--
Minatitlán	200.0	--	200.0	--
Poza Rica	16.0	--	16.0	--
Reynosa	9.0	--	9.0	--
Salamanca	200.0	--	200.0	--
Salina Cruz	--	--	170.0	--
Tula	150.0	--	150.0	--
Destilación al vacío	362.0	794.0	534.0	75.0
Desintegración catalítica	200.0	377.0	326.0	67.0
HDS de naftas	83.0	266.0	194.0	73.0
HDS de destilados intermedios	122.0	372.0	272.0	73.0
Reformación catalítica de naftas	65.0	191.0	105.0	55.0
Reducción de viscosidad	69.0	--	69.0	--
Cap.de producción de lubricantes***	8.0	--	7.0	--

* Meta establecida en 1977 para 1982

** No inició operaciones ese año

*** Se refiere a Salamanca, cuyo rendimiento bajo debido a la reducción del crudo de Poza Rica, adecuado para la elaboración de lubricantes

Fuente: Laura Sosa, op. cit., p. 21; Fenex, Memoria de Labores 1977 y 1982, op. cit., y 16 del anexo 1

Tomado de Michele, Snoeck, (1965). La industria de la refinación en México, p. 103.

Cuadro 3.3.b
**PROCESAMIENTO DE CRUDOS Y LIQUIDOS DEL GAS NATURAL
 Y UTILIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA, 1985**
 (MBO)

	Raynosa	Cadereyta Cd.	Madero	Poza Rica	Azcapotzalco
Crudos y líquidos del gas procesados	7.5	182.0	187.2	40.0	93.0
Crudos procesados	1.0	182.0	187.0	32.0	98.0
Zona norte y centro	1.0	16.8	30.5	6.7	--
Zona sur	1.0	165.2	156.5	25.3	98.0
ligero	--	114.0	85.7	16.6	72.1
pesado	--	51.2	72.6	8.7	25.9
Capacidad destilación atmosférica	9.0	235.0	195.0	50.0	105.0
Utilización capacidad (%)	11.1	77.5	95.9	64.0	93.3
Líquidos del gas procesados	6.5	--	0.2	8.0	--
Capacidad fraccionamiento líquidos	11.5	--	1.0	22.0	--
Utilización capacidad (%)	56.5	--	20.0	36.4	--

	Tula	Salamanca	Minatitlán	Salina Cruz	CPQ*	Total
Crudos y líquidos del gas procesados	136.0	197.0	203.0	154.0	168.0	1 405.4
Crudos procesados	136.0	197.0	176.0	154.0	40.0*	1 203.0**
Zona norte y centro	--	65.0	--	--	--	120.0
Zona sur	136.0	132.0	176.0	154.0	40.0	1 068.0
ligero	96.1	91.4	142.2	150.6	40.0	806.7
pesado	39.9	40.6	33.8	3.4	--	275.3
Capacidad destilación atmosférica	155.0	235.0	200.0	165.0	--	1 349.0
Utilización capacidad (%)	87.7	63.8	88.0	93.3	--	69.7**
Líquidos del gas procesados	--	--	32.0	--	148.6	195.3
Capacidad fraccionamiento líquido	--	--	70.0	--	336.0	440.5
Utilización capacidad (%)	--	--	45.7	--	44.2	44.3

* Complejos petroquímicos de Cactus, La Cangrejera y Nuevo Pemex, que incluyen plantas de fraccionamientos de líquidos del gas.

** Según Pemex, Memoria de Labores 1985, op. cit., esta cifra fue de 1 210.1 MBO; en dicha fuente no se encuentra la información desagregada por refinarias.

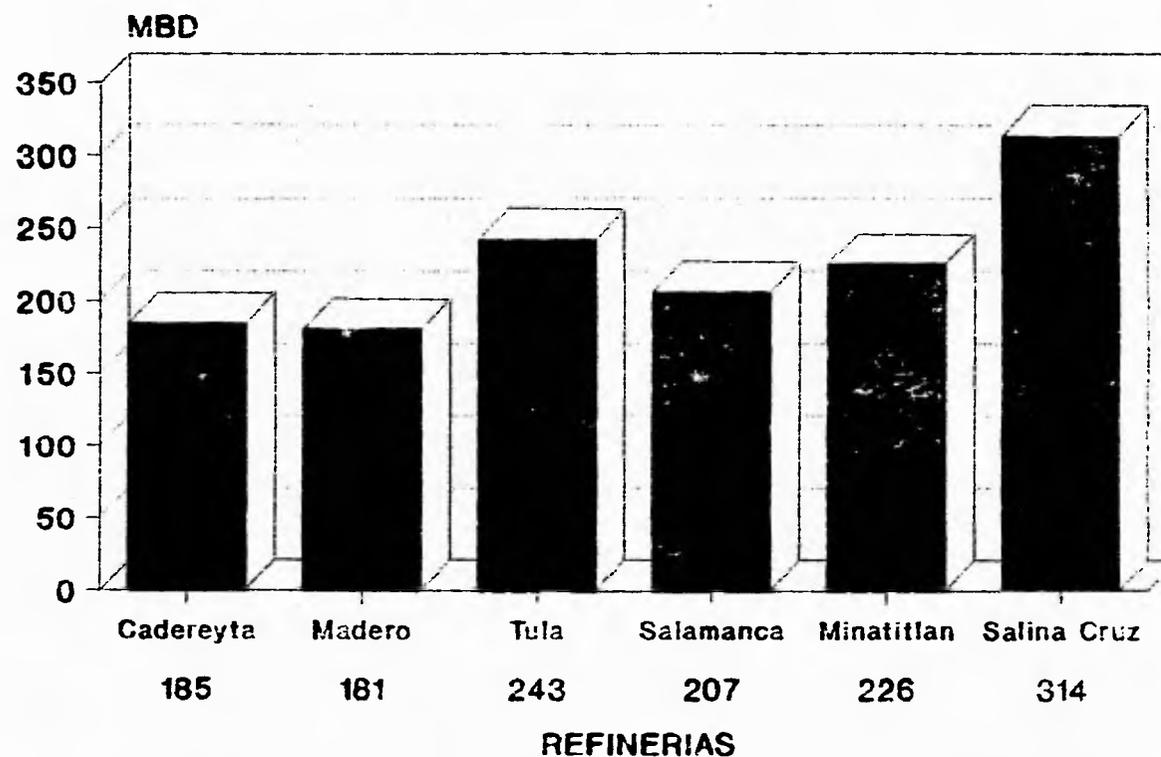
† Fracción de crudo ligero para procesos petroquímicos

** De acuerdo al volumen de crudo procesado según la Memoria de Labores 1985.

FUENTE: Pemex, Documentos internos.

Tomado de Michele, Snoeck. (1985). La industria de la refinación en México, p. 153.

FIG. 3.3.1 ELABORACION DE PRODUCTOS PETROLIFEROS POR REFINERIA, 1993.



Fuente:PEMEX. Memoria de labores,1993.
Mexico.p.192-193.

estos objetivos se han sumado los de limitar el crecimiento de las importaciones de gasolina y reducir desequilibrios regionales entre la oferta y la demanda.

Este amplio conjunto de objetivos ha llevado a Refinación, a procesar una carga de crudos más ligera, particularmente en refinerías tierra adentro. Para complementar los requerimientos de octano ha sido necesario importar gasolinas terminadas y componentes de gasolinas (figuras 3.3.2 y 3.3.3).

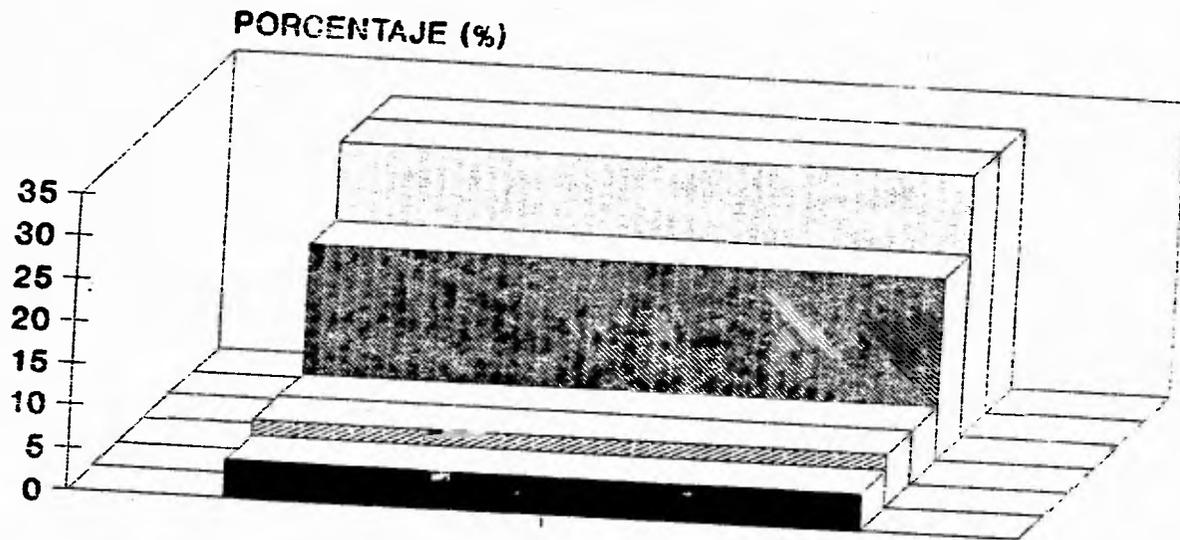
La carga de las refinerías mexicanas es de una densidad específica media y rica en materiales amargos. La mitad de ella es de crudo tipo itsmo, el 14% es de crudo reconstituido que es despuntado en el complejo petroquímico La Cangrejera y cerca de una tercera parte de dichas cargas es de crudo pesado. Así, en la refinería de Salamanca se aprovecha un volumen creciente de crudo Olmeca como carga para su tren de lubricantes.

En 1993, la producción total de gas natural seco ascendió a 2 517 MMPCD (millones de pies cúbicos diarios), la producción de gas licuado aumentó 8.9%; la producción de etano cayó 2.1% y la de gasolinas naturales un 1.8%. El estancamiento o reducción del volumen producidos obedece fundamentalmente a la caída en la demanda del gas natural. Esto llevó a reducir el procesamiento de gas natural dulce. No obstante, se obtuvo un mayor volumen de gas licuado al incrementarse el fraccionamiento de líquidos del gas. La menor producción de etano refleja también una caída en la demanda, en tanto que el nivel de procesamiento de gas húmedo aumentó a pesar de la contracción general de los niveles de proceso de las plantas de gas (20). (cuadro 3.3.c).

El personal ocupado en 1993 por PEMEX fue de 106 676 en total, y por la empresa subsidiaria el mayor porcentaje ocupado fue para Refinación, que emplea a 40 570 personas, entre trabajos sindicalizados y de confianza (36.4%), a pesar de haber habido recorte de personal de las refinerías que se cerraron como fue Azcapotzalco y Poza Rica. Ello implica que la industria de la refinación es el proceso que crea el mayor volumen de empleo en PEMEX, lo que repercute en la productividad y en las utilidades obtenidas en esta industria (figura 3.3.4).

En 1994, el programa de inversiones de Refinación está dominado por proyectos que responden al imperativo ambiental. Las inversiones buscaron mejorar la calidad de los combustibles automotrices. En este año se dejó de invertir para ampliar la capacidad de proceso de las refinerías de Salina Cruz y Tula. Las instalaciones de la segunda etapa de estas refinerías - las más modernas del sistema-, quedaron terminadas con la puesta en marcha de la planta catalítica 11 de Salina Cruz, y la planta catalítica 11 de Tula.

FIG:3.3.2
ESTRUCTURA DE PRODUCCION DEL SISTEMA
DE REFINACION, 1993.



88

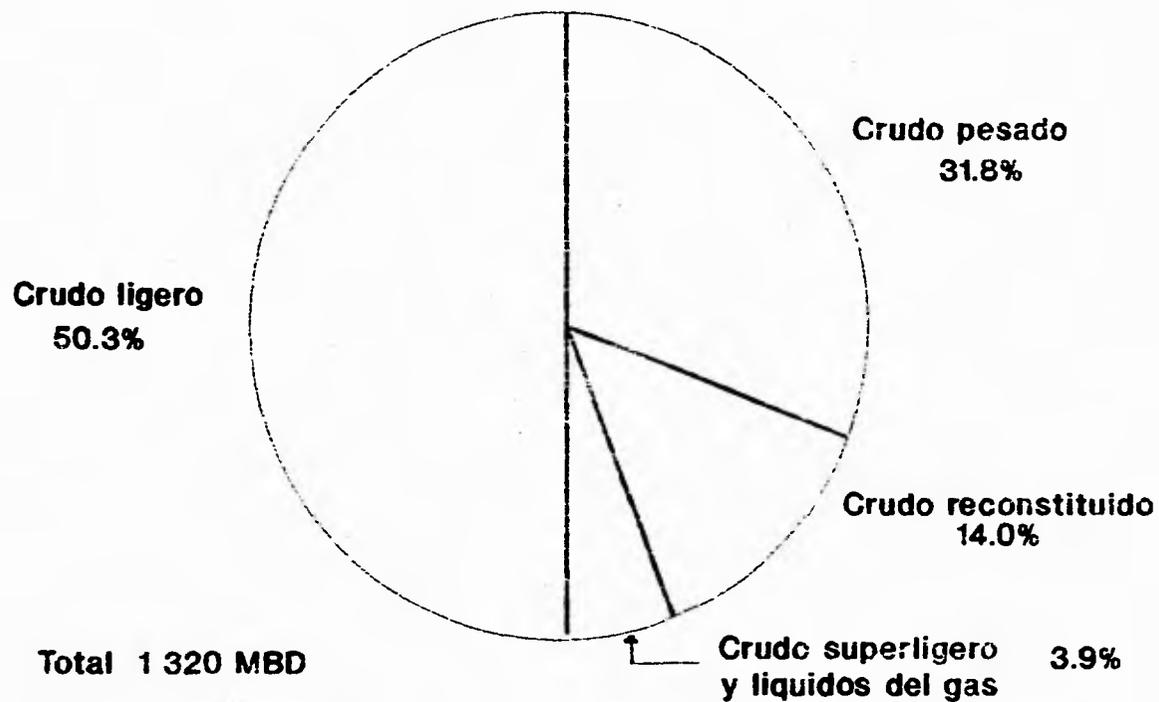
- G.L.P. 4.4 %**
- Diesel * 21.5 %**
- Querosenos 6.2 %**
- Combustoleo 30.8 %**
- Otros 6.2 %**
- Gasolina 30.8 %**

Fuente: Pemex. Memoria de Labores 1993.p.46.

* Incluye gasoleos

FIG: 3.3.3. INSUMOS PROCESADOS EN EL SISTEMA DE REFINACION 1993.

68



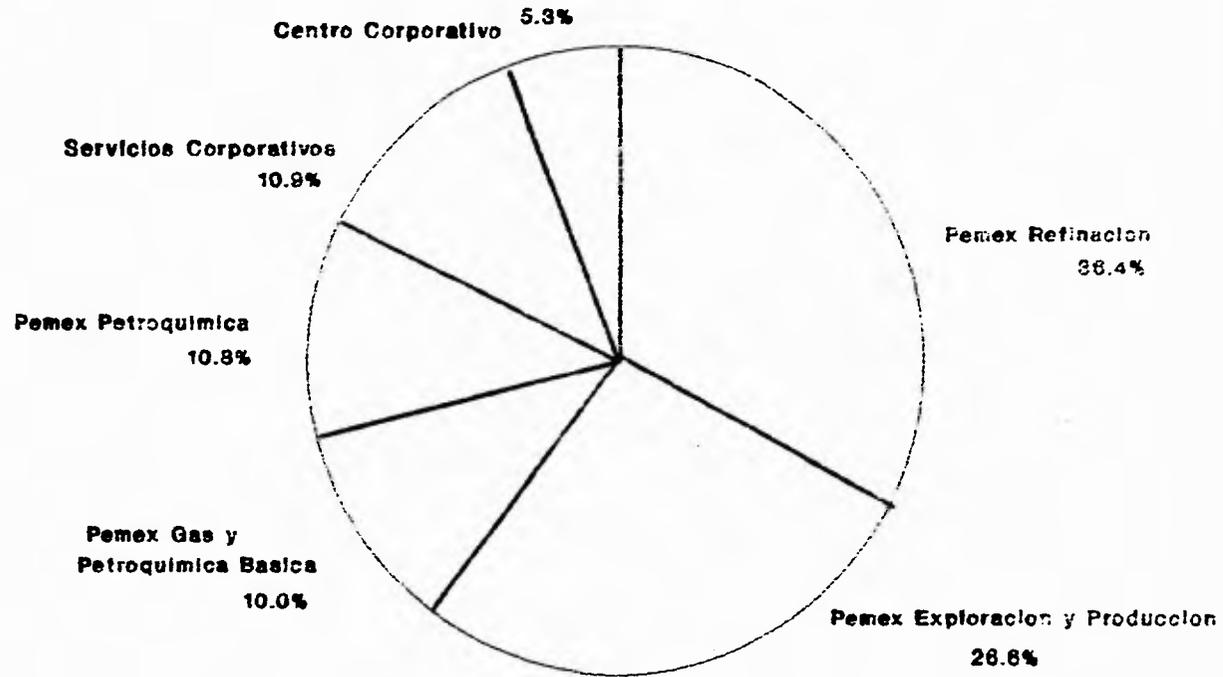
Fuente: Pemex. Memoria de Labores. 1993.p. 46.

Cuadro 3.3.c
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS SELECCIONADOS DE GAS EN 1993
(Miles de barriles diarios)

	1993
Gas natural seco	2517
Crudo despuntado	158
Gas licuado	195
Fraccionadoras	194
Otras corrientes de Cangrejera	1
Gasolina natural	109
Fraccionadoras	76
Despuntadora	33
Etano (mt)	3515
Azútre (mt)	664
Pentanos	23
Butanos	11
Propano	1
Otros	3

Fuente :PENEÁ. Memoria de Labores, 1993. Mexico, p. 221.

**FIG: 3.3.4 PERSONAL OCUPADO POR EMPRESA
SUBSIDIARIA EN 1993.**



91

Fuente: INEGI. La industria petrolera en Mexico. 1993.p. 36.

La siguiente fase de expansión de la capacidad corresponderá al tercer tren de refinación de Salina Cruz.

El paquete ecológico, puesto en marcha desde 1991, ha instalado plantas que buscan mejorar la calidad de la gasolina y el diesel. En este año también arrancan dos proyectos ecológicos de grandes dimensiones; una planta coquizadora en Cadereyta y otra en Tula, cada una con un costo total aproximado de 600 millones de dólares (21).

En 1995, las principales plantas que entrarán en operación, dentro del paquete ecológico se señalan en el cuadro 3.3.d.

Cuadro 3.5.0
PROYECTO DE PLANTAS ECOLÓGICAS EN 1995

Localización	Planta	Fecha esperada
Salamanca	MTEC	Mayo
	HDS de destilados intermedios	Noviembre
Cacereyta	Torres destintadoras de crudo	Mayo
	Plantas de azufre	Julio
	Isomerizadora de pentanos	Agosto
	MTEC	Diciembre
	Reductora de viscosidad	Diciembre
	Mezcladora de asfalto	Diciembre
Minatitlán	Isomerizadora de pentanos	Agosto
Cangrejera	Isomerizadora de pentanos	Agosto
Salina Cruz	Conversion de reformadora a regeneracion continua	Octubre
	MTEC	Diciembre
	TAHE	Diciembre
Tula	Desintegracion catalitica	Abril
	Conversion de reformadora a regeneracion continua	Octubre
	HDS de destilados intermedios	Noviembre
Puebla	Terminal de distribucion	Marzo
Irapuato	Terminal de distribucion	Marzo
Mazatlan	Terminal de distribucion	Marzo

Fuente: Tomado de Femex. (1994). Memoria de labores. México, p. 61.

3.4 FLUJOS EN LA INDUSTRIA DE LA REFINACION DE HIDROCARBUROS

En este apartado se desglosará la influencia geográfica del proceso productivo en la distribución de los productos petrolíferos, el papel que desempeña el petróleo y gas como materia prima, además de los insumos industriales que se requieren en esta industria. Así como la infraestructura actual necesaria para la distribución de productos.

A las plantas de refinación se les suma un sistema de conductos subterráneos para transportar los hidrocarburos que constituyen junto con ellas, la principal infraestructura de la industria petrolera mexicana.

"... El petróleo, en su camino desde los campos de extracción a las refinerías y después hasta el consumidor, puede ser transportado por barco, oleoducto, ferrocarril o camión. No obstante siempre son los dos primeros medios (barco y oleoducto) los que realizan el grueso de esta actividad, siendo el ferrocarril y el camión empleados fundamentalmente para el transporte de productos terminados, es decir para la distribución..." (22).

El sistema de tuberías o ductos es el medio más económico y fácil, además de eficiente, para la transportación terrestre del petróleo y sus derivados por naturaleza fluida, pues resulta relativamente manejable en la carga, descarga y almacenamiento, una vez que se han hecho las instalaciones necesarias.

Los ductos se clasifican en : oleoductos, gasoductos y poliductos. Los oleoductos transportan el petróleo crudo de los campos de explotación a los centros de refinación. Se suelen clasificar, a su vez en dos tipos : líneas troncales o primarias que conectan los campos petroleros con las terminales, refinerías y centros de distribución, y líneas de captación o secundarias que conducen el petróleo de los pozos a las plantas parciales de recolección, y de éstas a las líneas troncales o directamente a embarcaderos para su exportación. Los gasoductos trasladan el gas natural de donde se extrae hacia las refinerías y de éstas a las localidades consumidoras. Finalmente, los poliductos transportan una gran variedad de productos de las refinerías a los centros de consumo.

Los ductos petroleros operaron en México desde finales del siglo pasado. Hasta 1930, este sistema de conducción de hidrocarburos se constituía exclusivamente por líneas para trasladar el crudo de las zonas de explotación a los centros de refinación y exportación de Tampico, Veracruz y Minatitlán. La distribución de productos petroleros al interior del país se hacía por ferrocarril y carros-tanque, pues

no existían líneas de ductos troncales. En esta primera etapa, las regiones productoras determinaron la localización de las refinерías y los ductos que se concentraban en ellas (23).

A partir de 1931, con el inicio de la construcción de la refinерía de Azcapotzalco en la ciudad de México, se estableció la primera red troncal de ductos para el transporte de hidrocarburos. El oleoducto hacia la Ciudad de México estaba integrado por varios tramos con origen en el puerto de Tampico, Tamps; la longitud total de este ducto pionero fue de 489.3 km., y dotó a la Ciudad de México de petróleo crudo para refinarlo en ella, y le proporcionó, en el momento preciso, la materia auxiliar fundamental para acelerar su desarrollo industrial (24).

El siguiente ducto importante de la década fue el gasoducto construido entre San Pedro, Tamps y la Ciudad de Monterrey, que entró en operaciones en 1963. El ducto de 156 km., transportaba 850 mil metros cúbicos diarios de gas a la capital regiomontana y se acoplaba al gasoducto de la Compañía Mexicana de Gas que suministraba el energético a la ciudad desde el sur del estado de Texas, en los Estados Unidos (25).

Entre 1940-1950, la longitud total de ductos aumentó de 1 509 a 2 511 km., esto es, un 66.4%. Los principales que se construyeron fueron el gasoducto de Poza Rica a la Ciudad de México, de 260 km de longitud y de 20 pulgadas de diámetro, que entró en operaciones en 1945; desde Monterrey se construyó un oleoducto hacia Tampico que aumentó a 459 km. los ductos a su servicio. Finalmente, el oleoducto Poza Rica-Salamanca de 382 km., permitió el abastecimiento de la región Centro (26).

En el decenio 1950-1960 se aceleró la instalación de ductos y su longitud aumentó en 171.8%, con un total de 6 825 km., en 1960. Persistió el patrón de atender al centro del país y en especial, a la capital. Desde Ciudad Pemex, Tab, se construyó hacia Poza Rica, Ver, otro oleoducto, un gasoducto y el primer poliducto, que incrementaron a 2 020km. los ductos a su servicio. La región más favorecida fue la noroeste que aumentó su extensión de ductos a 2 445 km., y absorbió el 35.8% del total nacional (27).

Para 1970, la longitud de ductos se elevó a 10 547 km., con un aumento del 54.9% entre 1960 y 1970. Sobresalió la construcción del poliducto Minatitlán-Ciudad de México que incrementó a 2 577 km. las líneas troncales directamente a su servicio, mismas que representaban el 24.4% del total de ductos. Para la región noroeste se construyó el gasoducto Monterrey-Monclova de 173 km., de longitud y algunos otros que sumaron 110 km., para hacer un total de 2 628 km. de ductos que representaban

el 25.8% del total nacional. La región Centro-Golfo poseía 1 319 km. de ductos procedentes de Minatitlán, y la región Centro contaba con 1 667 km. (28).

Hacia 1980, el sistema de oleoductos, gasoductos y poliductos se extendió aceleradamente hasta alcanzar 20 624 km., de longitud y constituir la columna vertebral del transporte de hidrocarburos en México (29).

Además del sistema de ductos, existen en el país cinco terminales marítimas principales de las cuales cuatro se ubican en la región sureste:

1. La Terminal de Pajaritos, Ver., que exporta 472 000 barriles diarios de crudo, productos petrolíferos y petroquímicos, de los cuales 350 000 son de crudo, con una capacidad de almacenamiento de 10 millones de barriles y dos monoboyas para atender buquetanques de 1 y 2 millones de barriles de capacidad.
2. La Terminal de Dos Bocas, Tab., que exporta 380 mil barriles diarios de crudo con una capacidad de almacenamiento de 5 millones de barriles y dos monoboyas en mar abierto.
3. La Terminal de Cayo Arcas, en la Sonda de Campeche, principal plataforma de exportación de crudo; exporta diariamente 600 000 barriles de petróleo y consta exclusivamente de dos monoboyas y una plataforma de control de fluidos para controlar el abastecimiento de las embarcaciones.
4. La Terminal de Salina Cruz, Oax., que actualmente exporta 220 000 barriles diarios de crudo a Japón y Corea.
5. La Terminal Marítima de Madero, situada al noreste del país, en la que predomina el movimiento de cabotaje, recibe productos petroquímicos procedentes de la Terminal de Pajaritos para abastecer al norte del país y a las petroquímicas básica y secundaria de la región; cuenta con un dique seco para la reparación de buques petroleros (30).

La infraestructura actual para la distribución se incluye en los cuadros 3.4.a, 3.4.b y 3.4.c.

De esta manera, el destino del petróleo crudo ha manifestado en los últimos años, un patrón que distingue a México de otros productores en vías de desarrollo: en 1993, la producción de crudo se canalizó, en partes iguales, hacia la exportación y el consumo interno (figura 3.4.1). Por el contrario, la estructura del crudo destinados a estos dos mercados fue muy diferente; la participación del crudo pesado en las exportaciones fue de 64% mientras que en el mercado interno fue de sólo 34% (figura 3.4.1).

Cuadro No. 3.4.a
 INFRAESTRUCTURA PARA LA DISTRIBUCION

FLOTA MARITIMA
 1987-92
 (Unidades)

CONCEPTO	1987	1988	1989	1990	1991	1992:P
Total	290	256	212	217	245	245
Buquetanques	37	33	34	35	35	35
Remolques	24	20	19	22	44	44
Lanchas	66	68	56	56	37	37
Chalanas	114	93	99	99	124	124
Buques contra incendios	2	2	2	2	2	2
Recolectores de Ferrate	1	4	1	1	1	1
Dragas	1	1	0	1	1	1
Barcaza de Ferroracion	1	1	0	0	0	0
Abastecedor	1	1	1	1	1	1
Enques de Motor	3	3	0	0	0	0

FUENTE : PEMEX. "Memoria de Labores". (varios anos).

Cuadro No. 3.4.b
 CAPACIDAD DE CARGA DEL TRANSPORTE MARITIMO Y TERRESTRE
 1987-92
 (Metros cubicos)

PERIODO	BUQUETANQUES	AUTOTANQUES	CARROTANQUES
1 9 8 7	1 040 168	254 300	121 200
1 9 8 8	1 089 704	253 600	106 300
1 9 8 9	1 187 452	260 500	106 100
1 9 9 0	1 187 432	214 500	116 900
1 9 9 1	1 187 432	185 700	81 000
1 9 9 2 F.	1 187 777	227 600	66 900

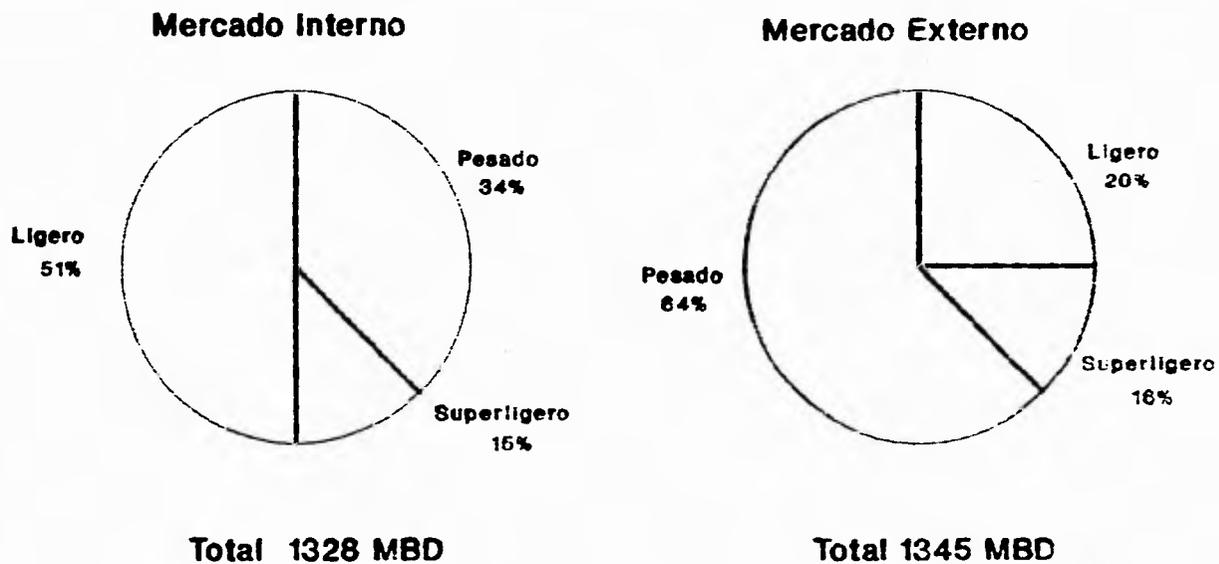
FUENTE : PEMEX. "Memoria de Labores". (varios anos).
 Tomado de INEGI. La industria petrolera en Mexico. Ed. 1993.p.45.

Cuadro 3.4.3
 RED DE DUCTOS EN OPERACION
 1987-92
 (kilometros)

DUCTOS	1987	1988	1989	1990	1991	1992/P
Total	50 833	52 059	59 515	59 604	58 139	60 453
Gasoductos	13 136	13 166	13 166	12 954	13 057	12 582
Oleoductos	4 440	4 651	4 976	5 049	5 142	5 649
Foliductos	8 251	9 652	9 652	9 523	9 962	11 755
Ductos Petroquimicos	1 387	1 361	1 361	1 349	1 357	1 570
Combustoleoductos	177	222	222	165	196	246
Ductos de Recoleccion y Servicio	23 368	22 900	30 031	30 564	28 395	28 651
Otros	74	107	107	0	0	0

FUENTE : FEMEX, "Memoria de Labores". (varios anos).
 Tomado de INEGI, La Industria petrolera en Mexico, Ed. 1993, p.46.

FIG: 3.4.1 DISTRIBUCION DE PETROLEO CRUDO EN 1993



96

Fuente: Pemex. Memoria de Labores. 1993.p.41.

En cuanto a la estructura de las exportaciones de petróleo crudo en 1993, esta compuesta en un 64% de crudo maya y el principal destinatario fue Estados Unidos, con el 66% de las exportaciones (figura 3.4.2 y 3.4.3).

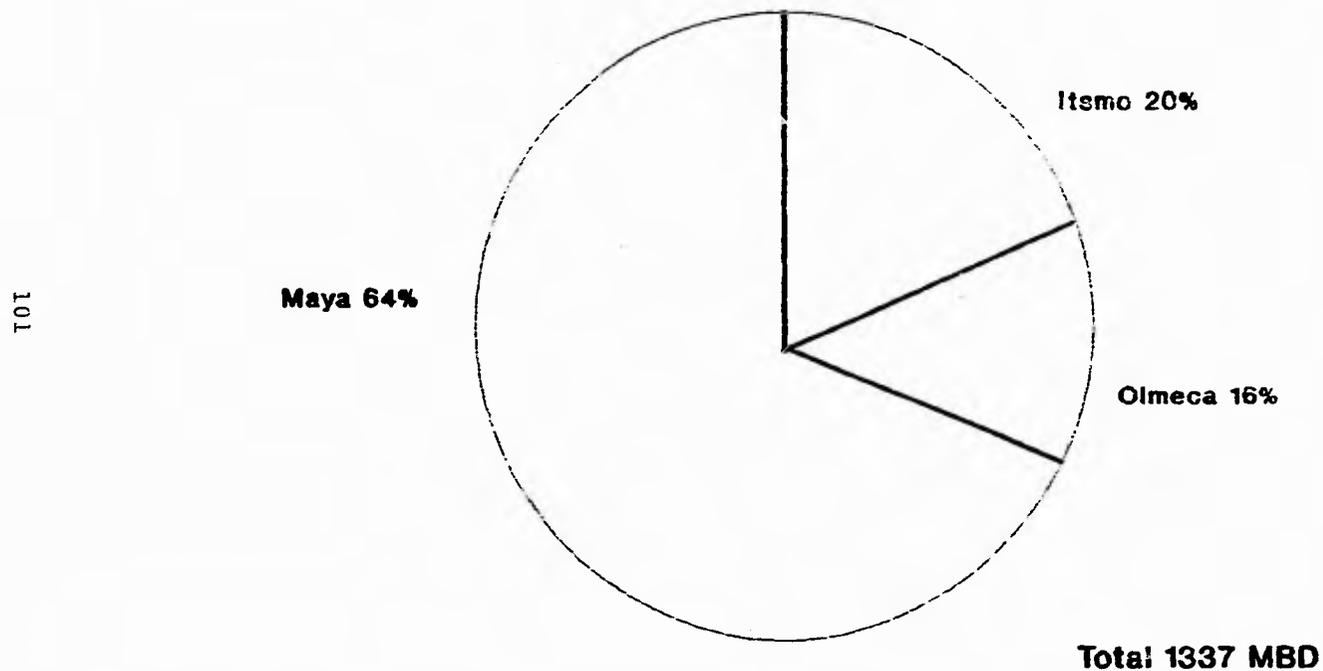
Al finalizar 1993, México contaba con 64 516 millones de barriles de petróleo crudo equivalente de reservas probadas de hidrocarburos. De éstas, cerca del 79% correspondían a petróleo (aceite y condensados) y el 21% restante a gas natural. En términos absolutos, las reservas de petróleo eran de 50 776 millones de barriles y las de gas natural ascendían a 69.7 billones de pies cúbicos. De las reservas de aceite, un poco más de la mitad correspondió a crudos ligeros (figura 3.4.4).

La distribución geográfica de las reservas totales de hidrocarburos para 1993, fue la siguiente :

La región Marina concentró casi la mitad de las reservas de hidrocarburos y el 55% de las reservas probadas de petróleo. En la región Sur se ubicó el 31% de las reservas de gas del país y sólo el 17% de las reservas de petróleo. Por su parte, la región Norte representó la tercera parte de las reservas de hidrocarburos, correspondiendo a Chicontepec el 27% (figura 3.4.5).

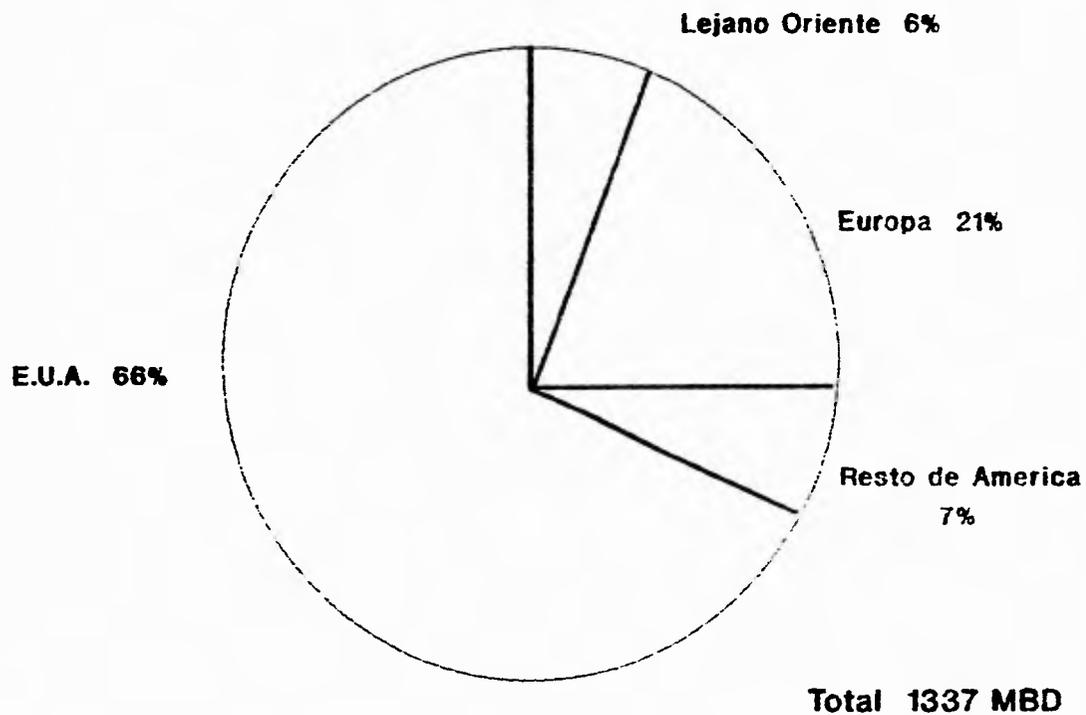
Por otra parte, para 1993 la estructura del consumo de combustibles industriales en México fue la siguiente: cerca de la mitad del consumo correspondió a gas natural y la otra mitad a combustóleo pesado de alto azufre. Una segunda característica fue que, el propio sector energético, PEMEX y C.F.E (Comisión Federal de Electricidad), consumieron conjuntamente el 71% de los combustibles industriales utilizados en el país; de ello, una parte importante del gas consumido por PEMEX fue utilizado como materia prima en proceso petroquímicos. En tercer lugar, conviene destacar que los patrones de consumo de estas dos empresas estatales es diferente: la CFE, absorbió el 63% del consumo de combustóleo y PEMEX, más de la mitad del consumo total de gas natural y la cuarta parte del consumo de combustóleo. Esta estructura tan concentrada y especializada, plantea actualmente la necesidad de implementar una estrategia para controlar y reducir el impacto ambiental generado por estos combustibles (figura 3.4.6).

**FIG: 3.4.2 ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES DE
PETROLEO CRUDO EN 1993**



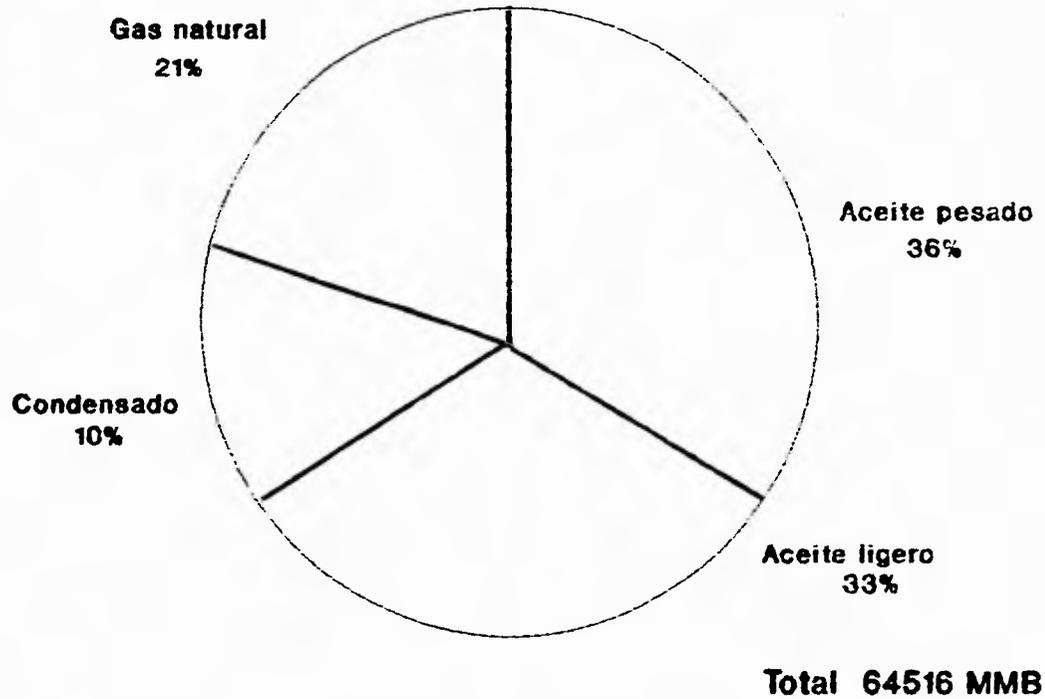
Fuente: Pemex. Memoria de Labores. 1993.p. 25.

**FIG: 3.4.3 DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE
PETROLEO CRUDO EN 1993**



Fuente: Pemex. Memoria de Labores. 1993.p. 25.

FIG: 3.4.4 RESERVAS TOTALES DE HIDROCARBUROS EN 1993



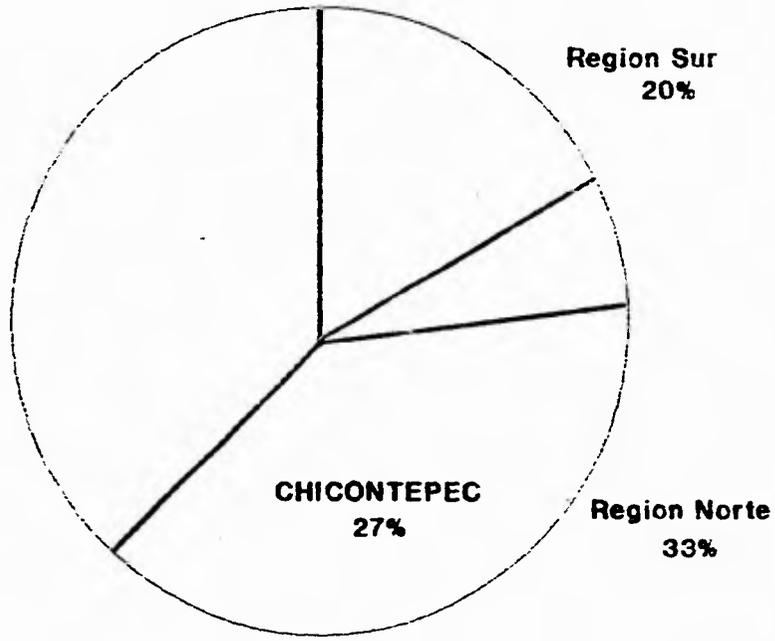
103

Fuente: Pemex. Memoria de Labores. 1993.p.44.

**FIG: 3.4.5 DISTRIBUCION DE LAS RESERVAS
TOTALES DE HIDROCARBUROS 1993**

104

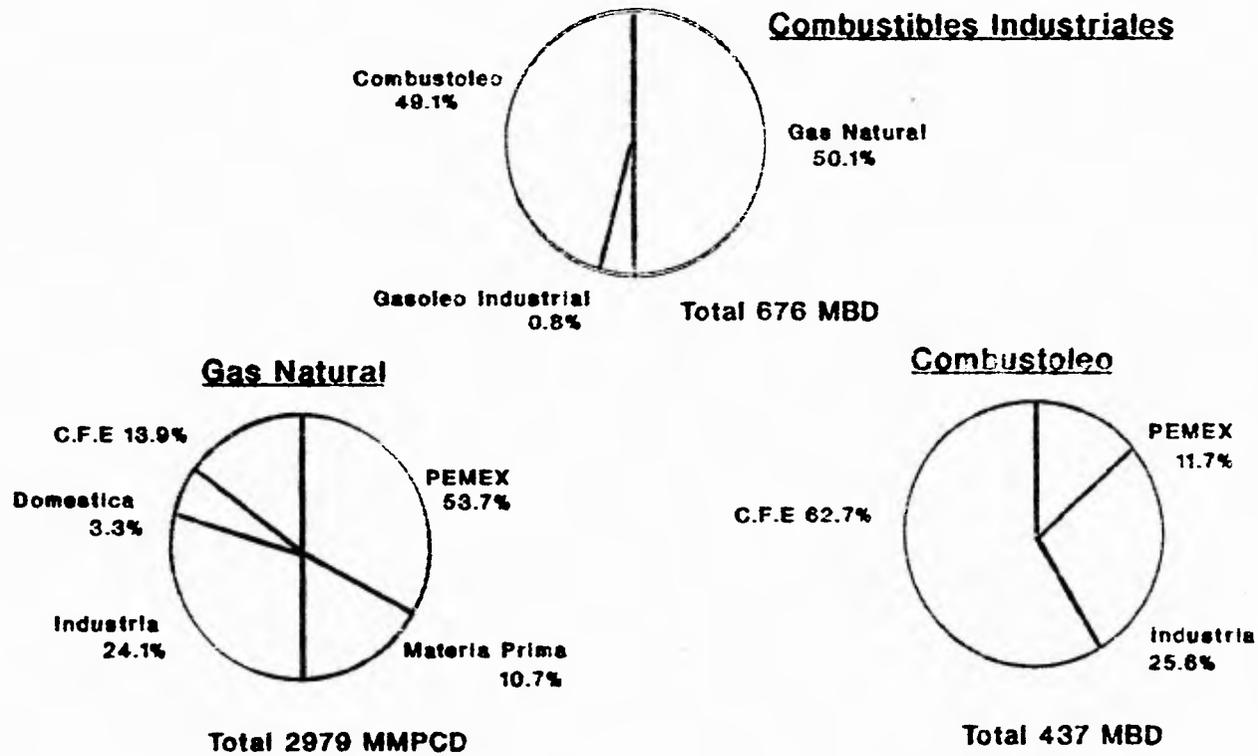
INSTITUTO DE GEOGRAFIA Y LEONARDO
RODRIGUEZ



Total 64516 MMB

Fuente: Pemex. Memoria de Labores. 1993.p.44.

FIG:3.4.6 ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES INDUSTRIALES EN 1993



Fuente: Pemex. Memoria de Labores 1993.p. 30.

3.5 COMERCIALIZACION Y CONSUMO DE LOS PRODUCTOS FINALES

Los productos derivados de la industria de la refinación y la petroquímica, se almacenan para su distribución y venta en agencias regionales de ventas, bodegas foráneas y terminales distribuidas en el país; de ellas se abastecen los distribuidores, quienes representan el punto de enlace entre PEMEX y los consumidores.

Una vez satisfecho el mercado interno, México exporta los excedentes de productos petroleros, derivados de la industria de la refinación y petroquímica, a varios países.

"Debido a que en la mayoría de los casos las zonas productoras de crudo, gas y refinados están distantes de los centros de consumo, la distribución requiere de un gran esfuerzo, y para enfrentarlo, PEMEX cuenta con un sistema de almacenamiento y distribución integrado en 1993 por 55 agencias de venta, 11 bodegas foráneas, 4 terminales de especialidades y lubricantes, 19 terminales y un sistema de distribuidores y revendedores, mediante el cual logra abastecer a todos los consumidores en el territorio nacional" (31).

Desde su establecimiento, las primeras refineries construidas a principios de siglo tuvieron como principal función la elaboración de kerosina y asfaltos para el mercado nacional.

Al mismo tiempo, los esfuerzos por iniciar la producción de crudo en el país, se vieron estimulados por la Ley del Petróleo, decretada por el Congreso de la Unión en 1901, que incluían diversas exenciones fiscales para alentar la incipiente industria petrolera. Los petroleros podrían "...exportar libre de todo impuesto los productos naturales, refinados o elaborados que procedan de la explotación e importar libres de derechos, por una sola vez, las máquinas para refinar petróleo o carburos gaseosos de hidrógeno, y para elaborar toda clase de productos que tengan por base el petróleo crudo" (32).

Pero fue en los años treinta cuando se inició realmente el proceso de crecimiento de la demanda nacional de combustibles. De 1925 a 1937, los hidrocarburos suministraron 46% del total de la energía consumida en el país (33).

El gobierno no pudo evitar, sin embargo, que las compañías extranjeras impusieran precios internos considerablemente superiores a los que se fijaban para la exportación de los mismos productos. Entre 1934 y 1936, los precios de venta de la compañía "El Aguila" rebasaron, en el mercado nacional, los precios de exportación en las siguientes proporciones : gasolina, 193%, gasoil, 172%, kerosina, 341%, y lubricantes, 351% (34).

La nacionalización de 1938, cambió radicalmente su orientación; en ese momento la función prioritaria era asegurar el abastecimiento de combustibles a nivel nacional.

Hasta 1946, se efectuaron únicamente esporádicos y muy leves incrementos en los precios de los petrolíferos. La creciente utilización del vehículo automotor, propició la duplicación del consumo per cápita del combustible de 1940 a 1947. En el caso del gas licuado, el aumento fue de casi diez veces, y se observó un mayor uso de este producto por parte del sector residencial (35).

En su conjunto, el consumo nacional aparente (CNA) de petrolíferos creció a una tasa media anual cercana a 6% en los años 1940-1946, al elevarse de 81 MBD a 114 MBD. A pesar de la ampliación de la oferta interna de petrolíferos, ésta no alcanzó a cubrir la totalidad de la demanda. Las importaciones totales, compuestas principalmente de gasolina y combustóleo, se incrementaron de 4.9 MBD a 9.9 MBD en el mismo período, elevándose a su participación en el CNA de 6% a 9% (36).

En total, las importaciones de petrolíferos crecieron ininterrumpidamente de 1946 a 1956 de 9.9 a 49 MBD, cuando llegaron a representar el 22% del CNA, para luego disminuir hasta 34 MBD en 1958. PEMEX, efectuó una parte creciente de estas importaciones 27% en 1946; 47% en 1958; figura 3.5.1, de tal manera, que las operaciones de compra-venta resultaban cada vez menos atractivas para importadores particulares, especialmente después de la devaluación del peso mexicano en 1954 (37).

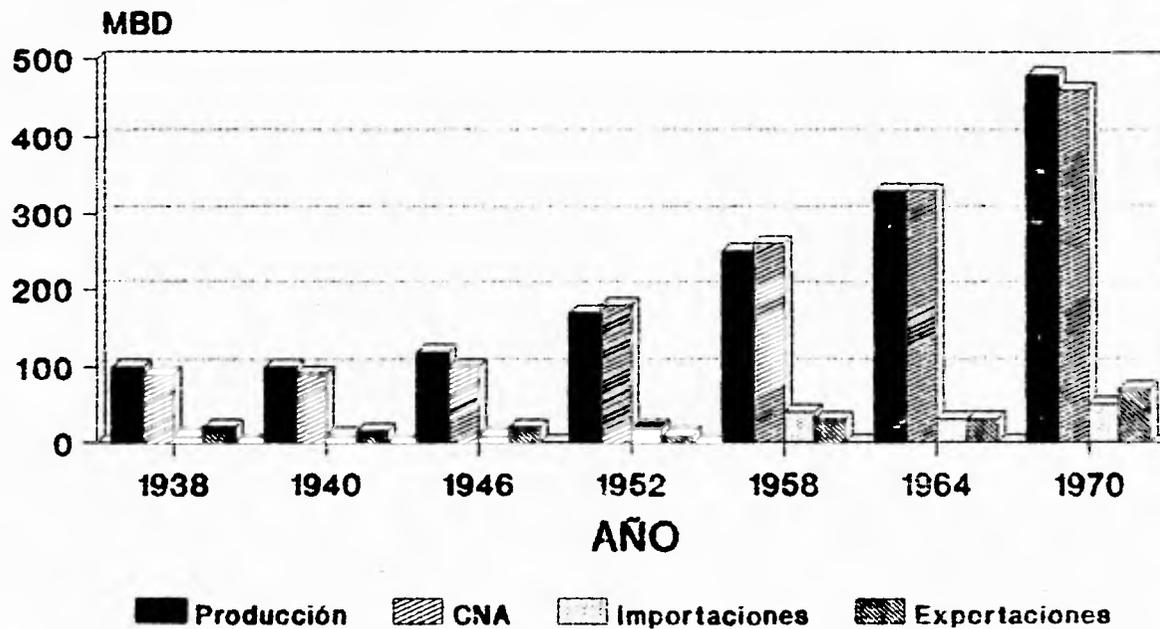
Por su parte, las exportaciones de petrolíferos aumentaron de 16 MBD a 30 MBD de 1946 a 1958, pero desde principios de los cincuenta comprendían exclusivamente excedentes de producción de combustóleo, de bajo valor comercial (38).

Posteriormente, en 1964, las compras externas de gasolinas ya sólo representaron 1% del CNA, y las de diesel y kerosinas, 3%. No obstante que subsistía la dependencia del exterior en el caso del gas licuado, en su conjunto las importaciones de petrolíferos disminuyeron de 34 MBD en 1958 a 26 MBD en 1964. Esta última cantidad coincidió con el volumen de exportaciones de combustóleo en el mismo año, único producto del que se disponía en exceso (39).

En cuanto a las zonas de influencia de cada refinería, estas se fueron determinando durante el proceso de modernización del aparato productivo. Convencionalmente, PEMEX y el IMP (Instituto Mexicano del Petróleo), en 1973 dividieron el territorio nacional en seis regiones de acuerdo con la localización de las agencias de venta y de las refinerías que las abastecían (figura 3.5.2).

FIG. 3.5.1 PRODUCCION, CONSUMO NACIONAL APARENTE, IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PETROLIFEROS, 1938-1970

108



Tomado de: Snoeck Michele. 1983. La Industria de la refinación en Mexico. El Colegio de Mexico. p.44.

Figura:3.5.2 AREAS DE INFLUENCIA DE LAS REFINERIAS.



Tomado de: SNOECK, MICHELLE. (1985) La Ind. de la Ref. en Mex. P. 51.

- a) La Noreste (región I) abarcaba la refinería de Reynosa y las agencias de venta comprendidas entre Ciudad Juárez y Monterrey.
- b) La Este (región II) comprendía las agencias de venta de Ciudad Victoria, Ciudad Mante y Ciudad Valles, y la refinería de Ciudad Madero.
- c) La Centro (región III), incluía las refinerías de Poza Rica y Azcapotzalco y se extendía de Poza Rica al Distrito Federal y alrededores.
- d) La Centro Norte (región IV) cubría las agencias de ventas que rodeaban la refinería de Salamanca, principalmente Guadalajara, y las situadas desde Querétaro a San Luis Potosí, a Tepic, y a Zacatecas.
- e) La Sureste (región V) correspondía a la refinería de Minatitlán y abarcaba las agencias comprendidas entre Puebla y Mérida, incluyendo la mayor parte del estado de Veracruz.
- f) La Pacífico (región VI) abarcaba las agencias comprendidas en la franja occidental del país, desde Rosarito hasta Tapachula.

La comparación de las demandas regionales con la oferta de las refinerías correspondientes permitió determinar, en forma aproximada, los excedentes y faltantes de productos de cada región, así como los consecuentes movimientos interregionales que se tuvieron que efectuar (cuadro 3.5.4). Se observa así que el Este (II), era autosuficiente, enviándose los excedentes de producción de la refinería de Ciudad Madero al Noreste (I), dada la limitada capacidad de producción de la refinería de Reynosa. Los destilados, gasolinas, kerosinas y diesel se llevaban de Ciudad Madero al Noreste mediante un poliducto que llegaba hasta Chihuahua; mientras que en el transporte de combustóleo (desde Ciudad Madero, y en menor proporción, desde Salamanca) se efectuaba principalmente por ferrocarril.

El Centro (III) no se satisfacía con la producción de las refinerías de Poza Rica y Azcapotzalco, por lo que se auxiliaba con la de Minatitlán. Los destilados se transportaban por el poliducto de Minatitlán al valle de México, y también por buquetanque hasta el poliducto Tuxpan-Poza Rica-Distrito Federal. En 1970, el Centro fue prácticamente autosuficiente en combustóleo, pero en otros años hubo necesidad de enviar este producto desde Minatitlán al Puerto de Veracruz (vía marítima) y de allí al Distrito Federal por carro tanque.

La refinería de Salamanca alcanzaba a abastecer la mayor parte de la demanda de destilados del Centro Norte (IV); algunas agencias de venta de esta región, cercanas al Distrito Federal, recibían los productos desde esta última terminal. En el caso del combustóleo se disponía de un importante excedente de producción de Salamanca, con respecto al consumo en su región de influencia, el cual tenía que

Cuadro 2.5.a.
OFERTA Y DEMANDA DE DESTILADOS Y COMBUSTIBLES POR REGION, 1970
(MED)

Regiones** (Refinerías)	Producción por refinería/region		Ventas regionales***	
	Destilados*	Combustible	Destilados*	Combustible
I- Noroeste (Reynosa)	6.0	0.5	40.3	6.9
II- Este (Cd. Madero)	62.0	40.0	10.4	4.0
III- Centro (Poza Rica, Azcapotzalco)	53.0	26.0	84.0	27.4
IV- Centro Norte (Salamanca)	41.0	25.5	44.9	13.4
V- Sureste (Minatitlán)	92.0	36.0	28.4	13.1
VI- Pacífico	0.0	0.0	50.3	15.9
Total	254.0	130.0	258.4	82.7
Pérdidas y auto- consumo Pemex****	-13.0	- 6.5	--	--
Importación	15.0	4.1	--	--
Exportación	0.0	-47.7	--	--
Total disponible para ventas internas	256.0	79.9		

* Incluye gasolinas, diesel y kerosinas (excluyendo turbosinas)

** Corresponde a la regionalización convencional del IMP

*** Efectuadas por las agencias de ventas correspondientes a cada región

**** Estimado, en forma aproximada, en 5% de la producción

FUENTE: Estimaciones a partir de: IMP, Informes internos con base en estadísticas de la Contaduría de Ventas de Pemex; y Pemex, Anuario estadístico 1983, op. cit. Tomado de Sotero Prieto, op. cit. Los datos deben tomarse con reserva debido a ciertas discrepancias observadas entre los distintos registros de Pemex, respecto a los volúmenes vendidos, por ejemplo, existen diferencias entre los registros de la Contaduría de Ventas y los de la Gerencia de Ventas. Tomado de Michele, Snoeck. (1965). La industria de la refinación en México, p. 53.

transportarse hasta el norte y centro del país. En vista de las dificultades asociadas a la conducción de combustóleo por ducto, a largas distancias, el transporte tenía que efectuarse principalmente por equipo rodante a un costo elevado. De allí se deriva la importancia de instalar, en Salamanca, un proceso de desintegración de residuales.

La demanda de petrolíferos en el Sureste (V) se satisfacía íntegramente con la producción de la refinera de Minatitlán. Los excedentes de destilados se enviaban al Centro, tal como se mencionó anteriormente, y también al Pacífico por medio del poliducto Minatitlán-Salina Cruz.

También se disponía de excedentes de combustóleo que, además de expedirse al Centro en ciertos años, se transportaba al Pacífico por el ferrocarril transistmico y, complementariamente, por buquetanque vía el Canal de Panamá.

El Pacífico (Vi) se abastecía así desde la terminal de Salina Cruz, con la producción de Minatitlán, y también con importaciones que, en el caso de los destilados, provenían de Curazao, Aruba y, ocasionalmente, de Estados Unidos. Las importaciones de combustóleo no se debían a un déficit de producción nacional (ya que en Ciudad Madero y Minatitlán quedaban excedentes para la exportación equivalentes a más de once veces el volumen de importaciones), sino al costo y dificultades inherentes al transporte interno de este producto. Resultaba más económico en ciertos casos importar combustóleo de Estados Unidos y exportar los excedentes de producción nacional por los puertos del Golfo de México (40).

A nivel nacional, el análisis de la producción de petrolíferos en 1970, comparado con la situación poco después de la expropiación, pone en evidencia los resultados alcanzados por PEMEX no sólo respecto al volumen total elaborado sino en cuanto al rendimiento de productos ligeros.

La oferta total ascendió a 481 millones de barriles diarios (MMBD), más de cinco veces el volumen obtenido en 1940. En este mismo periodo, la participación total se elevó progresivamente de 28.1 a 54.6% mientras que la de productos pesados (combustóleo y asfaltos) disminuyó de 65.7 a 31.9%. Por su parte, la contribución de gas licuado aumentó de 0.1 a 7.5% (cuadro 3.5.b).

Sin embargo, los incrementos de la oferta eran insuficientes para poder afrontar la aceleración del ritmo de crecimiento de la demanda, observada desde mediados de los sesenta. Mientras que las ventas de petrolíferos se elevaron a una tasa media de crecimiento anual de 7% de 1964 a 1970 similar a la del Producto Interno Bruto (PIB), el aumento de la producción fue de sólo 5.6% anual. Por consiguiente, en 1970 se importaron 47.5 MMB diarios de petrolíferos, volumen

Cuadro 1.5.b
 PRODUCCION DE PETROLIFEROS EN 1970 Y COMPARACION DE SU
 COMPOSICION CON LA SITUACION EN 1940

Productos	Volumen 1970 (MMD)	Comparacion porcentual	
		1970	1940
Gas seco	13.3	2.8	0.5
Gas licuado	36.2	7.5	0.1
de alta presion	15.6		
de baja presion	20.6		
Gasolinas	140.2	29.1	11.7
Mexolina	8.8		
Supermexolina	68.6		
Gasolmex	49.5		
Femex-100	10.8		
Gasolina incolora	0.3		
Gasaviones	1.3		
Solventes	0.9		
Kerosinas	39.6	6.2	3.4
Tractogas	2.1		
Turbosinas	8.5		
Tractomex	3.0		
Diatano y petróleo incolore	26.0		
Diesel	63.3	17.3	13.0
Combustible y residuos	130.5	27.1	63.1
Asfaltos	23.2	4.6	2.6
semisolidos	17.8		
rebajados	5.4		
Lubricantes	5.3	1.1	0.8
Grasas	0.1	0.1	0.1
Parafinas	1.2	0.2	0.3
Coque y otros	0.5	0.1	4.5
Subtotal	473.4	--	--
Entregas netas a petroquímica	7.7	1.6	--
Total	481.1	100.0*	100.0*

* El total no coincide debido a ajustes por redondeo

FUENTE: Pemex, Memorias de labores 1971, op. cit., p. 73 y Pemex, Anuario estadístico 1983
 op. cit., pp. 52-53

Tomado de Michele, Snoeck, (1985). La industria de la refinación en México. El Colegio de México,
 p. 55.

equivalente a 10% del CNA; aunque en los casos de las gasolinas y kerosinas esta relación no rebasó 4.5 y 2% respectivamente (cuadro 3.5.c).

En cambio, en la elaboración de gas licuado el aparato productivo de PEMEX, evidenciaba un importante rezago en relación al consumo. No obstante que la oferta interna registró un incremento anual de 12% desde 1964, en 1970 los 36.2 millones de barriles diarios de propano y butano, obtenidos en su mayor parte (78%) del fraccionamiento de líquidos del gas natural en Minatitlán, Poza Rica y Reynosa y, complementariamente, de los procesos de refinación lo cual apenas permitió cubrir 60% del CNA. En consecuencia, PEMEX y los distribuidores particulares recurrieron al mercado norteamericano para adquirir 6 MMB diarios y 19 MMB diarios de gas licuado, respectivamente, para cubrir la demanda del país (41).

Posteriormente, en 1985, se observó la correspondencia entre la estructura de la producción y la del CNA, presentando únicamente cierto desequilibrio en los casos de gas licuado y los lubricantes, los cuales tuvieron una producción en porcentaje de 12.2% y 0.5% respectivamente. (cuadro 3.5.d). Debido a la insuficiencia en cuanto a disponibilidad de gas natural, que impedía utilizar plenamente la capacidad instalada en fraccionamiento de líquidos del gas, las importaciones netas de gas licuado volvieron a aumentar en la primera mitad del sexenio 1982-1988, elevándose a 18.9 MMB diarios en 1985. Empero, en términos generales, en 1985 la industria nacional de refinación fue autosuficiente en 96% (42).

A nivel regional, el balance oferta-demanda de productos era radicalmente distinto de la situación existente en 1970, gracias a la integración de Tula, Salina Cruz y Cadereyta (cuadro 3.5.e).

Juntas las refinerías de Reynosa y Cadereyta, satisfacían la demanda de destilados del noroeste, y enviaban incluso pequeños excedentes al altiplano.

La producción de destilados de Ciudad Madero seguía superando ampliamente a la demanda del este. Una parte de los excedentes se enviaba por vía marítima a Tuxpan y de allí al centro por poliducto; otra pequeña parte se enviaba al puerto de Campeche para consumo del sur y el resto se exportaba.

A pesar del apoyo de Tula, el centro no llegó a ser totalmente autosuficiente en destilados. Los faltantes se recibían de Minatitlán (donde sobraba 30% de la producción), vía el poliducto Tuxpan-Altiplano. La refinería de Minatitlán contribuía también a abastecer la demanda del centro-norte y el Pacífico, aunque en ambas regiones la producción local satisfacía más del 90% de las ventas regionales (43).

En el caso del combustible, la demanda del noreste aumentó de 34 millones de barriles diarios en 1982 a 64 millones de barriles diarios en 1985, debido a la escasez

Cuadro 2.1.1
 CONSUMO EN BRUTO DE PETRÓLEO EN 1970

Productos	Importaciones			Exportaciones	
	Femex (MBO)	Total* (MBO)	Participación en CNA*** (A)	Total** (MBO)	Participación en producción (%)
Gas licuado	6.1	24.3	40.0	--	--
Gasolinas	6.6	6.6	4.5	--	--
Kerosinas****	0.6	0.6	0.0	--	--
Diesel	7.3	7.3	6.1	--	--
Combustóleo	4.1	6.7	7.5	47.7	36.5
Asfaltos	13.3	0.4	4.0	13.7	59.2
Lubricantes	-0.6	0.7	11.7	--	--
Grasas y parafinas	--	0.7	35.0	--	--
Total	26.5	47.5	10.2	61.4	13.8

Balzo

Productos	Femex (MBO)	Total* (MBO)
Gas licuado	-6.1	-24.3
Gasolinas	-6.6	- 6.6
Kerosinas	-0.6	- 0.6
Diesel	-7.3	- 7.3
Combustóleo	43.6	41.0
Asfaltos	13.4	13.3
Lubricantes	-0.6	- 0.7
Grasas y parafinas	--	- 0.7
Total	35.9	13.9

- * Incluye importaciones por Femex y particulares
- ** Consumo nacional aparente (producción + importaciones - exportaciones).
- *** Femex es el único exportador de petrolíferos
- **** Incluye turbosinas

FUENTE : Cuadros 6 y 10 del anexo I

Tomado de Michele, Snoeck. (1985). La industria de la refinación en México. p. 57.

FALLA DE ORIGEN

Cuadro 15.0.
PRODUCCION Y CONSUMO NACIONAL AFARENTE DE PETROLIFEROS EN 1965

Productos	Produccion		CNA	
	(MED)	(%)	(MED)	(%)
Gas licuado	167.1	12.1	184.4	14.2
Destilados ligeros*	366.1	26.5	340.4	26.3
Destilados intermedios**	310.6	22.5	291.4	22.5
Combustoles y asfaltos	420.9	30.5	406.2	31.4
Lubricantes	6.7	0.5	9.7	0.7
Grasas y parafinas	1.5	0.1	1.6	0.1
Virgin stock-28	46.5	3.4	---	---
Otros***	61.8	4.4	61.8	4.8
Total	1 381.2	100.0	1 295.6	100.0

* Gasolinas

** Kerosinas y diesel

*** Incluye coque, gas seco, negro de humo y entregas netas a petroquímica

Fuente: Cuadro 19 del anexo 1

Tomado de Michele, Sinoeck, (1965), La industria de la refinación en México, p. 154.

Cuadro 3.9.4
 OFERTA Y DEMANDA DE PETROLÍFERO: POR REGIÓN, 1985
 (MED)

Regiones** (Refinerías)	Destilados*		Combustible	
	Producción	Ventas***	Producción	Ventas***
I- Noroeste (Cadereyta, Reynosa)	100.6	94.1	73.0	64.2
II- Este (Cd. Madero)	93.1	16.0	51.3	23.6
III- Centro (Poza Rica, Tula Azcapotzalco)	152.9	169.1	96.8	56.3
IV- Centro Norte (Salamanca)	103.2	111.8	64.0	49.6
V- Sureste (Minatitlán)	96.4	69.7	67.2	30.6
VI- Pacífico (Salina Cruz)	100.3	103.9	45.7	92.9
Total	676.8	575.6	395.0	347.9
Pérdidas y auto-consumo Pemex****				
Importación	-33.8		-19.9	
Exportación	1.3		11.6	
Exportación	-46.2		-24.6	
Total disponible para ventas internas	597.9		365.1	

Regiones** (Refinerías)	Gas licuado		Lubricantes	
	Producción	Ventas***	Producción	Ventas***
I- Noroeste (Cadereyta, Reynosa)	6.6	30.5	0.0	0.9
II- Este (Cd. Madero)	4.6	5.9	0.0	0.1
III- Centro (Poza Rica, Tula Azcapotzalco)	14.3	57.6	0.0	3.5
IV- Centro Norte (Salamanca)	6.0	14.4	6.3	4.5
V- Sureste (Minatitlán)	28.4	27.3	0.4	0.6
VI- Pacífico (Salina Cruz)	2.6	22.7	0.0	0.6
Total	167.1	181.2	6.7	10.3

Petroleos y auto-		
consumo Femex****	- 8.4	+ 0.1
Importacion	37.1	3.0
Exportacion	-16.2	---
 Total disponible para ventas internas	 177.6	 3.4

* Incluye gasolinas, diesel, kerosinas y turbosinas

** Corresponde a la regionalizacion convencional del IMF y Femex; vease mapa II

*** Efectuadas por las agencias de ventas correspondientes a cada region

**** Estimado, en forma aproximada, en 5% de la produccion, aunque varia de 2 a 10%

+ Incluye 5.2 MBD, vendidos principalmente en las regiones III-IV (centro)

- Incluye 22.8 MBD, vendidos principalmente en las regiones III-IV (centro)

| Incluye 13.5 MBD, vendidos principalmente en las regiones III-IV (centro)

] Incluye 11.2 MBD de naptas obtenidos en complejos petroquimicos

^ Incluye 14.4 MBD obtenidos en complejos petroquimicos

Fuente: Estimaciones a partir de IMF, informes internos; Femex, Gerencia de Ventas, documentos internos, y Femex, Anuario estadistico 1985, op. cit.

Tomado de Michele, Snoeck, (1985), La industria de la refinación en México, p. 157.

de gas natural. El Pacífico, donde la producción de combustóleo de la refinería de Salina Cruz sólo equivalla a 46% de las ventas en esta región, se abastecía parcialmente con excedentes de producción de otras regiones (II, III, IV. y V) y también con importaciones, que se reanudaron después de cinco años (44).

Las ventas de destilados ligeros e intermedios disminuyeron significativamente de 1982 a 1985, con lo cual el volumen global de ventas de refinados creció a un ritmo medio anual inferior a la tasa de alrededor de 9% registrada en el decenio de los setenta (cuadro 3.5.f). En cambio, la demanda de combustóleo aumentó en 9% anual en la primera mitad del sexenio 1982-1988, debido al incremento en la capacidad nacional de generación termoeléctrica y al uso de combustóleo en lugar de gas natural.

Los cambios en la estructura de las ventas de refinados nacionales fueron esencialmente el resultado de la política de precios aplicada, aunque el bajo nivel de crecimiento de la actividad económica del país en estos años y el deterioro de los ingresos reales de la mayoría de la población contribuyeron también a limitar el consumo de combustibles, en particular el de carburantes destinados al sector transporte.

Por su parte, el volumen de exportaciones de petrolíferos alcanzó en 1985, un nivel nunca alcanzado en el pasado. Los 135 millones de barriles diarios de refinados exportados, que representaron cerca de 10% de la producción, comprendieron 34% de carga virgen, 19% de gasolinas, 4% de kerosinas, 11% de diesel, 13% de gas licuado y 18% de combustóleo (45).

En 1985, las importaciones netas de gas licuado representaron todavía 10% del CNA de este producto. Las compras externas de gas licuado constituyeron 70% de las importaciones totales de petrolíferos de PEMEX y significaron una salida de divisas de 303 millones de dólares (46).

En 1990, con la creación de la Subdirección de Petroquímica y Gas se dió un paso significativo en cuanto a mejorar el procesamiento de condensados y líquidos del gas, que llegó ser de 3 300 millones diarios de pies cúbicos de gas. Sin embargo, se logró una recuperación de líquidos casi de 6% superior, debido a medidas de elevación de la eficiencia. En particular, con la terminación de la planta de Nuevo Pemex, la capacidad endulzadora de condensados se elevó en 25% alcanzando un total de 120 mil barriles diarios (47).

Gracias al programa de obras e inversiones en la Terminal Norte del Valle de México, puesto en práctica en 1991, se cuenta con un moderno y seguro centro de distribución que maneja el 25% de los abastos de petrolíferos y gas a la zona metropolitana de la Ciudad de México (48).

Cuadro 3.5.r.
VOLUMEN Y VALOR DE LAS VENTAS INTERNAS DE PETROLIFEROS, 1962 Y 1965
 (miles de barriles diarios, millones de pesos y porcentajes)

Productos	1962				1965			
	Volumen		Valor		Volumen		Valor	
	(MBD)	(%)	(MM\$)	(%)	(MBD)	(%)	(MM\$)	(%)
Gas licuado	130.0	12.2	10 658	6.1	181.1	15.9	29 429	2.6
Gasolinas	366.9	33.4	33 338	25.2	324.0	28.2	423 387	40.4
Kerosinas	65.2	6.0	22 600	17.1	50.3	4.4	124 317	11.9
Diesel	212.5	20.6	40 555	30.7	201.4	17.7	175 113	16.7
Combustoleo y res	269.2	24.9	11 707	8.9	348.2	30.6	192 572	18.4
Asfaltos	18.5	1.7	562	0.4	22.1	1.9	19 572	1.9
Lubricantes	11.1	1.0	11 286	8.5	10.3	0.9	75 965	7.2
Grasas y parafinas	2.3	0.2	1 419	1.1	1.6	0.1	1 196	0.1
Total	1 087.7	100.0	132 151	100.0	1 139.3	100.0	1 047 495	100.0

Productos	TMCA 1962-1965	
	Volumen (%)	Valor (%)
Gas licuado	11.1	40.3
Gasolinas	-3.5	133.3
kerosinas	-8.3	76.5
Diesel	-3.3	62.8
Combustoleo y res	9.0	154.3
Asfaltos	6.1	222.5
Lubricantes	-2.6	68.8
Grasas y parafinas	-3.8	71.8
Total	1.6	99.4

Fuente: Pemex, Anuario estadístico 1965, op. cit.; y Pemex, Memorias de labores 1965, op. cit.
 Tomado de Micheie, Snochek. (1985). La industria de la refinación en México, p. 156.

A su vez, la estructura del comercio exterior de productos petrolíferos y petroquímicos se vió influida por las crecientes importaciones de gasolina y gas natural. Se trató de compras destinadas a fines de protección ambiental que podrán sustituirse, parcial o totalmente en el futuro (49).

En los noventa, el comercio exterior de productos petrolíferos ha cobrado una importancia creciente, a partir de la inclusión de México en el Tratado de Libre Comercio (TLC) (cuadro 3.5.g). Anteriormente su papel había sido de carácter residual : La colocación en el mercado de productos excedentarios y la adquisición de aquellos en posición deficitaria. En la actualidad, el comercio internacional está siendo llamado a contribuir en forma más activa para optimizar la producción y distribución del sistema nacional de refinación.

En 1993, las exportaciones de productos petrolíferos ascendieron a 156 mil barriles diarios, y las importaciones fueron de 176 mil barriles diarios (figura 3.5.3).

Petróleos Mexicanos en su internacionalización ha buscado aprovechar el comercio internacional para minimizar el costo de suministro interno de productos petrolíferos, gas natural y productos petroquímicos, mediante la participación de alianzas estratégicas con el exterior.

En cuanto a la estructura de la demanda de productos petrolíferos, fue claro el predominio de la gasolina con 34% del total de dicha demanda (figura 3.5.4).

En 1993 se produjo un estancamiento en el consumo interno de productos petrolíferos y gas natural, como se expresa en el volumen de ventas internas de petrolíferos (cuadro 3.5.h). Ello obedeció a factores coyunturales y estructurales, como la contracción del PIB industrial y del PIB manufacturero, lo que incidió de manera directa sobre la demanda de combustibles.

En términos generales, la evolución de los precios de los principales combustibles no restringió la demanda de los mismos en 1993: los precios reales de gasolina, turbotinas y combustóleo decrecieron; los del gas natural y el diesel aumentaron moderadamente.

De esta manera, la comercialización y consumo de productos petrolíferos ha sido cambiante a través de los años, de acuerdo al tipo de producto, precio predominante en el momento en el mercado, y necesidad del combustible en determinada zona o ciudad.

Por lo anterior, nos ha parecido importante dar un panorama general de la industria de la refinación, para comprender su inclusión dentro de la industria petrolera mexicana y de ahí, plantear un estudio de caso de una refinería moderna, como la refinería de Tula, Hidalgo, la cual se desarrollara en el siguiente capítulo.

VOLUMEN DEL COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS PETROLIFEROS Y GAS NATURAL
en miles de toneladas diarias

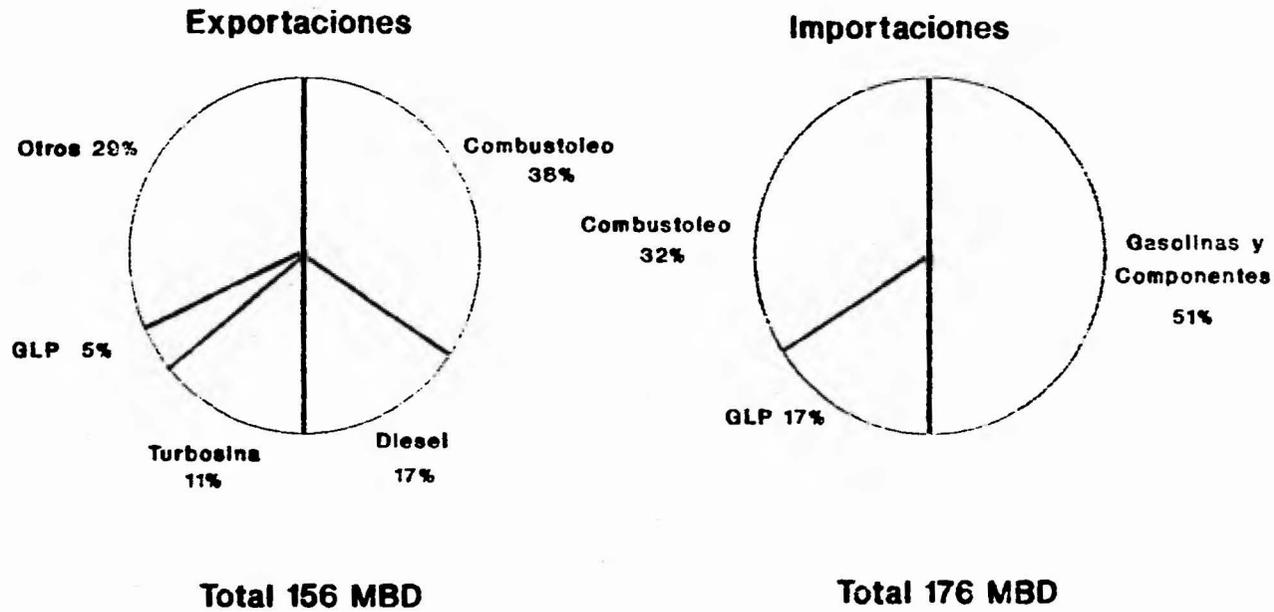
	1993
Exportaciones netas:	- 84
Exportaciones:	157
Gasolina	-
Turbosinas	17
Aerosinas	0
Diesel	27
Gasóleo de avión	17
Residuo de vacío	2
Combustóleo	40
Gas licuado	6 *
Butano	10 *
Pentano	19 *
Gas natural **	1 *
Importaciones	191
Gasolina	84
Gas avión 100-130	0
Combustóleo	56
MTBE	6
Gas licuado	24 *
Propano	6 *
Gas natural **	14 *

* Transacciones realizadas por Pemex Gas y Petroquímica Básica

** Equivalente en combustóleo

Fuente: PEMEX. Memorias de labores, 1993, México, p. 274.

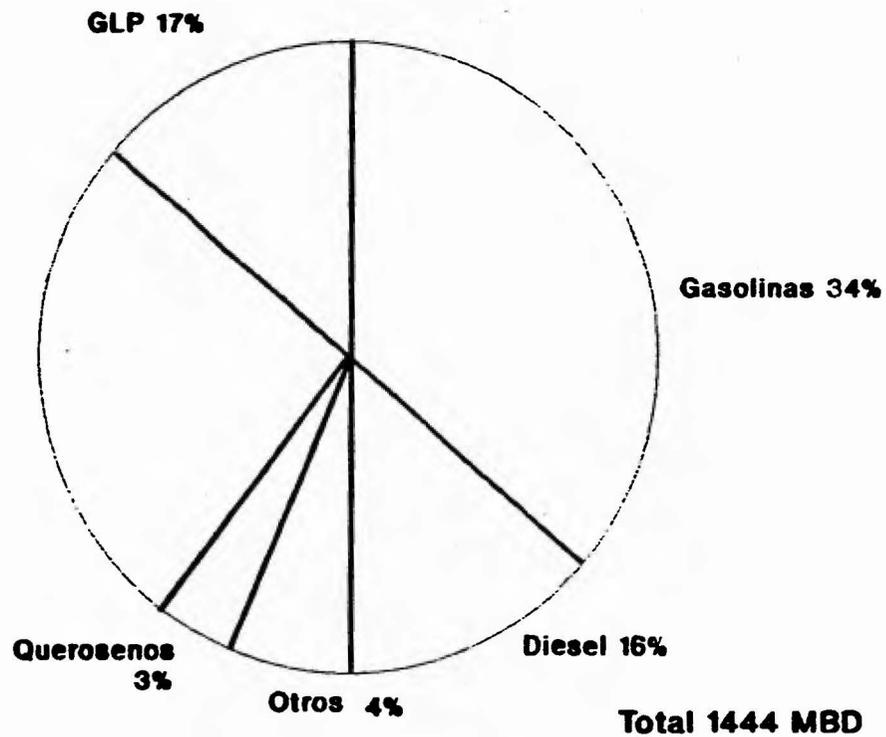
**FIG: 3.5.3 COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS
PETROLIFEROS EN 1993**



123

Fuente: Pemex. Memoria de Labores. 1993.p. 27.

**FIG: 3.5.4 ESTRUCTURA DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS
PETROLIFEROS EN 1993**



Fuente: Pemex. Memoria de Labores, 1993.p. 29.

Cuadro 3.6.h.
 VOLUMEN DE VENTAS INTERNAS DE PETRÓLIFEROS, EN 1993
 (miles de barriles diarios)

	1993
Total	1195
Gasolinas	492
Nova	327
Magna Sin	164
Gasavion 80-87	0
Gasavion 100-130	1
Querosenos	48
Turbosina	43
Dialano	5
Tractobex	0
Tractogas	0
Diesel	254
Desulfurado	220
Marino	3
Nacional	4
Panciles extranjero	1
Panciles nacional	0
Sin	7
Gasoleo industrial	7
Combustoleo	381
Intermedio 15	1
Ligero	0
Panciles extranjero	0
Pesado	380
Astaito	24
Grasas	0
Lubricantes basicos	6
Lubricantes terminados	1
Farafinas	2
Coque	2

Fuente: FEMEX. Memorias de labores. 1993. Mexico, p. 200.

CAPITULO 3
CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) González, Francisco Alonso. (1972). Historia y Petróleo. Ediciones El Caballito. México. p 138.
- (2) Martínez L., Norma y Méndez V. Yolanda. (1991). Petróleo y organización Territorial; el caso de la región Tampico- Cd. Madero- Altamira. Tesis de licenciatura, FF y L. UNAM. México. p 94.
- (3) Snoeck Michele. (1985). La industria de la refinación en México. El Colegio de México. México. p 166.
- (4) Ibid., p 166.
- (5) SEMIP. (1994). Programa Nacional de Modernización Energética. México. p 6.
- (6) Moncada, Gerardo. (1991). "La refinería de Azcapotzalco : un modelo para desarmar". Boletín, Superación. Vol. 1. Número 4. Pemex. México. p 2.
- (7) Ibid., p 3.
- (8) PEMEX. (1993). Memoria de Labores de 1993. México. p 28.
- (9) INEGI. (1993). La industria petrolera en México. México. p 30.
- (10) González, F. Alonso. op. cit., p 135-136.
- (11) Ibid., p 138.
- (12) PEMEX. (1965). Pemex en cifras. México. p.p E/1-E/10.
- (13) PEMEX. (1965). Memoria de Labores. México. p 18.

- (14) PEMEX. (1970). Memoria de Labores. México. Apéndice estadístico.
- (15) Ibid., p 16.
- (16) PEMEX. (1982). Memoria de Labores. México. p 16.
- (17) Shoenck Michele. op. cit. p 154.
- (18) Mancada, Gerardo. op. cit. p 4.
- (19) PEMEX. op. cit. p 46, 47 y 190.
- (20) Ibid., p 87.
- (21) PEMEX. (1994). Memoria de Labores. México. p 60.
- (22) Centeno, Roberto. (1974). Economía del petróleo y del gas natural. Ed. Tecnos, S.A. Madrid, España. p. 150.
- (23) Garza, Gustavo. (1982). Condiciones generales de la producción y concentración espacial de la industria. El caso de los hidrocarburos en México. México : Problemas Urbano Regionales. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. México. p. 128.
- (24) Ibid., p. 128.
- (25) Ibid., p. 129.
- (26) Ibid., p. 129.
- (27) Idem., p. 130.
- (28) Idem., p. 130.
- (29) Idem., p. 130.

(30) Sánchez, Salazar Ma. T. (1990). "La industria petrolera como factor de cambios territoriales de la economía nacional a partir de los años setenta". Boletín No. 21. Instituto de Geografía. UNAM. México. p. 18 y 19.

(31) PEMEX. op. cit., p. 152.

(32) Colmenares, Francisco. (1982). Petróleo y lucha de clases en México: 1964-1982. Ediciones El caballito. México. p. 21.

(33) Meyer, Lorenzo. op. cit., p. 37.

(34) González, F. Alonso. op. cit., p. 158-159.

(35). Snoeck, Michele. op. cit., p. 24.

(36) Ibid., p. 28.

(37) Ibid., p. 37.

(38) Snoeck, Michele. (1987). El comercio exterior de hidrocarburos en México. El Colegio de México. México. p. 21.

(39) PEMEX. (1966), Memoria de Labores. México. p. 18.

(40) Snoeck, Michele. op. cit., p. 150.

(41) PEMEX. (1970). Anuario estadístico. México. p. 52-53.

(42) PEMEX. (1984). Informe del Director General; Mario Ramón Beteta. México. p. 5.

(43) Snoeck, Michele. op. cit., p. 155.

(44) Ibid., p. 155.

(45) PEMEX. op. cit., p. 159.

(46) Snoeck, Michele. op. cit., 159.

(47) Ibid., p. 63.

(48) PEMEX. (1992). Memoria de Labores. p. 10

(49) PEMEX. op. cit., p. 60.

(46) Snoeck, Michele. op. cit., 159.

(47) Ibid., p. 63.

(48) PEMEX. (1992). Memoria de Labores, p. 10

(49) PEMEX. op. cit., p. 60.

CAPITULO 4
IMPACTO DE LA INDUSTRIA
DE REFINACION DE HIDROCARBUROS
EN EL DESARROLLO REGIONAL :
EL CASO DEL COMPLEJO DE
TULA, HIDALGO

Las configuraciones regionales o espaciales son parte integral de la formación social nacional de orden superior y están determinadas, en su comportamiento global, por el modo de producción o la variación del modo de producción capitalista que allí predomina.

Como consecuencia lógica de lo anterior, en un espacio o región dada, las formas de organización de la actividad económico-social predominantes, contribuyen, en primera instancia, a demarcar espacialmente el ámbito de la misma, y en segunda instancia, determinan el sentido, dirección y velocidad de los procesos de cambio regionales, que incluyen tanto a procesos de desarrollo, como eventualmente de subdesarrollo en sus aspectos, políticos, económicos y culturales. Vista así, la región puede ser definida como la configuración de un subespacio, dentro de un espacio más amplio -el espacio nacional-, que expresa de manera en la cual una formación social nacional interactúa en forma constante con su ambiente. Según esta perspectiva, el "espacio comprende un aspecto físico y un aspecto social y el análisis regional estudia la distribución geográfica de las relaciones sociales que comprenden las relaciones de producción y las relaciones de poder" (1).

El desarrollo regional lleva implícito cambios en los planos económico, político, social, ambiental, tecnológico y territorial, y por lo tanto se asocia a procesos y cuestiones tales como, el crecimiento de la producción y el progreso técnico, la distribución del poder, la distribución del ingreso, la preservación de los recursos y del medio ambiente en general, y la organización territorial de la sociedad.

Los procesos de cambio social consisten en alteraciones de las condiciones de vida de la gente en determinado espacio, y que ocurren en conjunción, o como resultado de la puesta en marcha de una nueva política, programa o proyecto; se añaden a todos los otros procesos de cambio por las personas afectadas como eventos sociales significativos.

El análisis del impacto que genera la industria de refinación de hidrocarburos, dentro del contexto de la actividad petrolera en las distintas regiones de México, abarca un conjunto de procesos de cambio entre los cuales están los de carácter social, económico, espacial, ecológico y cultural, que deben insertarse en el marco de las políticas de la industrialización y desarrollo implementadas en las últimas décadas.

Por tal razón, aunque el petróleo ha sido un factor acelerador de dichas transformaciones, éstas no son consecuencia únicamente de esta industria, sino de la gestión administrativa de los sectores gobernantes, que dictan la pauta a seguir en cuanto a la planeación de la refinación de hidrocarburos en la economía mexicana.

4.1. LA REFINERIA "MIGUEL HIDALGO".

La refinería está localizada en el municipio de Tula de Allende, Estado de Hidalgo, a 8 km., al oriente de la cabecera del municipio, y a 82 km. al norte del área metropolitana de la Ciudad de México. Su acceso es a través de la carretera Jorobas-Tula, Km. 26, que comunica con la autopista México-Querétaro.

Debido a la creciente demanda de energéticos derivados del petróleo en la zona del Altiplano a principios de los setenta, en 1972 se inició la construcción de la refinería "Miguel Hidalgo", misma que inició sus operaciones el 18 de marzo de 1976.

La construcción de la refinería de Tula formó parte del proyecto estratégico del Estado para ampliar la capacidad productiva de la industria petrolera mexicana, cuyos objetivos no sólo fueron de carácter sectorial, sino buscaban hacer del petróleo una palanca de crecimiento económico y solventar así los compromisos financieros internacionales del país.

Este proyecto surgió a partir del descubrimiento de mantos petroleros en Chiapas y Tabasco, y comprende el periodo de 1972 a 1976, en que los hidrocarburos se convirtieron en el energético de consumo estratégico en el mundo.

La evolución productiva de la refinería de Tula se enmarca en dos periodos que caracterizan el crecimiento reciente de la industria petrolera mexicana: periodo de auge (1972-1982) y periodo de declinación (1983-1987), éste último caracterizado por la baja constante de los precios del petróleo, y la sobreexplotación de los yacimientos de Chiapas, Tabasco y Campeche.

Dentro del mismo plan de la refinería de Tula, en 70 hectáreas de sus terrenos, fue instalada la Central Termoeléctrica de la CFE, a la que surte de combustóleo y gas natural para su operación.

La central termoeléctrica, en su momento, también fue considerada como una de las principales fuentes de energía eléctrica en el país, y en su carácter de termoeléctrica, era la más importante de México y de Latinoamérica. Cuenta con 4 generadores de 300 Megawatts cada uno, haciendo un total de 1 200 Megawatts (MW) de capacidad instalada y efectiva. Aporta al sistema eléctrico nacional un promedio de 10 500 millones de KW anuales, suficientes para abastecer la energía eléctrica a una población de 12 millones de habitantes. Su alta tecnología le permite utilizar indistintamente combustóleo y gas natural.

El proyecto de la construcción de la refinería inició con una inversión de 2 100 millones de pesos, y la primera etapa quedó concluida en 1978 con una capacidad de

refinación de 150 000 barriles diarios de petróleo, que representaban el 15.3% de la capacidad nominal en ese año, y casi la quinta parte de la capacidad efectiva de refinación de PEMEX (2).

Así, las funciones productivas asignadas a la refinería de Tula fueron abastecer la demanda social e industrial de productos derivados del petróleo para la zona metropolitana de la Ciudad de México y el Altiplano Central, así como reforzar la distribución que hacía la refinería de Azcapotzalco la cual, por su ubicación y obsolescencia tecnológica, no pudo incrementar su infraestructura ni su capacidad productiva.

La producción de la refinería de Tula, estaba orientada a elaborar gasolina (32% del total de procesamiento), diesel (20.8%), combustóleo(26.4%), kerosina (8.1%) y gases (6.7%).

Además Tula cubría la quinta parte o más de la capacidad de almacenamiento de productos refinados; por ejemplo : el 20.5% de diesel, el 25.2% de kerosinas, el 21.2% de gasolinas y el 15% de combustóleo (3).

La petroquímica de Tula, inició en 1979 en las instalaciones de la refinería, con capacidad para producir 2 080 ton/año de acetonitrilo, 7 500 ton/año de ácido cianhídrico, 50 000 ton/año de acrilonitrilo y 56 100 ton/año de azufre.

Al inicio del período de declinación de la industria petrolera (1983-1987), PEMEX tenía un proyecto ambicioso para la refinería de Tula que consistía en duplicar su capacidad de destilación de petróleo y producir un tren de lubricantes que abasteciera el mercado nacional. Sin embargo, la crisis económica y la contracción y privatización del sector paraestatal, hicieron suspender la producción de lubricantes, considerado por el gobierno federal como producto no prioritario.

La construcción de la segunda etapa de la refinería, hizo que en 1988 esta refinería se convirtiera en la de mayor capacidad del país, con 315 000 barriles de proceso por día (4).

Lo mismo sucedió con la planta petroquímica existente en las instalaciones de Tula, con la que casi se duplicó la producción de acetonitrilo y que sufrió una ampliación. Además se creó una planta de parafinas, y otra de oleofinas internas con capacidades de 60 000 y de 50 000 toneladas/año, respectivamente.

El crudo que procesa la refinería es una mezcla de 70% Cretácico y 30% Maya, que proviene de los campos del sureste de la República Mexicana. El gas que se usa como combustible es una mezcla de gas natural, que proviene de Ciudad Pemex y de gas seco que se obtienen de los diferentes procesos de refinería.

Actualmente con las siguientes plantas: (figura 4.1.2)

- Planta de destilación combinada
- Planta de destilación primaria número 2
- Planta de tratamiento cáustico de gasolina
- Planta de destilación al alto vacío número 2
- Planta desintegradora catalítica tipo FCC
- Plantas estabilizadoras de gasolina número 1 y 2
- Planta hidrodesulfuradora de gasolina
- Planta reformadora de gasolina
- Planta de tratamiento y fraccionamiento de hidrocarburos
- Plantas hidrodesulfadoras de destilados Intermedios
- Planta reductora de viscosidad

Plantas de protección ambiental :

- Planta recuperadora de azufre
- Sistema de tratamiento de efluentes
- Planta de tratamiento de aguas amargas
- Planta carbonata de sosas
- Sistema de quemadores.

También se cuenta con los siguientes servicios y plantas auxiliares :

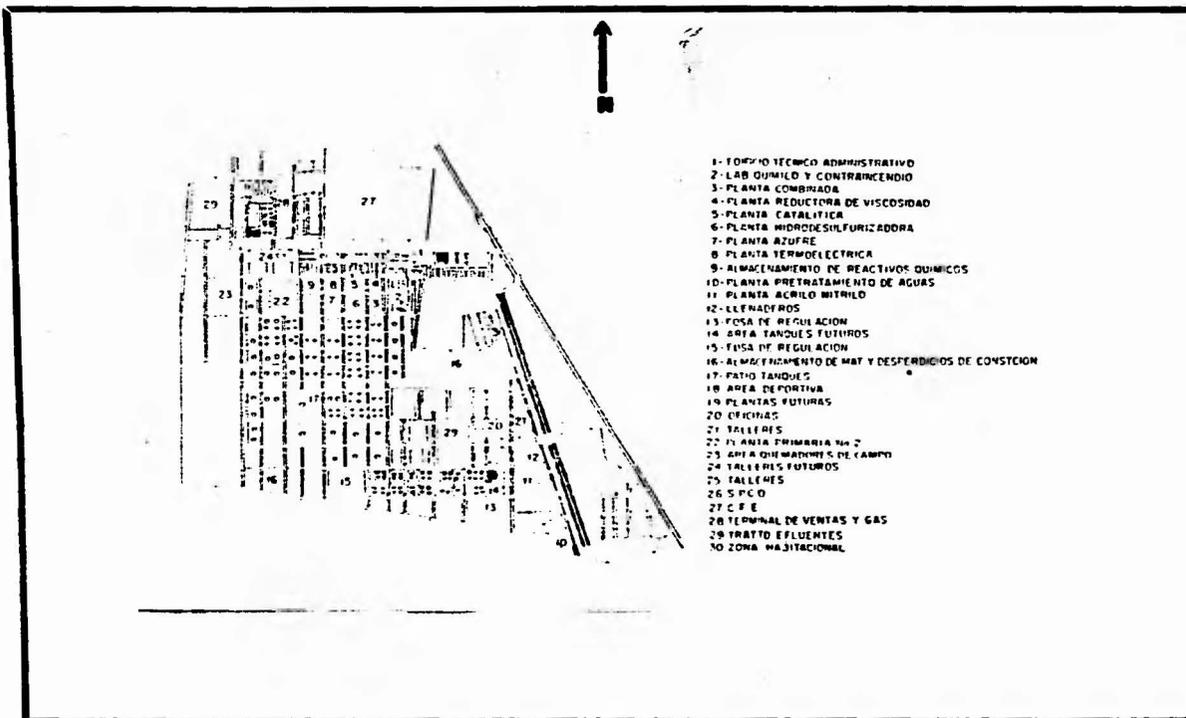
a) Energía eléctrica. Es generada por un sistema de dos turbogeneradores, accionados por vapor (850 libras/pulgadas²), cuya capacidad total es de 50 000 kw (13 800 voltios). Para su distribución se cuenta con nueve subestaciones de servicio.

b) Generación de vapor. Se lleva a cabo mediante tres calderas de alta presión (60 kg/cm²) y capacidad total de 400 ton/hora. Una de estas tres calderas aprovecha como combustible el monóxido de carbono producido en el proceso de regenerado de catalizador de la planta de desintegración catalítica. El vapor producido es utilizado para la generación de corriente eléctrica, el accionamiento de turbinas de la compresora y como vapor de proceso. El combustible usado es el combustóleo y el gas seco es producido en la refinería.

c) Aire. La refinería cuenta con tres compresoras centrífugas de aire, con una capacidad total de 6 000 pies³/minuto, que suministran aire para uso general y de instrumentos, a una presión de 100 libras por pulgada².

d) Planta de tratamiento de agua. El agua usada en la refinería de Tula se obtiene de 10 pozos localizados al margen de la carretera Tula-Tlahuelilpa, a 4-8 km de la refinería, desde donde se bombea a dos tanques de almacenamiento de 50 000 m³ de capacidad cada uno, localizados en la refinería. Una cantidad de agua es

Figura: 4.1.2 PLANO GENERAL DE LA REFINERIA DE TULA, HIDALGO.



enviada a una planta de pretratamiento a base de cal y sulfato de aluminio, con capacidad de 500 m³/hora, y de ahí a una planta de desmineralización a base de resinas catiónicas y aniónicas, para ser posteriormente usada en la producción de vapor en la caldera.

Se cuenta con una planta potabilizadora de agua con capacidad de 57.5 m³/hora, que opera por medio de un proceso de filtración llevado a cabo con carbón activado y un proceso de suavización por medio de resinas catiónicas. Se instaló también un equipo para el aereado y cloración. El agua así obtenida es utilizada para uso doméstico.

e) Planta de carbonatación. Los productos cáusticos gastados, que fueron usados para la eliminación de compuestos de azufre en el proceso, se tratan con gases de combustión, con lo que la sosa es convertida en carbonato.

f) Planta de tratamiento de aguas amargas. Esta planta trata las aguas de desecho, con gran cantidad de compuestos de azufre, eliminando dichos compuestos y retornando el agua a la planta de destilación combinada para el proceso de desalado de crudo.

g) Sistemas de tratamiento de afluente. El agua del sistema de drenaje de la refinería es tratada antes de ser enviada al río Tula, para la eliminación del aceite y de otros compuestos que contiene. El agua pasa por dos separadores de placas para la recuperación del aceite. Posteriormente, es enviada a dos fosas de retención, que pueden trabajar en forma independiente y en las que se eliminan las pequeñas cantidades residuales de aceite que no fueron recuperadas en los separadores. De ahí el agua fluye a una laguna de oxidación, que cuenta con aereadores mecánicos y, posteriormente, a una laguna de estabilización. En ambos casos el contenido de oxígeno es incrementado, con lo que se mejoran las propiedades bioquímicas del agua, que es enviada posteriormente al río Tula a través de un emisor. El agua es utilizada para alimentar el sistema contra incendio y para trabajos de limpieza de equipos.

La mayor parte del agua cruda es utilizada como repuesto en las tres torres de enfriamiento y en los sistemas contra incendio.

h) El sistema de distribución y almacenamiento de hidrocarburos. Es el punto de partida y final de los procesos. Se puede definir como el sistema circulatorio de la refinería (figura 4.1.1 y 4.1.3). Cada ducto cuenta con sistema de llenado para auto-tanques y carrotanques de todos los productos.

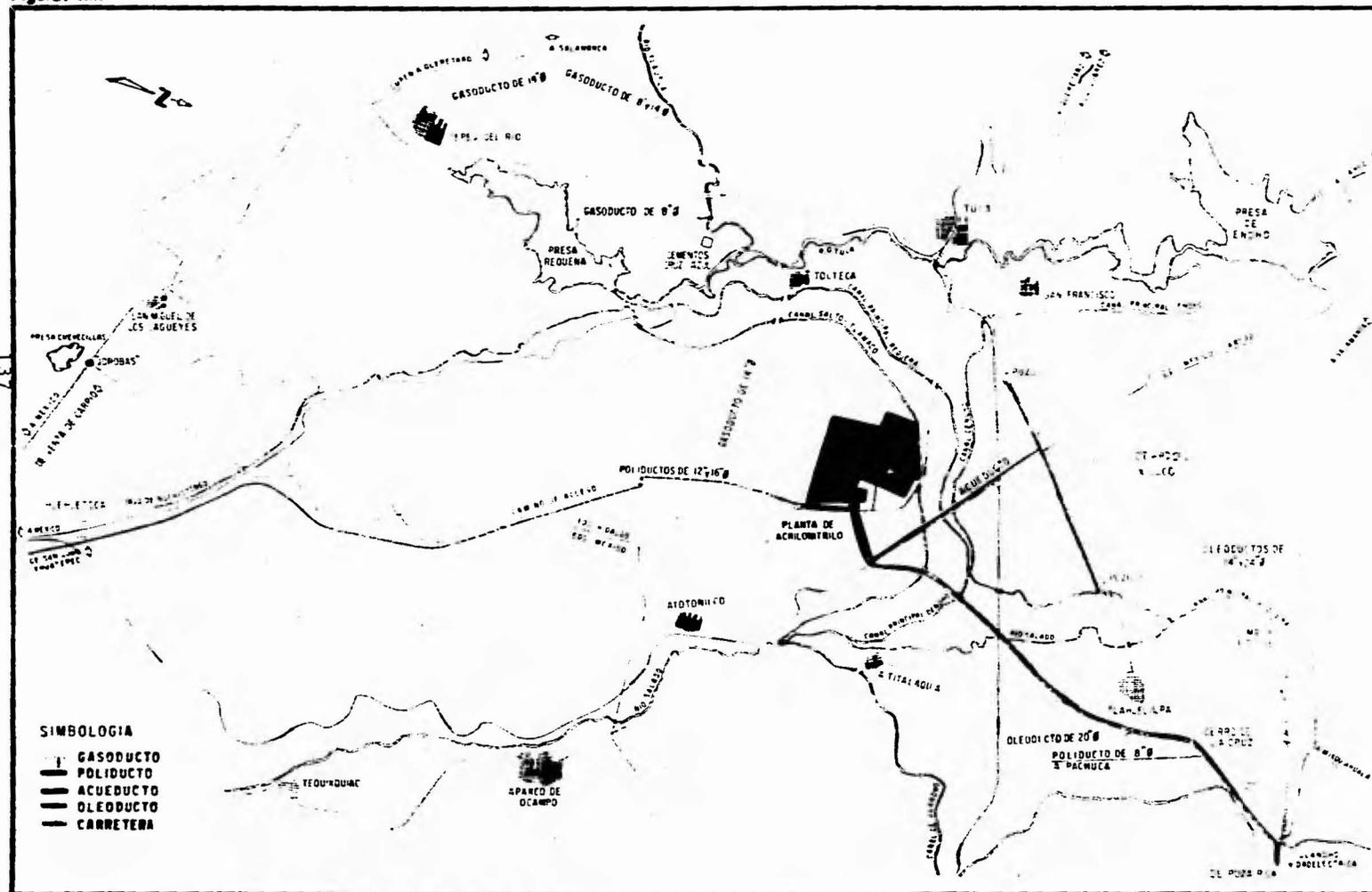
PETROLEOS MEXICANOS

GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

REFINERIA MIGUEL HIDALGO TULA, HGO.

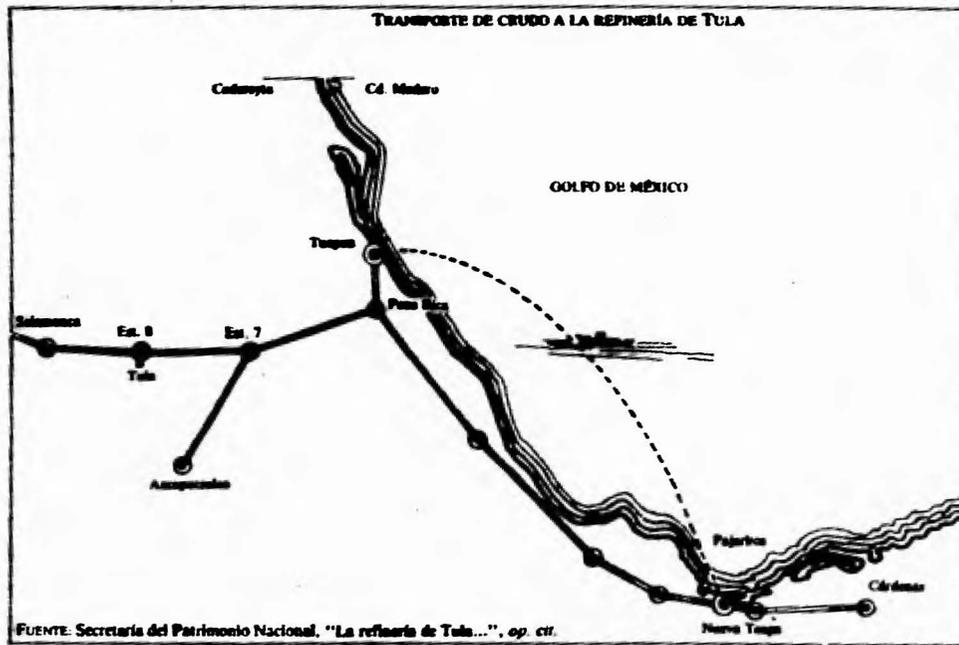
LOCALIZACION GEOGRAFICA

Figura 4.1.1



Fuente: PEMEX. (1994). "Refinación." Refinería Miguel Hidalgo. México. P.2

Figura: 4.1.3 FLUJO DE MATERIA PRIMA A LA REFINERIA DE TULA.



Tomado de: SNOECK, MICHELLE. (1985). La industria de refinación en México. El colegio de México. P. 68.

El almacenamiento de hidrocarburos tiene capacidad actual de 8 875 millones de barriles y en el futuro será de 11 100 millones de barriles de acuerdo al cuadro 4.1.a.

La construcción de la tercera etapa de la refinería de Tula, a realizarse proyecta triplicar su capacidad de producción, convirtiendo a Tula en uno de los más importantes centros de refinación del país, por consiguiente estas instalaciones tendrán impactos aún mayores sobre la sociedad regional, por ello es necesario prevenir, programar y planificar el crecimiento de la refinería a fin de evitar efectos aún más nocivos sobre la población y el medio ambiente.

Cuadro 4.1.1.a.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ACTUAL Y FUTURO DE LA
REFINERÍA DE TULA, EN TANQUES

PRODUCTO	ACTUAL (MBD)	FUTURO (MBD)
	1995	2000
Crudo	2765	5000
Gasolina amarga	400	500
Gasolina desulfurada	110	110
Gasolina Catalitica	110	230
Gasolina Nova	1600	2400
Gasolina Magna-Sin	100	100
Turbosina Amarga	330	330
Turbosina Dulce	600	660
Kerosina Amarga	55	55
Diatano	110	110
Diesel Amargo	220	220
Diesel Nacional	420	420
Diesel Especial	400	400
Diluyente	110	110
Gasoleo de vacio	500	600
Combustoleo	610	1210
Acete Decantado	165	110
Mexanos	20	20
Gas Nafta	20	20
Gasolina Slop	20	20
Contaminados	0	20
Acete Recuperado a Crudo	110	365
Acete Recuperado a Trampas	80	80
TOTAL	8875	11100

Fuente : Femex.1993. Refinería de Tula, Hidalgo, p.9

4.2 CARACTERISITICAS GEOGRAFICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.2.1. UBICACION Y MEDIO FISICO

El municipio donde se ubica la refinera de Tula, se llama Tula de Allende en el estado de Hidalgo (figura 4.2.1.1). Se ubica aproximadamente entre los 20° 8' y 19° 58' de latitud norte y entre los 99° 15' de longitud oeste, con una altitud aproximada de 2066 metros sobre el nivel del mar. Hacia la zona de la refinera el relieve corresponde a una planicie, que desciende hasta llegar a 1990 metros de altitud. Su extensión territorial es de 305.8 kilómetros² y representa el 1.4% del área total de la entidad.

Tula de Allende se encuentra localizada al sureste del estado de Hidalgo y tiene los siguientes limites politicos :

N -- Municipios de Tepetitlán y Tezontepec de Aldama.

S -- Municipios de Tepeji del Río de Ocampo y Estado de México.

E-- Municipios de Tlaxcoapan, Atlatlaquila, Atotonilco de Tula y Estado de México.

W -- Municipios de Chapantongo y Estado de México.

El municipio de Tula de Allende se encuentra atravesado por una parte de la Sierra Madre Oriental y por las mesetas pertenecientes a la Mesa Neovoicánica. Podemos considerar tres formas características de relieve dentro del área :

1. Zonas accidentadas: abarcan aproximadamente el 20% de la superficie y se localizan al NW, S y NE del municipio.

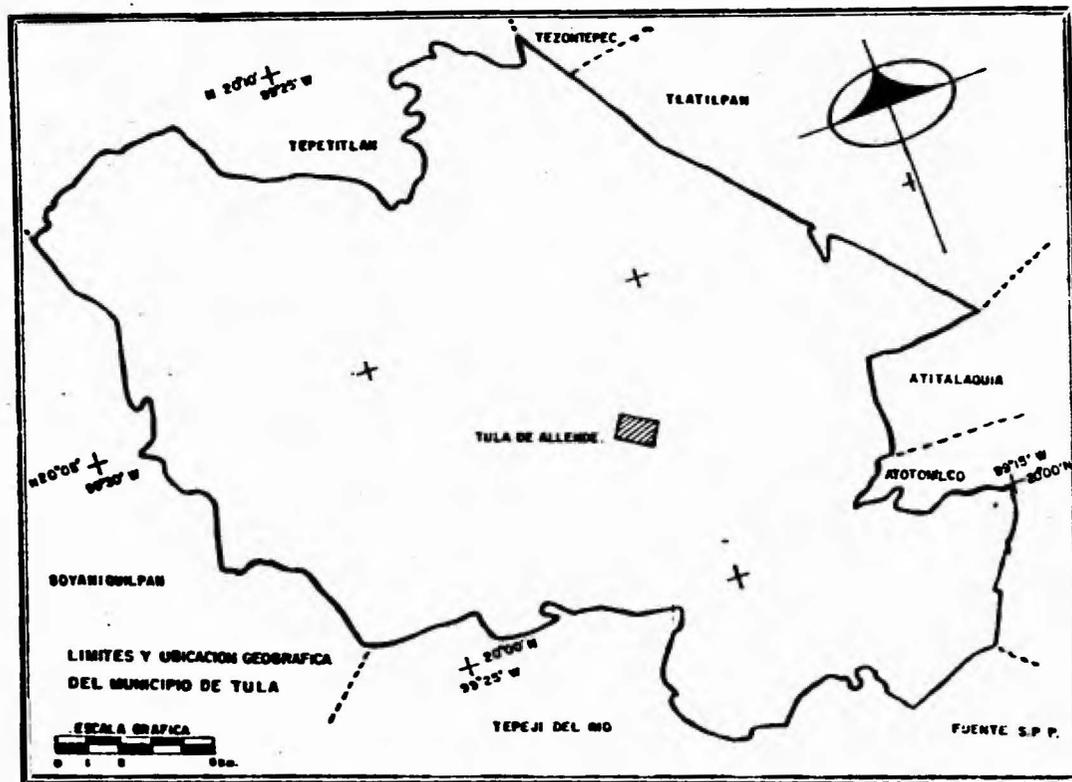
2. Zonas semiplanas: abarcan aproximadamente 40% de la superficie y se localizan al Oeste del municipio.

3. Zonas planas; representan aproximadamente 40% de la superficie y se localizan en la parte Este.

La refinera se localiza a 8 km, al noroeste de la cabecera municipal y las dos corresponden a zonas planas.

Dentro del municipio abundan las calizas que constituyen el material pétreo base del subsuelo, las cuales se fueron depositando en capas horizontales para después ser ocupadas por volcanes que hicieron erupción en el periodo terciario. Debido a esto, las canteras existentes en el municipio se encuentran en cerros de 65 metros. La presencia de las grandes industrias cementeras en la zona, se debe a la gran cantidad de calizas sobre todo, en las cercanías de la ciudad de Tula.

Figura: 4.2.1.1 UBICACION GEOGRAFICA DE TULA DE ALLENDE.



Tomado de: MARTINEZ ROSALES. (1982). Efectos ambientales ocasionados por la contaminación.
Tesis de Geografía. F.FyL. UNAM. P. 8.

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen (modificada por E. García), en el municipio se cuenta con un clima C (w) templado subhúmedo con lluvias en verano que es el más seco de los subhúmedos. Su ubicación está muy difundida en las montañas del centro y sur de México, así como en la parte sur de la Altiplanicie Mexicana.

El microclima en la refinería tiende a ser más seco, tipo BS seco estepario, influido por la gran cantidad de calor generado por las calderas de la refinería.

El clima ejerce una influencia determinante en vegetación y cultivos.

En el municipio de Tula de Allende existen los siguientes tipos de suelo :

1) Feozem (del griego Phaedo; Pardo y del ruso Zemlja, tierra). Se encuentra alrededor de la presa Endhó y cubre una extensa área del municipio. Presenta una capa superficial rica en materia orgánica y nutrientes. Su profundidad influye en su uso, pues los más profundos resultan mejores para la práctica de la agricultura de riego o temporal, mientras que los de menor profundidad se utilizan en la ganadería, ya que tienen mayor susceptibilidad a la erosión. También influye la pendiente del terreno y la disponibilidad de agua.

Bajo los cimientos de la refinería se encuentra un suelo feozem, apto para la agricultura de temporal.

2) Litosol (del griego Lithos; Piedra). Se localiza en zonas cercanas a la presa Endhó en áreas del municipio. Su profundidad es menor de 10 centímetros y se encuentra tanto en terrenos planos como en pendientes. La utilización del mismo depende del tipo de terreno. Dentro de la agricultura es muy favorable para la producción del nopal, el cual se cultiva mucho en la zona. También se puede practicar el pastoreo.

3) Regosol (del griego Rhegos; manto, cobija). Este tipo de suelo se observa en una menor extensión, no es muy profundo y no presenta capas distintas. Es común encontrarlo asociado al litosol. Su uso depende de su profundidad, pues agrícolamente no se obtienen buenos resultados aunque se utiliza para cultivar granos.

El sistema hidrológico que riega el municipio de Tula de Allende corresponde al río Tula, que nace a unos 3 800 metros en la Sierra de la Catedral en el Estado de México, y atraviesa Hidalgo por su parte occidental y recibe durante su recorrido los nombres de Tepeji, Tula y San Juan del Río. Su importancia en el estado de Hidalgo es vital, pues su cuenca abarca aproximadamente el 80% de la superficie estatal.

El agua utilizada en la refinería proviene de este río, y además se obtiene de 10 pozos localizados al margen de la carretera Tula-Tlahuelilpa, a 4-8 km de la refinería, desde donde se bombea a los tanques de almacenamiento de la misma.

El sistema hidrológico al cual pertenece el río Tula, tiene una gran importancia, ya que forma parte del distrito de riego 63, que abastece a la zona del Valle del Mezquital. Asimismo es utilizado también para verter en él las descargas de aguas residuales de la Ciudad de México.

A pesar de la escasez de agua, existen manantiales termales (sulfurosos y medicinales) como el de Cantera de Tula y otros de efectos medicinales, con temperaturas entre los 30° y 56° centígrados como el Pathecito y Chichimequillas. También se ha comprobado la presencia de aguas subterráneas, debido a la perforación de pozos que ha realizado la SARH, y PEMEX.

La vegetación original se ha modificado con el paso del tiempo. La cubierta vegetal es de regiones áridas, con suelos muy erosionados. En las planicies del municipio se localizan zonas de arbustos xerófilos, como mezquites, huizaches, nopales y magueyes. Dicha cubierta también se ha reducido debido a la apertura de campos de cultivo.

Es notable la transformación que ha sufrido el paisaje, debido a que grandes hoquedades han sido producidas por las compañías cementeras del área contigua y el problema de la erosión se intensifica; a lo anterior se suman los efectos de la instalación de la refinería y la central termoeléctrica, las cuales modificaron de manera drástica el paisaje natural en un área de 700 hectáreas aproximadamente.

4.2.2 USO DEL SUELO.

Actualmente, el uso del suelo en el municipio de Tula es el siguiente :

Usos :	Hectáreas:	Porcentajes %
	Total : 54 752.2	
1. Agrícola	23 672.2	43.2
Riego	5 703.8	10.4
Temporal	17 968.4	32.8
2. Pecuario	500	.9
Intensivo	---	---
Extensivo	500	.9
3. Forestal	37.9	.1
4. Industrial	1500	2.7
5. Otros	4 869.9	8.9

La refinería, al igual que la central termoelectrónica, ocupó terrenos ejidales, que eran utilizados originalmente para la agricultura de temporal; ambas instalaciones se extienden sobre un área aproximada de 700 hectáreas.

En el municipio predomina ampliamente la tenencia ejidal con 28 872 hectáreas, que representan el 94.4% del área municipal total; la superficie comunal abarca 956 hectáreas, que representan el 3.17% de dicha área y, finalmente, la pequeña propiedad corresponde a 743 hectáreas, que representan el 2.43% del área del municipio.

Se practica la agricultura de riego principalmente en las zonas cercanas a la Presa Endhó y las márgenes de los ríos, y la agricultura de temporal se localiza en las zonas más alejadas de las corrientes. El Distrito de riego 03, actualmente Distrito de desarrollo Rural 063 (figura 4.2.2.1), abarca una superficie de 99 920 hectáreas, de las cuales el municipio de Tula de Allende representa sólo el 8.6% o sea 4 497 hectáreas de 5 703 de riego; ello significa que el municipio no se beneficia de las aguas negras pues la mayor parte de éstas van en dirección norte a la sede administrativa del agua : Mixquihuala.

La actividad ganadera en el municipio es predominantemente de tipo doméstico y se emplea principalmente para el autoconsumo en tanto que la avicultura ocupa un lugar importante en la producción de huevo.

La pesca en la presa Endhó, es una actividad nula debido a que la contaminación terminó con la fauna acuática.

Las actividades industriales son las más importantes a nivel económico para el municipio. Las principales industrias son:

a) La cementera, que produce más de la cuarta parte del cemento nacional. En el municipio la extracción y producción de cemento, cal, yeso y sílice se lleva a cabo por las empresas Cruz Azul y Tolteca. La primera data de 1910, se estableció en la antigua hacienda de Jasso, cerca de la ciudad de Tula y fue una de las tres primeras cementeras del país. La Tolteca se estableció en San Marcos (también cerca de la ciudad de Tula), en 1909.

b) La industria de la refinación representada por el complejo "Miguel Hidalgo", y la central termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos" de la CFE, que se establecieron en Tula, Hidalgo, para constituir un polo de desarrollo en una región deprimida y pobre como el Valle del Mezquital, al cual Tula pertenece geográfica, sociocultural e históricamente.

c) La industria manufacturera, representada principalmente por la industria textil ubicada en la zona colindante con Tepeji del Río, establecida a partir de los años sesenta.

Por otra parte la rama turística es de gran importancia, debido a que la zona fue la cuna de la civilización tolteca, la cual fue una de las más importantes de la antigüedad, y como muestra se encuentran los Atlantes de Tula, asentados en la pirámide principal de la zona arqueológica, localizadas a 2 km, al norte de la ciudad, y representan fuentes de trabajo y entrada de divisas al municipio.

4.3 IMPACTO FISICO DE LA REFINERIA DE TULA

La industria de la refinación se clasifica como industria pesada; por su naturaleza ocupa un gran espacio físico, se caracteriza por los enormes volúmenes de petróleo como materia prima y al encontrarse Tula alejada de los centros de explotación petrolera requiere de una vasta red de ductos, que transforman el paisaje y cambian el uso de suelo.

Los ductos se localizan cerca de la superficie y requieren de derechos de vía, que van de 15 a 200 metros de ancho, dependiendo del número y grosor de los ductos, para evitar accidentes. Estos derechos de vías son difíciles de controlar lo que demanda un mantenimiento de los mismos genera serios riesgos de accidentes, como alguna vez ha llegado a ocurrir en Tula.

La zona donde se estableció la refinería era una extensa zona ejidal con buenos prospectos para ser cultivable, sin embargo se sustituyó el posible uso agrícola por un uso industrial altamente capitalizable.

La industria pesada tiene diferentes matices por la manera en que organiza el espacio, requiriendo de grandes volúmenes de energía y de la infraestructura que dote de dicha energía, como sucedió en Tula, con la instalación de la CFE, para la cual se cedió terreno dentro del área comprendida para la refinería.

El impacto físico que generó la implantación de la refinería en Tula, abarcó tanto el uso del suelo como la infraestructura subterránea (ductos), y la terrestre (vías de comunicación), además de los recursos naturales que se encontraban en la zona.

Este complejo toma agua del río Tula y de pozos cercanos a la zona. En virtud del enorme consumo de agua y energía eléctrica que requiere esta industria, la población es la más afectada por la competencia existente en la demanda del recurso.

Uno de los insumos esenciales es el agua, ésta en Tula no reúne los requisitos de contenido bacteriológico, al no existir ningún tratamiento ni control sanitario, lo cual se agrava por el mal estado de la tubería.

La población de Tula cuenta con pocos pozos de escaso aforo insuficiente para el abasto actual, los cuales llegan a tener de 18-20 km en promedio, de distancia con una profundidad de 150 metros.

A pesar de que la zona cuenta con la mayor termoeléctrica de América Latina existen carencias de alumbrado público y energía eléctrica en el municipio, sobre todo en las zonas marginadas.

El impacto físico de la refinera en Tula ha traído aparejado un proceso de industrialización-urbanización en la región, el cual se ha concretizado en el municipio y en mayor medida en la ciudad de Tula.

4.4 IMPACTO SOCIAL

4.4.1 ESTRUCTURA SOCIAL DE LA POBLACION

CARACTERISTICAS DE LA POBLACION

Población total y estructura de la población.

Según el censo de 1990, el municipio reportó un total de 73 713 habitantes, de los cuales 37 387 son hombres y 36 326 son mujeres. Y existe una densidad de 188 habitantes/km². La composición de la población según el sexo está conformada por 52.0% de la población masculina y 48.0% femenina.

A nivel estatal, el municipio de Tula de Allende concentró al 3.9% del total de la población de Hidalgo .

El municipio de Tula puede catalogarse como de predominio de población joven, ya que 38% tiene entre 0 y 14 años, en contraste con la de más de 65 años y más, la cual representa 4% del total. Asimismo, la edad mediana representó 19%, por lo cual, la mitad de la población tiene entre 0 y 22 años, figura 4.4.1.

CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

El crecimiento demográfico, es consecuencia del crecimiento natural, dado por la natalidad y mortalidad. El crecimiento social que es el incremento de la población debido a los movimientos migratorios (inmigración y emigración).

Hasta fines del Porfiriato el municipio de Tula seguía, desde el punto de vista poblacional, el desarrollo de otras regiones agrícolas pobres del país, con altas tasas de natalidad y mortalidad que mantenían a la región y al municipio de Tula con un bajo crecimiento.

Entre 1935-1945 se dieron tres circunstancias que dinamizaron la actividad productiva en Tula e influyeron en su perfil poblacional:

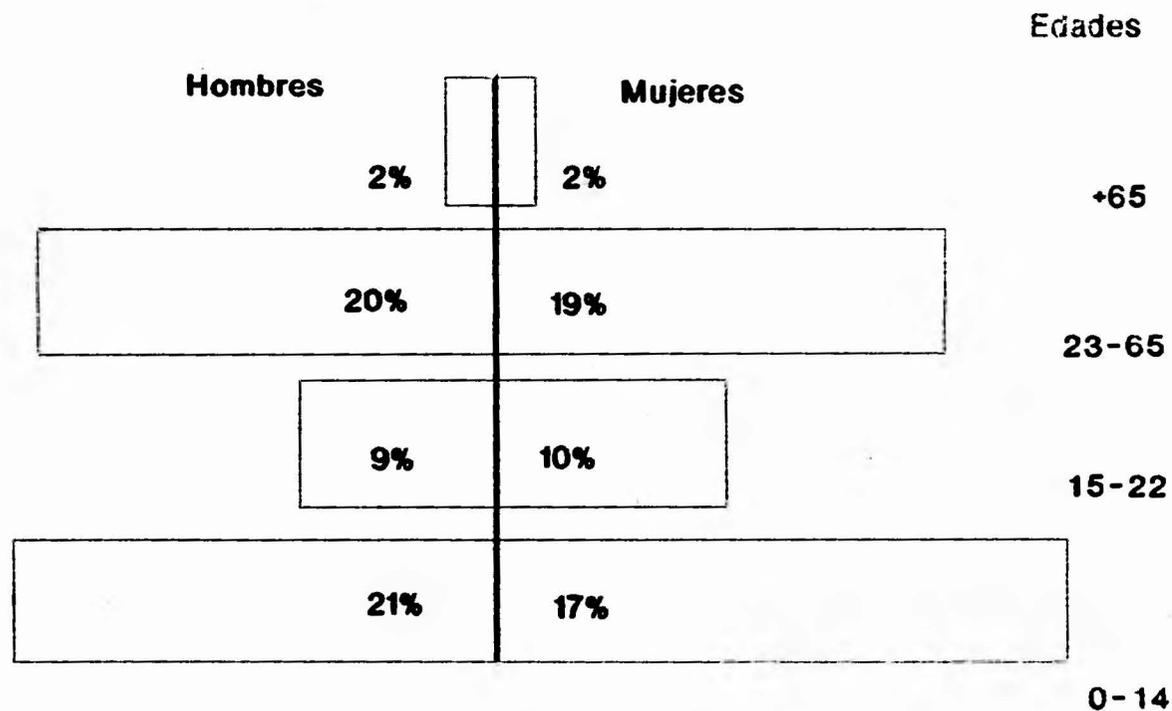
A) Hay una reactivación en la actividad cementera después de que en 1932 la empresa Cruz Azul fue expropiada y reorganizada para pasar a ser cooperativa.

B) Durante el gobierno de Rojo Gómez y siguiendo la política cardenista de reparto agrario, es justamente en la región de Tula, incluido el municipio del mismo nombre, donde se hace la mayor distribución de tierra del estado, lo cual arraiga a un buen número de campesinos que de otro modo hubieran tenido que emigrar.

C) Lo anterior va ligado al surgimiento del distrito de riego No. 63 (antes 03), que reactivó la agricultura al norte del municipio.

FIGURA 4.4.1 PIRAMIDE DE POBLACION, 1990.
TULA DE ALLENDE.

151



Fuente: INEGI (1990). Censo de Población: Edo. de Hidalgo.
Mexico.p. 23.

En el periodo entre 1950-1970, se dió una intensa migración campo-ciudad, originada por el desarrollo industrial que estaba teniendo lugar en el país. La población de Tula tenía como principal polo de atracción el Distrito Federal.

En el periodo de 1970-1980, Tula casi duplicó su población (ver cuadro 4.4.3.a.).

De 1980-1990, hubo un ligero crecimiento, el cual fue de 1.32

Indudablemente lo que significó un cambio fundamental en el movimiento de la población de Tula a partir de 1970, fue la instalación de las dos grandes empresas paraestatales: PEMEX y CFE

Varias razones influyeron en esto, como la magnitud de las plantas, que desde el principio requirieron gran cantidad de mano de obra en la fase de construcción. Ello retuvo a quienes se incorporaron en esta fase de trabajo, y que de otra forma habrían salido en busca de empleo; ello significó también el inicio de la inmigración de personal calificado que no había en la región, tanto de técnicos como de profesionistas.

La distribución de la población por sexos también cambió, dado que los obreros de las cementeras y las caleras eran población ya asentada en el lugar, pero un buen número de los nuevos trabajadores eran hombres solos. Ambos hechos traerían cambios no sólo cuantitativos sino cualitativos, aumentando el índice de masculinidad.

Otro elemento a considerar es la cercanía de Tula al Distrito Federal y su área conurbada, hoy día la ciudad de mayor población del mundo. El hecho de estar ubicada a 90 km. de distancia de esa urbe, comunicada por una supercarretera y por uno de los pocos trenes rápidos del país, permite a Tula disponer de una importante población flotante. Para aquellos trabajadores que dentro del D.F. pueden llegar a recorrer hasta 20 km., para trasladarse a su trabajo no es mayor problema recorrer los 90 km. que en vía libre los separan de Tula.

Así, se tiene un importante movimiento pendular de población de trabajadores que viajan diariamente del D.F. a Tula y que se mantienen en esta última como población flotante sin llegar a convertirse en inmigrantes; y Tula está considerada dentro de la esfera de ciudades como, Cuernavaca, Pachuca y Querétaro, que se incluyen dentro de la hipótesis según la cual formarán una Megalópolis con la ciudad de México.

Otras consecuencia, que trajo aparejada el establecimiento de la refinería y la CFE, fue la concentración de la población en unas cuantas localidades, principalmente en la cabecera municipal de Tula.

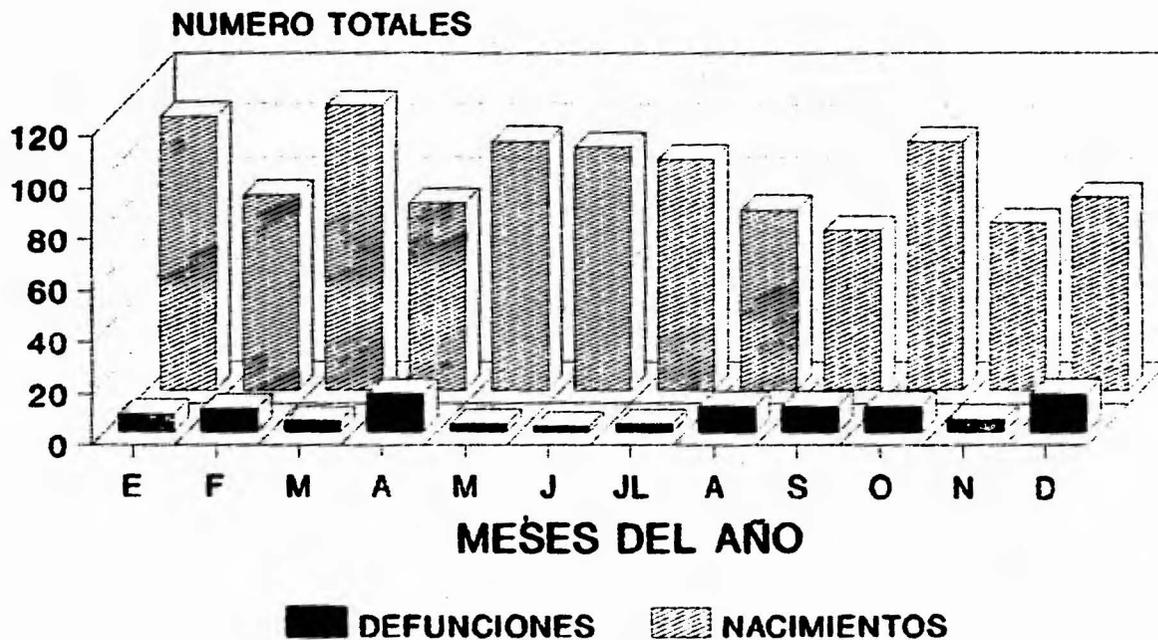
En 1990, el índice anual promedio de natalidad fue de 4.11% y el índice anual promedio de mortalidad fue de 0.69% con una tasa de crecimiento del orden de 17% (figura 4.4.2).

Cuadro 4.4.3.a.
TASA DE CRECIMIENTO EN EL MUNICIPIO DE TULA DE ALLENDE,
DE 1900-1990

AÑOS	TASA DE CRECIMIENTO
1900-1910	1.28
1910-1920	1.66
1920-1930	2.24
1930-1940	2.10
1940-1950	2.50
1950-1960	2.24
1960-1970	2.80
1970-1980	4.06
1980-1990	5.38

Fuente: INEGI. (1900-1990). Censos Generales de Poblacion y Viv.
Estado de Hidalgo. Mexico, varias p.

**FIG: 4.4.2 COMPARACION DE
NACIMIENTOS CON DEFUNCIONES. LOCALIDAD:
TULA DE ALLENDE, HIDALGO, EN 1994.**



Fuente:Departamento de Estadística del
Centro de Salud "B" S.S.A. Tula,
Hidalgo. 1994.

El promedio de hijos nacidos vivos fue de 2.6 en Tula de Allende.

Para el mismo año, Tula de Allende contó con 14 342 de población no nativa en el municipio, lo que representó el 7.7%, y 59 371, representó el 92.3% de nativos del municipio. Las principales entidades de origen son, por orden de importancia, de los no nativos: Distrito Federal, Estado de México, Veracruz, Puebla, y Tlaxcala. Por otra parte, participo el municipio con el 5.6% de población que residía fuera. Siendo su principal procedencia los siguientes estados: Distrito Federal, Estado de México, Veracruz, Puebla, San Luis Potosí y Tlaxcala.

Cuando las grandes industrias amplían sus instalaciones, requieren de una mayor extensión territorial y de mayor fuerza de trabajo, lo cual perjudica al municipio, pues no cuenta con los recursos necesarios para acoger a un número creciente de habitantes que llegan continuamente para cubrir las plazas vacantes, además de que el crecimiento poblacional no ha llevado aparejado una planeación del crecimiento urbano. Por otra parte, las grandes industrias no representan un beneficio económico directo para la región desde el punto de vista de creación de empleo para la población local, lo cual también influye en la inconformidad de los pobladores nativos de la región. La población ocupada en dichas industrias, principalmente en la refinería, no es oriunda del municipio, sino de otras zonas petroleras, con lo que se convierten en una fuerza migrante muy importante en Tula. Generalmente provienen de Tampico, Poza Rica, Cerro Azul, Coatzacoalcos, Ciudad del Carmen, etcétera y zonas urbanas del estado de México, Michoacán, y colonias populares del Distrito Federal. Estos inmigrantes pueden ser:

- a) Trabajadores transitorios de PEMEX y CFE, de escasos recursos con contratos de uno, dos y tres meses.
- b) Trabajadores "pelones", que se emplean con los contratistas para la construcción de obras de PEMEX y CFE
- c) Desempleados que buscan enrolarse como "pelones" transitorios, en cualquier otro tipo de empleo. Generalmente son los que llegan a ocuparse en las labores "infra", de menor remuneración.

Esta población se ubica en las colonias de reciente creación como San Lorenzo y San José, que no cuentan con alumbrado público, drenaje ni agua potable.

d) Existe una población inmigrante calificada que cuenta con estudios técnicos o de nivel licenciatura. Esta se ubica en el hotel que se encuentra junto a la refinería, o si su contrato es por varios años, ocupa la unidad de PEMEX que se localiza cercana a la zona arqueológica y al centro de la ciudad, que cuenta con todos los servicios urbanos.

e) Asimismo existe otro grupo de habitantes que ha seguido el poblamiento de la ciudad de Tula, primeramente empleados en las industrias cementeras, posteriormente vinculados a la instalación de las paraestatales y luego empleados en el comercio y servicios. Se ubican en la zona Centro, Barrio Alto 1a. y 2a., sección

f) El resto de los habitantes de Tula son los originarios de la ciudad; se trata de jornaleros, empleados y desempleados que han sido arrojados y empujados por la inflación y carestía de la vida hacia los cerros de la ciudad; aseadores de calzado, vendedores de periódico, mandaderos, etcétera, los cuales se ubican en las Colonias La Malinche, y 16 de Enero, principalmente.

PEA, EN LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS.

PEA, es la población de 12 años en adelante, con capacidad de engrosar las filas de trabajadores. En 1990 era de 51 044 habitantes, de los cuales 18 973 fueron ocupados y desocupados 932.

La PEA inactiva, fue de 31 139 de lo anterior se desprende que pese que el municipio cuenta con PEA en edad de ser productiva, no existen suficientes fuentes de trabajo para esta población, lo cual genera migraciones a otras zonas o ciudades que puedan ofrecerle un empleo. Por otra parte Tula participa con el 3.8% de la PEA ocupada a un nivel estatal (5).

Como se observa en la figura 4.4.3 (PEA según rama de actividad económica), las actividades primarias representaron el 13.8%; las secundarias el 45.1%, y las terciarias el 41.1%, lo que refleja la enorme desventaja en que se encuentran las actividades primarias respecto a las demás actividades.

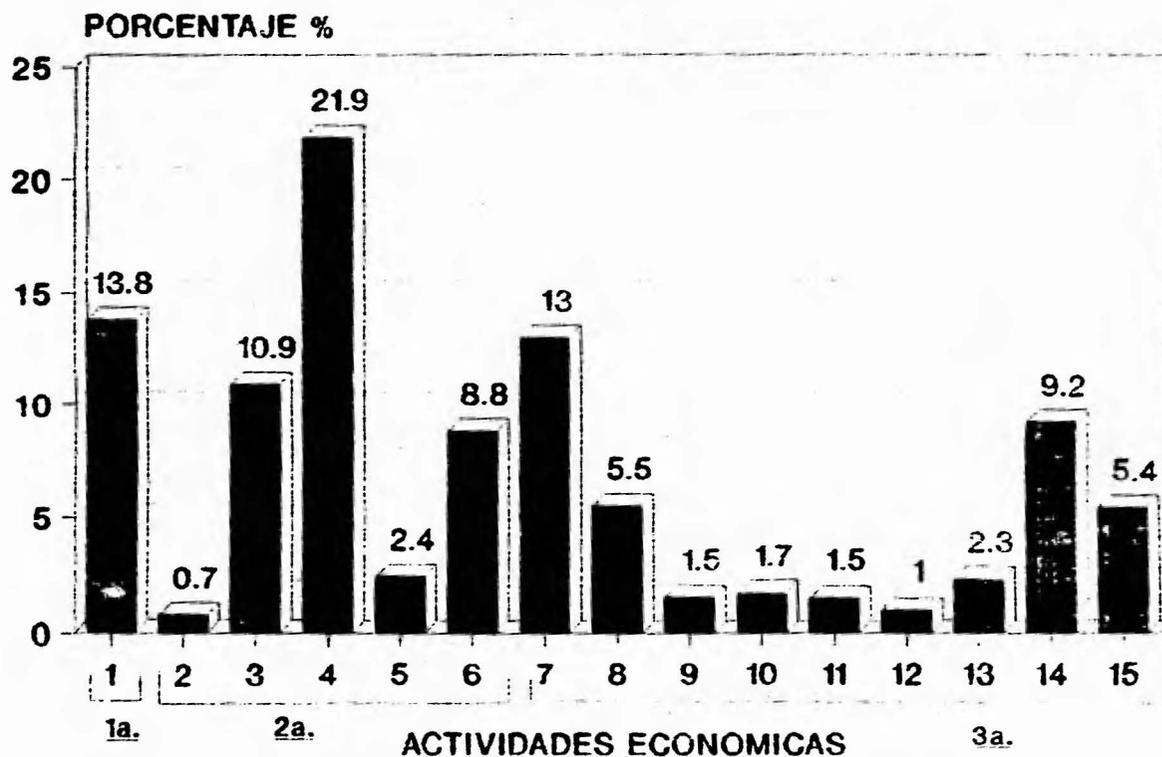
En cambio, se nota cierto equilibrio en las actividades secundarias con respecto a las actividades terciarias.

Dentro de las actividades primarias, la agricultura y ganadería son las más fuertes en cuanto a predominio, pues siguen ubicadas dentro de las actividades indispensables y básicas para la supervivencia de una población.

Las actividades secundarias, representaron el porcentaje más alto, debido a que al interior de estas actividades se encuentra la rama de la industria manufacturera con 21.9% de la PEA, lo cual se explica por el incremento en la instalación de talleres textiles y de maquila de ropa, ubicados cerca de Tepeji del Río, localidad que prácticamente se conurba con el municipio de Tula de Allende.

La otra rama industrial importante fue la de extracción de petróleo y gas, con 10.9%, dentro de la cual se encuentra la industria de la refinación de hidrocarburos, en

FIGURA 4.4.3 PEA SEGUN RAMA DE ACTIVIDA ECONOMICA EN 1990.



Fuente: INEGI (1990). Censo Económico de Hidalgo. Mexico. p. 829.

ACTIVIDADES ECONOMICAS

1. Agricultura, Ganaderia, Caza, Pesca.
2. Minería.
3. Extracción de petróleo y gas.
4. Industria manufacturera.
5. Electricidad y agua.
6. Construcción
7. Comercio
8. Transporte y comunicaciones
9. Servicios financieros
10. Administración Pública y defensa
11. Servicios comunales y sociales
12. Servicios profesionales y técnicos
13. Servicios de restaurantes y hoteles
14. Servicios personales y mantenimiento
15. No especificado.

Tula de Allende. Siendo la industria manufacturera y la industria de la refinación, las dos actividades secundarias más importantes dentro de este municipio.

De las actividades terciarias, la rama más importante dentro de estas actividades es el comercio, el cual emplea a la PEA, con un 13.0%, siguiéndole en importancia los servicios personales y de mantenimiento con un 9.3%, y en tercer lugar los servicios de transporte y comunicaciones con un 5.5%. La actividad comercial se ha venido desarrollando desde la instalación de dos grandes empresas en Tula como PEMEX y la CFE, debido a la gran demanda de productos por parte de la población.

EDUCACION

Con respecto a la educación de la población, el porcentaje de analfabetas de más de 15 años en el municipio de Tula de Allende, ha ido decreciendo notablemente, en 1970 era de 21.3%, en 1980 fue de 10.9% y en 1990 fue de 7.4%.

La población de 5 a 14 años que asiste a la escuela fue de un 89.6%. El 30.8% de los habitantes de Tula no tiene instrucción o cuenta con la primaria incompleta, mientras que el 67.6% posee la primaria completa o instrucción postprimaria. Ello se debe a que es un municipio con población joven: existe una gran población flotante que prefiere trasladarse a escuelas más grandes y con enfoque técnico, que es lo que se requiere en el área para poder conseguir empleo; además la población en edad escolar prefiere subemplearse para tener ingresos y ayudar al gasto familiar.

Es conveniente destacar que el número de escuelas en Tula es de 122, con 783 aulas, por lo que la calidad y cantidad no es pretexto ante el alto grado de gente impreparada en este municipio.

EMPLEO

Por otra parte el acceso al empleo en la refinería de Tula está regulado por las condiciones obrero-patronales que prevalecen a nivel nacional entre el Sindicato petrolero y PEMEX.

Los mecanismos de ingreso a los centros de trabajo petroleros están mediados por los intereses de fortalecer el SRTPRM y por los requerimientos del ritmo de acumulación económica productiva de PEMEX. Es necesario hacer tres precisiones en el personal de PEMEX :

1. Entre el inicio de operación de la planta en 1976 y la segunda etapa en 1987, ha habido un notable incremento de personal de planta y transitorio. La reconversión industrial, vía innovaciones tecnológicas, no provocó un reajuste de personal debido a que la refinería de Tula representó el principio de la modernización de las refinerías.

2. Por otra parte, la construcción sucesiva de la primera y segunda etapa de la refinería impidió que hubiera recorte de trabajadores, especialmente en el área de la construcción.

3. Además de los de planta y eventuales, hay un tercer tipo de trabajadores que son los contratados por contratistas, los cuales están registrados por la empresa como trabajadores activos, "transitorios libres" o "pelones"; este grupo sí ha sufrido un recorte de personal por paralización de obras.

Actualmente, (1994) en las instalaciones de PEMEX en Tula laboran un total de 6 636 trabajadores, de los cuales 2 414 son trabajadores de planta y 4 222 son transitorios. Los de planta se dividieron en 104 de confianza y 2 310 sindicalizados. Entre los eventuales hay 24 de confianza y 4 198 sindicalizados, que representan el 63.26% del total de trabajadores ocupados.

La división del trabajo por sexo, es como sigue: los técnicos hombres representan el 87.43% y las mujeres el 12.57%.

En Tula, los trabajadores de planta representan el 1.56% de los trabajadores ocupados, cuyo cargo es el de superintendentes, jefes de departamento y jefes de sección. Cuentan con estudios universitarios, carreras técnicas, o incluso con preparatoria terminada, dependiendo de las recomendaciones o influencias con que cuenta el trabajador, además de la antigüedad.

En Tula, el personal transitorio de confianza sólo representa el 0.36% del total de trabajadores. Estos ingresan como apoyo al personal de planta en sus distintas funciones: oficinas, transporte, mensajería, supervisión y dirección. En cambio, los trabajadores sindicalizados transitorios, representan el 63.26% del total de trabajadores y se distribuyen en refinería el 52.85%, en petroquímica el 3.90%, en superintendencia local de construcción el 34.92%, en superintendencia general de construcción el 6.28% y en la terminal de distribución el 2.05% (6).

Los trabajadores transitorios constituyen una fuerza de trabajadores de reserva, disponible según las necesidades de la empresa, por lo cual se les designan los trabajos pesados y más rudos en las siguientes categorías: limpieza y servicios, obreros generales, obreros sindicalizados, técnicos y profesionistas.

PROCEDENCIA

Con respecto al lugar de origen de los trabajadores de la refinería se encontró que el 21.26% son del estado de Hidalgo y el 78.74% son de fuera.

De los primeros, el 15.62% son de la región de Tula y únicamente el 5.64% del resto del estado. En la misma región, los municipios propiamente industriales son los de

Tula, Atitalaquia, Atotonilco y Tepeji del Río, de los cuales proviene el 10.64% de los trabajadores: el 2.90% viene de Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tezontepec de Aldama, municipios con influencia de la zona industrial, y únicamente el 2% procede del resto de la región. Existen razones para esto, pues tanto la refinera como la termoeléctrica están en Tula y Atitalaquia, y además ahí hay ya una tradición de trabajo obrero, que se va diluyendo en el resto de la región.

De los trabajadores que proceden de otras zonas del país, la mayoría viene del D.F., 46.68%; del Estado de México, 29%; de Veracruz, 15.30%; y de Tamaulipas, 8.02%.

De los trabajadores de Hidalgo, el 8.70% tienen planta y de los de Tula el 7.35% cuenta con ella, mientras que el 92.65% son transitorios.

El 42% de estos trabajadores radica en la ciudad de Tula, el 11.7% en Atitalaquia, el 12.8% en poblaciones aledañas al Estado de Hidalgo, el 9.66% en el Estado de México y el 23.8% en el Distrito Federal.

Además se registra una población flotante de 2 350 trabajadores básicamente de la región; quienes trabajan en las compañías que construyen las nuevas plantas o hacen ampliaciones de la refineras de Tula, Hidalgo.

Con respecto a la información de los ingresos de la PEA y conforme al monto del salario mínimo vigente en enero de 1994, se tiene que; en Tula, 8.9% de la PEA declaró no recibir ingresos, 30.3% recibió menos de un salario mínimo y 34.4% de 1 a 2 salarios mínimos y sólo 4.1% declaró recibir más de 5 salarios mínimos (7).

4.4.2 ESTRUCTURA URBANA ACTUAL DE TULA Y CAMBIOS A PARTIR -DEL ESTABLECIMIENTO DE LA REFINERIA.

El crecimiento demográfico en el municipio de Tula, propiciado primeramente por las cementeras y a partir de 1970 por la instalación de la refinería de PEMEX y la central de la CFE, ha propiciado una reestructuración del espacio urbano, que se manifiesta en tres aspectos:

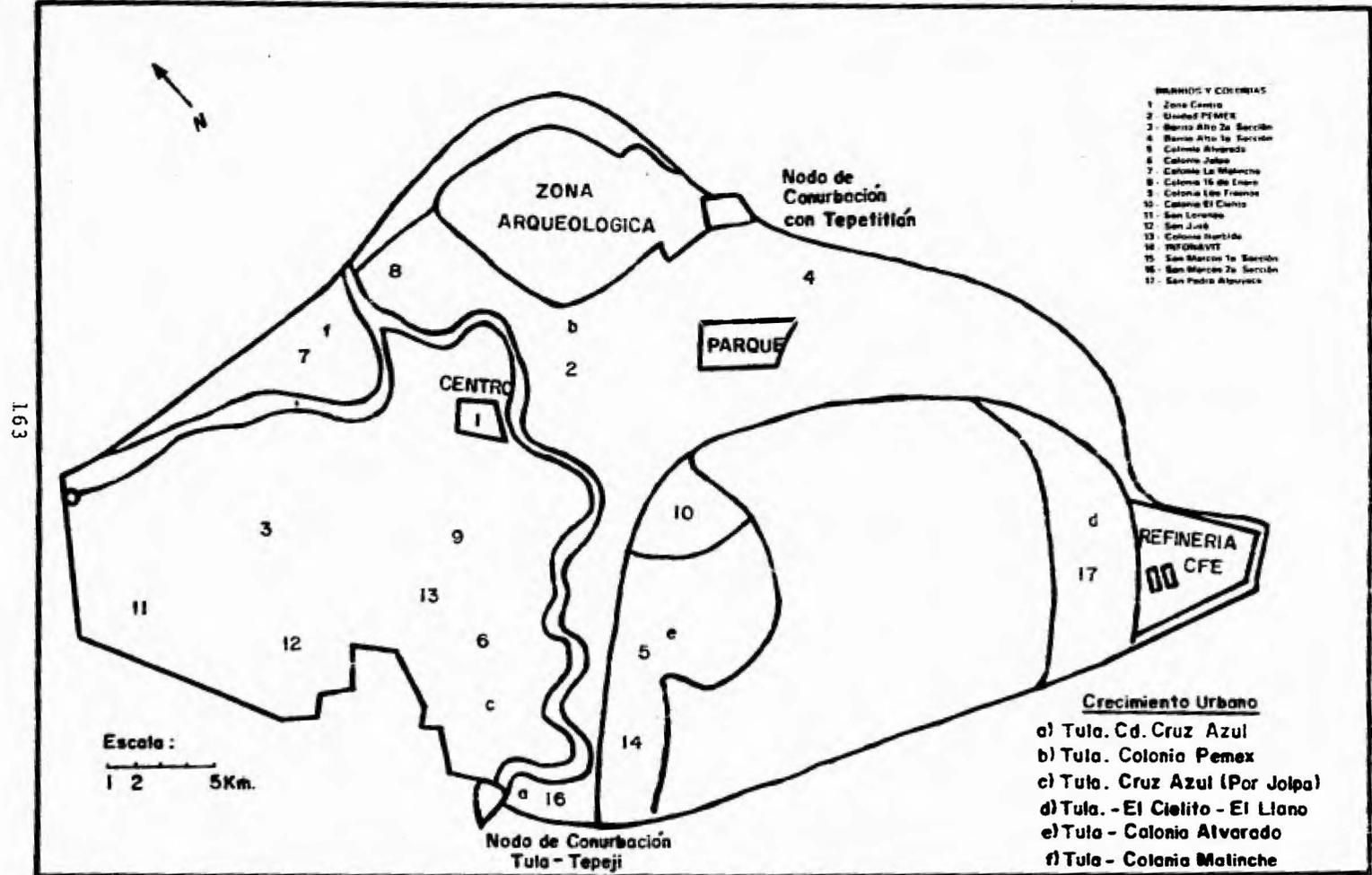
- a) En la expansión de la mancha urbana de Tula.
- b) En el surgimiento de nuevos núcleos de concentración poblacional.
- c) En el incremento de la población en los núcleos ya existentes.

La expansión de la mancha urbana se ha producido en casi todas direcciones; el centro de la ciudad ha absorbido barrios, colonias, rancherías y localidades periféricas y las principales oleadas de crecimiento urbano son las siguientes : (figura 4.4.2.1).

- a) Tula-Ciudad Cruz Azul. Por la carretera Tula Tepeji, que es la salida hacia la zona metropolitana del Distrito Federal, la ciudad ha anexado a San Lorenzo, San Marcos (primera sección) y ha integrado un sólo conjunto urbano, a través del poblamiento a lo largo de la carretera, a la ciudad Cooperativa Cruz Azul.
- b) Tula - Colonia PEMEX - Zona Arqueológica - Iturbide. Este es otro circuito del crecimiento poblacional, que se da a lo largo de la carretera estatal Tula-Pachuca.
- c) Tula-Cruz Azul (por Jalpa). Por la antigua carretera de Tula a Cruz Azul que inicia por Barrio Alto, el crecimiento urbano se ha extendido por la colonia Jalpa, Colonia El Carmen, Colonia San Marcos (segunda sección).
- d) Tula - El Cielito - El Llano. Esta dirección en el crecimiento sigue la carretera Tula-Jorobas, donde fueron instaladas la refinería de PEMEX y la termoelectricidad de CFE
- e) Tula-Colonia Alvarado-Huerto Nantzá.
- f) Tula-Colonia Malinche. Hacia el Noreste el crecimiento poblacional se ha topado con el cerro la Malinche.

La construcción de conjuntos habitacionales oficiales y privados así como asentamientos precaristas o populares se han dado en terrenos ejidales. En el primer caso, la transferencia de tierra ejidal para programas estatales se realiza bajo el rubro de expropiación, en el mejor de los casos, ya que algunos ejidatarios aún no han sido indemnizados. En el caso de fraccionamientos privados, la compra y venta del ejido se realiza bajo las leyes del mercado pero sin sustento jurídico puesto que el ejido no es enajenable, y en ocasiones la venta es a muy bajo precio. Esta privatización de la

Figura: 4.4.2.1 EXPANSION DE LA MANCHA URBANA EN TULA



Fuente: Carta Municipal de Tula de Allende. Hidalgo. 1990.

tierra ejidal contribuye a elevar los precios de los terrenos, en perjuicio de los sectores populares, de bajos recursos.

El crecimiento de la mancha urbana se ha producido sobre los siguientes ejidos:

- a) las colonias de PEMEX, Iturbide, Tultengo y 16 de Enero han crecido sobre los límites del ejido Tula;
- b) las colonias Alvarado y La Malinche han crecido sobre el ejido Huerto Nantza.
- c) la termoeléctrica, la refinería y su unidad habitacional para empleados se instalaron en el ejido El Llano.
- d) las colonias El Cielito y Damú crecieron sobre el ejido San Pedro Alpuyeca.
- e) los trabajadores cementeros fueron instalándose en los márgenes del ejido San Marcos.
- f) las Colonias Jalpa y San José crecieron sobre terrenos ejidales de San Lorenzo.

Esta nueva geografía urbana ha sido resultado del quebrantamiento de una estructura urbana previa que, paulatinamente, ha sido sustituida por una nueva distribución del espacio social y político. Figura 4.4.2.2.

4.4.2.1. CALIDAD DEL CRECIMIENTO URBANO

De acuerdo con el Censo de 1990 en el municipio de Tula de Allende, el material más utilizado en la construcción de viviendas en las zonas urbanas es el tabique, y en las zonas rurales es el adobe, en un 64.4% y un 35.5%, respectivamente.

El 27.3% de las viviendas tienen de 1 a 2 cuartos, mientras que en 1970 habitaban en promedio 6.0 personas por vivienda, actualmente ese número ha disminuido a 4.9 personas en promedio.

El municipio cuenta con 10 123 viviendas y un total de 73 713 habitantes. De ésta cifra 10 039 corresponden a viviendas particulares con 73 000 habitantes y 84 viviendas colectivas con 713 ocupantes.

En cuanto a la disponibilidad de servicios en las viviendas, en 1970, el 43% contaba con agua entubada; el 17% con drenaje; el 47% con energía eléctrica. Actualmente el 82.2% de las viviendas cuenta con agua entubada; el 62.9% con drenaje; y el 94.3% con energía eléctrica. Lo anterior muestra que si bien la calidad de la vivienda y los servicios con que cuenta el municipio de Tula han mejorado, aún quedan cosas por mejorar.

La imposibilidad de adquirir vivienda propia muchas veces se debe a que los salarios son bajos y el poder adquisitivo de la PEA, no alcanza para comprar o rentar una vivienda y cubrir sus necesidades primordiales.

En la cabecera municipal, la ciudad de Tula, el material utilizado en la construcción para viviendas es el tabique en un 97% ya que la zona está totalmente urbanizada. El 78% de las viviendas tienen de 3 a 5 cuartos, habitado de 5 a 7 personas por vivienda en promedio. Existe un 37% de vivienda rentadas debido a que es en la ciudad donde se concentra la población trabajadora.

En cuanto a la disponibilidad de servicios en las viviendas, el 100% de ellas cuenta con agua potable, y un 90% cuenta con drenaje, siendo la ciudad de Tula la localidad más favorecida por estos servicios.

4.4.2.2. LA POLITICA DE VIVIENDA Y SUS PROBLEMAS.

Hasta 1970, Tula no figuraba dentro de las ciudades del país con déficit de vivienda. Con la construcción de las instalaciones de las empresas paraestatales, y la consecuente inmigración repentina y masiva de trabajadores empezó el problema habitacional, y por tanto se modificaron las formas de acceso y el valor del suelo urbano, dando paso a la especulación y al predominio de la privatización en el uso de la tierra.

Desde el momento mismo de la construcción hicieron su aparición el gran capital inmobiliario, fundamentalmente a través de empresas constructoras. Las empresas FIMSA del grupo ICA, tiene una superintendencia general en Tula debido a que cuenta con los principales contratos de construcción de la refinería "Miguel Hidalgo" de PEMEX y la termoelectrica de la CFE. Otras empresas de carácter industrial son Toilan, FACSA, Perforadora del Valle, S.A., Protexa, Grupo de Ingenieros Mexicanos (GIMSA), TIDSA y otras.

Sin embargo, ante el problema de vivienda en Tula, entre 1972 y 1990, se dieron tres tipos de respuestas: a) la oficial (organismos estatales y paraestatales), b) la privada y, c) la popular.

a) La respuesta estatal a la demanda de vivienda.

La política estatal de vivienda, en el caso de Tula, se ha centrado, exclusivamente en la construcción de vivienda para trabajadores industriales e incorporados a las centrales y sindicatos oficiales. Ello responde a intereses netamente empresariales; que inciden en los siguientes aspectos: 1) contribuye a la reproducción de la fuerza de trabajo industrial, en una línea productivista y, 2) desarticula la presión sindical. Esta política excluyente, deja fuera tanto a sectores de trabajadores "no incorporados" al sistema como a los no asalariados.

Entre 1972 y 1990 hubo cinco programas de vivienda, que beneficiaron a trabajadores de la industria del cemento, a petroleros, a ferrocarrileros y empleados federales. Todos ellos se realizaron a instancias de convenios entre sus sindicatos y empresas, y no se implementó ningún programa del gobierno local en beneficio de sectores populares. El Patronato Estatal de la Vivienda proyectó un conjunto habitacional de vivienda de "interés social", pero fue suspendido.

En el caso de los petroleros, PEMEX construyó dos colonias para obreros (una en Tula y otra en el municipio de Atitalaquila) y una unidad residencial para los funcionarios y técnicos en el interior de la refinería, a través de la empresa filial,

Instalaciones Inmobiliarias para Industrias, S.A. de C.V., la cual construyó casas habitación en los centros petroleros. Estas colonias se caracterizan por su segregación del resto de la ciudad.

A los cementeros se les construyó una colonias en San Marcos, a través del INFONAVIT mediante dos programas con 235 viviendas. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Ferrocarriles Nacionales construyó 21 viviendas para maestros y otros empleados federales.

b) La respuesta del capital privado a la demanda de vivienda.

Los fraccionamientos urbanos de Tula han sido promocionados por la vinculación propietarios del suelo, dueños de capital y constructoras. Así, además de grandes hoteles y restaurantes, han surgido fraccionamientos privados, entre ellos los de Las Palmas y Los Sabinos, para la población de estratos medios, como son empleados técnicos de las fábricas, y el fraccionamiento especulativo Loma Bonita, con venta de terrenos para sectores de trabajadores asalariados que no tuvieron cabida en los programas oficiales.

Este último, enfrenta graves problemas e irregularidades ya que actuó sin permiso para fraccionar.

c) La respuesta popular al problema de vivienda.

La privatización y el elevado precio del suelo urbano en Tula, así como la falta de programas estatales de lotificación y vivienda de interés social, han perjudicado a los habitantes de escasos recursos, quienes han tenido que recurrir a mecanismos extralegales para apropiarse de terrenos donde habitar. Han sido dos formas fundamentales que han seguido los sectores populares para tener acceso a un terreno:

1) La compra-venta o arrendamiento de terrenos ejidales.

2) El poblamiento en zonas periféricas, donde la propiedad de la tierra no es clara o dudosa. Generalmente, se tratade terrenos de muy mala calidad, cerriles e insalubres que, por su ubicación en los márgenes de la ciudad fuera del Plano Regulador Municipal y por su inaccesibilidad, son considerados asentamientos irregulares.

El carácter irregular de esto asentamientos impide que los pobladores escrituren sus terrenos, además de imposibilitar el acceso a los servicios urbanos básicos. Esta transferencia de la propiedad agraria a uso urbano lleva implícito una valoración del suelo para convertirla en propiedad privada, proceso que requiere de la intervención del Estado para regularizar estas fomas de poblamiento.

4.4.3. INFRAESTRUCTURA SOCIAL

La refinera de Tula se instaló en un municipio con importantes carencias en infraestructura social, lo que redundó en la calidad de la fuerza de trabajo disponible.

La educación en el municipio de Tula es deficiente; las carencias de infraestructura se asocian a la falta de presupuesto para ese fin. Por otra parte, existe el problema de la falta de asistencia de la población en edad escolar a las aulas, debido a que la necesidad de dinero para sostener a la familia es mayor y la gente se ve obligada a trabajar desde muy joven y, en consecuencia, la preparación profesional queda relegada. Únicamente las grandes localidades cuentan con centros educativos de nivel básico y medio, mientras que las poblaciones más pequeñas carecen de ellos. A su vez, todos estos aspectos redundan en el nivel de ingresos alcanzados por cada persona.

En el municipio de Tula, la población de 15 años y más que sabe leer y escribir representa más de 92.0% de la total; además la proporción de analfabetos ha ido disminuyendo, pues en 1980 ésta era de 10.9% y en 1990 disminuyó al 7.4% de la población total.

Existen en el municipio, 39 escuelas en total; de éstas, 10 son jardines de niños, hay 18 primarias, 9 secundarias, una preparatoria y una universidad. La mayoría se localiza en la ciudad de Tula. (observar figura 4.4.3.1).

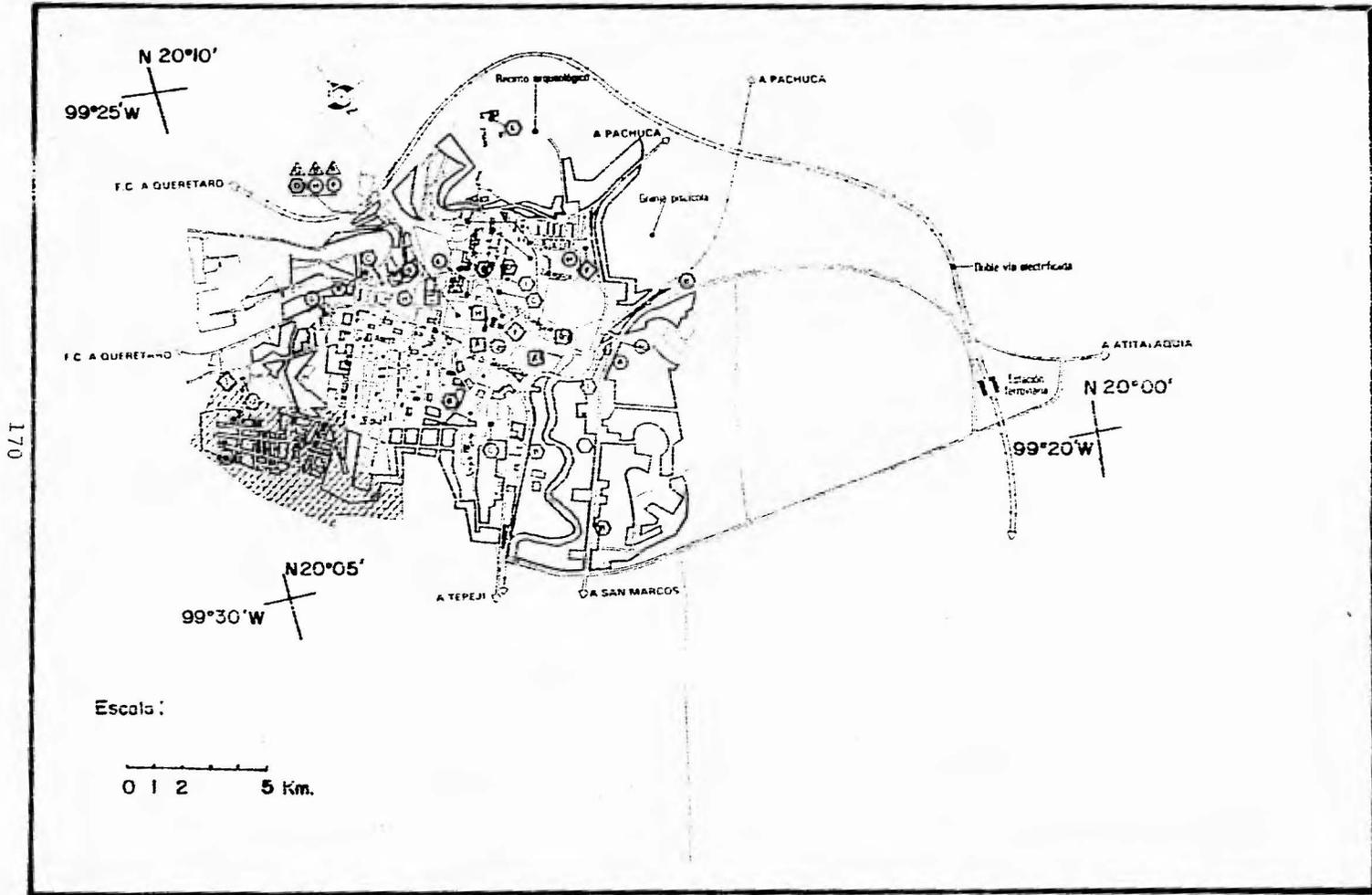
Aproximadamente 873 personas mayores de 5 años hablan lengua indígena, predominando el náhuatl, otomí y zapoteco; de ellas 710 hablan español y 107 no lo entienden.

Por otra parte, la infraestructura del sector salud no da buen servicio médico a pequeñas localidades y poblaciones, a causa de que se concentra en las de mayor número de habitantes. Dicha infraestructura consta de un centro de salud, 18 consultorios rurales, 2 clínicas, 2 entidades médicas y 2 hospitales. La mayoría se encuentra en la zona centro del municipio, que es la ciudad de Tula.

Las enfermedades gastrointestinales son muy comunes debido al consumo de productos agrícolas que han sido regados con aguas residuales. Si a esto agregamos los deficientes servicios de salud pública en las pequeñas localidades la situación se torna más precaria.

El sólo anuncio de la instalación de las dos grandes empresas parastatales, la refinera y la termoeléctrica, motivó grandes cambios sociales y económicos, que modificaron los diversos aspectos de la vida tulense, pues hubo un incremento en la cantidad de los

Figura: 4.4.3.I EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA EN TULA DE ALLENDE.



Fuente: Carta municipal de Tula de Allende. 1990

A. EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

○ EQUIPAMIENTO GENERAL

- A PRESIDENCIA MUNICIPAL
- B PLAZA CIVICA
- C JUZGADO CIVIL
- D ARCHIVO MUNICIPAL
- E CENTRO HISTORICO
- F IGLESIA
- G AUDITORIO
- H OFICINA
- I TEATRO
- J BANCO
- K SINDICATO
- L AREA DE FERIA
- M ZONA TURISTICA
- N UNIDAD DEPORTIVA
- O CANCHAS DEPORTIVAS
- P SACQUERA
- Q DEPÓSITO DE BASURA
- R CERCO CHARRO
- S RECLUSORIO PREVENTIVO
- T PANTEON
- U MINISTERIO PUBLICO
- V COMANDANCIA DE POLICIA
- W POLICIA JUDICIAL
- X POLICIA FEDERAL
- Y HOTELES

△ EQUIPAMIENTO DE ABASTO

- A ZONA DE TIANGUIS
- B MERCADO
- C PASTO
- D BODEGA RURAL
- E BODEGA DEL PEQUEÑO COMERCIO
- F TIENDA ISSSTE
- G TIENDA CONASUPO

□ EQUIPAMIENTO DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- A CENTRAL DE CORREOS
- B CENTRAL DE TELEGRAFOS
- C CENTRAL TELEFONICA
- D CENTRAL RADIOFONICA
- E RADIO DIFUSORA
- F TORRE TELEFONICA
- G CENTRAL CAMIONERA
- H SITIO DE TAXIS
- I TERMINAL DE AUTOBUSES FORANEOS
- J TERMINAL DE AUTOBUSES URBANOS
- K CENTRAL DE CARGA Y DESCARGA
- L AEROPISTA
- M ESTACION DEL FERROCARRIL

○ EQUIPAMIENTO DE EDUCACION

- A ALFABETIZACION
- B JARDIN DE NIÑOS
- C PRIMARIA
- D SECUNDARIA GENERAL
- E TELESECUNDARIA
- F SECUNDARIA TECNICA
- G CONALEP
- H PREPARATORIA
- I BACHILLERATO
- J UNIVERSIDAD
- K BIBLIOTECA
- L MUSEO

◇ EQUIPAMIENTO DE SALUD

- A GUARDERIA INFANTIL
- B CLINICA RURAL S.S.A.
- C CLINICA RURAL I.M.S.S.
- D UNIDAD MEDICA

- E CENTRO DE SALUD
- F HOSPITAL GENERAL
- G CLINICA HOSPITAL
- H CLINICA I.S.S.S.T.E.
- I CLINICA I.M.S.S.

INFRAESTRUCTURA

-  AREA SIN ALUMBRADO PUBLICO
-  AREA SIN ENERGIA ELECTRICA
-  AREA SIN DRENAJE
-  ZONA DE DESCARGA DE DRENAJE

AGUA POTABLE

-  AREA SIN AGUA POTABLE
-  TANQUE DE ALMACENAMIENTO
-  PLANTA DE BOMBEO
-  FUENTE DE CAPTACION
-  JAGUEY, POZO O MANANTIAL

DISPONIBILIDAD DE TIERRA EN EL CENTRO DE POBLACION

-  LOTES BALDIOS
-  AREAS SUBOCUPADAS

servicios urbanos, sanitario, habitacionales, médicos y educativos, pero no en la calidad de dichos servicios. No obstante, Tula se convirtió en un polo de atracción de inmigrantes hacia la región. Sin embargo, además de los cambios favorables, se desencadenaron otras respuestas sociales no deseables, como la delincuencia, el alcoholismo, la farmacodependencia y la prostitución.

En el municipio se presentan diversas situaciones que favorecen la permanencia de la prostitución: 1) El escaso impulso al desarrollo cultural y la carencia de centros recreativos y deportivos. 2) El primer lugar que ocupan los sitios donde se expenden bebidas alcohólicas. Por ejemplo, según la SPP, para 1980, se registraron 237 expendios de bebidas alcohólicas y para 1990, existían 465 expendios en el municipio. 3) La mínimas sanciones administrativas, que van de 3 a 8 días de salario mínimo vigente en la región, o el arresto de 18 a 36 horas a la persona que ejerza la prostitución.

La conjunción de los factores mencionados, aunado a la existencia de altos ingresos económicos de los trabajadores, posibilitan el desarrollo de este negocio.

4.4.4. LOS SERVICIOS MUNICIPALES.

La urbanización acelerada de la ciudad de Tula propició, desde comienzos de la industrialización, la saturación de los servicios existentes. La oferta de servicios municipales ha quedado rezagada ante una creciente demanda. Así, la dotación de bienes y servicios está subordinada a intereses económicos, sociales y políticos, de manera que se advierten dos tendencias:

a) La existencia de una concentración de servicios tales como el agua, luz, pavimentación, servicio de limpieza, drenaje, alumbrado, etcétera, sólo para el centro de la ciudad donde se ubican la mayor parte de los hoteles, restaurantes, comercio y oficinas públicas, y para las zonas habitacionales de estratos sociales medio-alto, como el fraccionamiento Las Palmas y las colonias de PEMEX.

b) Para el resto de la población, la dotación de servicios urbanos es deficiente o nula, en especial para los asentamientos irregulares o precaristas. (figura 4.4.4.1).

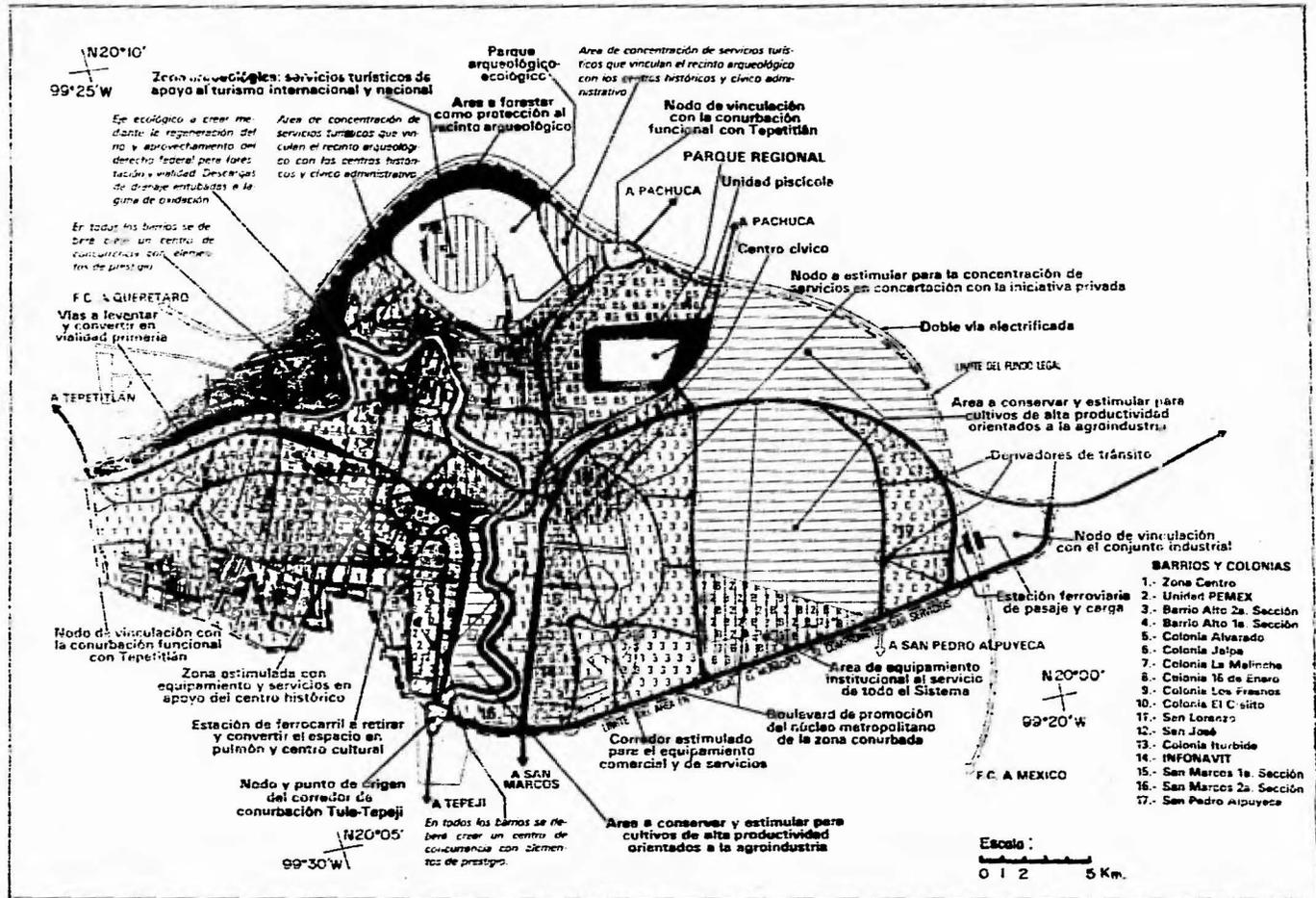
En el caso de la energía eléctrica, a pesar de que existe una central termoeléctrica de gran capacidad, suficiente para abastecer a 12 millones de habitantes, en Tula muchos barrios y colonias carecen de luz. Por otro lado, hay una diferencia en ciclaje, pues mientras en la periferia es de 55 ciclos, es decir de menor potencia, en el centro de la ciudad y zonas comerciales es de 80 a 120 ciclos.

En cuanto al abastecimiento de agua potable, las colonias que cuentan con este servicio, no lo tienen durante las 24 horas del día. Existen horarios impuestos por el municipio para la distribución del líquido; por ejemplo, la colonia Jalpa sólo tiene agua de 7 a.m., a 15 p.m. En cambio, en el centro de Tula el líquido no falta.

El problema del transporte se inició desde la construcción de las paraestatales, ya que éstas se ubican a 8 km. de la ciudad de Tula y las colonias donde viven los trabajadores son aún más distantes. Por ello, desde 1974 se introdujo una flotilla de taxis colectivos, con horario limitado y servicio costoso, lo que va en detrimento del salario del trabajador. Para el servicio urbano entró en funciones un conjunto de camiones con rutas limitadas que cubren sólo algunas zonas sin llegar a las colonias populares, tales como Barrio Alto, El Llano, etcétera.

Este servicio semiurbano se encuentra monopolizado por la empresa Autotransportes del Valle del Mezquital, S.A., cuyo principal objetivo es enlazar la vasta región del Valle del Mezquital, dentro de cuya región se encuentra el municipio de Tula, con localidades del estado de México (Aculco y Tepoztlán), y con el Distrito Federal y su área conurbada.

Figura 4.4.41 CRITERIOS RECTORES DE DESARROLLO URBANO EN TULA DE ALLENDE, 1990



Fuente: Carta municipal de Tula de Allende 1990

B. CRITERIOS RECTORES DE DESARROLLO URBANO

 LIMITE DEL NUEVO FUNDO LEGAL URBANO

ZONIFICACION URBANA

 PRESERVACION

 CONSERVACION

 REGENERACION

 REGULARIZACION

 ESTIMULACION

ESTRUCTURACION URBANA

VIALIDADES EN LAS QUE EL MUNICIPIO SE COMPROMETE A DAR ALUMBRADO, VIGILANCIA, RECOLECCION DE BASURA Y MANTENIMIENTO.

 VIALIDAD PRIMARIA

 VIALIDAD SECUNDARIA

 CALLES CON TRATAMIENTO ESPECIAL

 EJES ECOLOGICOS VIALES

 A AREA DE PROYECTO INTEGRAL

 AREAS QUE SE INCORPORAN A LA MANCHA URBANA

 ESPACIO PARA TRIANGULOS O FERIAS

 B B ESPACIOS PUBLICOS A CREAR

 PARQUES URBANOS

 RESERVA TERRITORIAL SERVIDA

PROPUESTAS DE IMPULSO PARA EL SECTOR EMPRESARIAL

 E AREA DE CONCERTACION MUNICIPIO - PROPIETARIOS

 I NUCLEOS DE ESPACIOS PUBLICOS GENERADOS POR LA INICIATIVA PRIVADA

* NUMERO DE VECES QUE SE PUEDE CONSTRUIR LA SUPERFICIE DEL LOTE

 0.25 0.25 VECES LA SUPERFICIE DEL LOTE

 0.5 0.5 VECES LA SUPERFICIE DEL LOTE

 1 1 VEZ LA SUPERFICIE DEL LOTE

 2 2 VECES LA SUPERFICIE DEL LOTE

 3 3 VECES LA SUPERFICIE DEL LOTE

 4 4 VECES LA SUPERFICIE DEL LOTE

 5 5 VECES LA SUPERFICIE DEL LOTE

 6 6 VECES LA SUPERFICIE DEL LOTE

PROPUESTAS DE IMPULSO PARA EL SECTOR SOCIAL

 C C AREA PARA LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

 D D AREA PARA ZONAS CIVICO-DEPORTIVAS

 A AREAS DE CONCURRENCIA

 AREAS DE ASIGNACION URBANO - CAMPESINA

Los servicios colectivos del municipio de Tula, se ven ampliamente monopolizados por la ciudad de Tula, dejando de lado otras colonias y barrios alejados del centro, en los cuales la inversión por parte del municipio en obras de este tipo es nula. En cambio para las zonas urbanas se tiene un proyecto programado para ponerse en marcha en 1995 y abarca la introducción de agua potable y alcantarillado, además de saneamiento general a la ciudad de Tula (cuadro 4.4.4.a).

En cuanto a comercio, en el marco de las reformas proyectadas para una más eficaz administración pública municipal, la Dirección Municipal de Comercio es la responsable de controlar todo lo relativo a las actividades comerciales en el municipio, resaltando de manera especial las que se realizan en el mercado municipal, tianguis y "plaza del taco". Ubicadas en la ciudad de Tula.

En el mercado se levantó un padrón que reportó un total de 278 comerciantes, en tanto que en el tianguis establecido se registraron 128 puestos ambulantes, a dos calles del mercado municipal.

Actualmente se trabaja intensamente en ambos centros de abasto, para ofrecer una mejor imagen de la ciudad. Asimismo, desde el pasado 5 de diciembre está a servicio la llamada "Plaza del Taco", que se localiza al final de la calle 5 de Mayo en el centro de la ciudad. La obra en su primera etapa cuenta con ocho locales, en los que trabajan un número igual de comerciantes en alimentos, que desde hace varios años venían realizando su actividad en la vía pública en condiciones insalubres y, por consiguiente, riesgosas para la población.

Cuadro 4.4.4.a.
SERVICIOS COLECTIVOS EN EL MUNICIPIO DE TULA

	Agua F	Drenaje	Alumbrado Publico	Regularización	Pavimentación
Barrio Alto 1a. secc.	100%	80%	deficiente	---	60%
Barrio Alto 2a. secc.	95%	95%	deficiente	---	80%
Col. E. Zapata	100%	90%	deficiente	NO	30%
Col. Malinche	45%	3%	NO	---	10%
Col. 16 de Enero	80%	60%	---	---	---
Centro Tula	100%	85%	100%	SI	90%
Col. Jaipa	80%	40%	NO	---	30%
Col. San Jose	---	---	NO	---	---
Col. Alvarado	---	---	NO	---	NO
Col. El Cielito	---	---	NO	---	NO
San Marcos 3a. secc.	35%	15%	NO	---	10%
El Llano 2a. y 1a.	NO	NO	30%	---	NO
San Lorenzo	80%	4%	80%	---	0
Loma Bonita	---	---	---	---	---
Los Sabinos	---	---	---	---	---

Parques y
Jardines

Barrio Alto 1a. secc.	NO
Barrio Alto 2a. secc.	NO
Col. E. Zapata	NO
Col. Malinche	NO
Col. 16 de Enero	NO
Centro Tula	1
Col. Jaipa	NO
Col. San Jose	NO
Col. Alvarado	NO
Col. El Cielito	NO
San Marcos 3a. secc.	NO
El Llano 2a. y 1a.	1 regular
San Lorenzo	
Loma Bonita	
Los Sabinos	

Fuente: Antecedentes Plan Municipal de Desarrollo, 1967

FALLA DE ORIGEN

4.5 IMPACTO ECONOMICO

4.5.1 VINCULOS LOCALES Y REGIONALES GENERADOS POR LA REFINERIA

La instalación de la refinería en Tula ha constituido un importante factor dinamizador de la región. Si bien no se ha constituido en un polo de desarrollo, si se han modificado las relaciones sociales y la economía.

Actualmente, se estima que la influencia económica de la refinería abarca un área de 30 kilómetros de radio (figura 4.5.1.1), en la que se localizan 12 municipios del Estado de Hidalgo, e influye demográficamente incrementando la población. Asimismo, aumentó los niveles de vida al promover las actividades industriales y comerciales, dando lugar a la creación de empleos, viviendas, escuelas de educación básica y superior, así como el suministro de servicios alimenticios, sanitarios y de comunicación.

Sin embargo, dichas mejoras no son a toda la población sino a sectores derivados de esta industria; esto es, los petroleros.

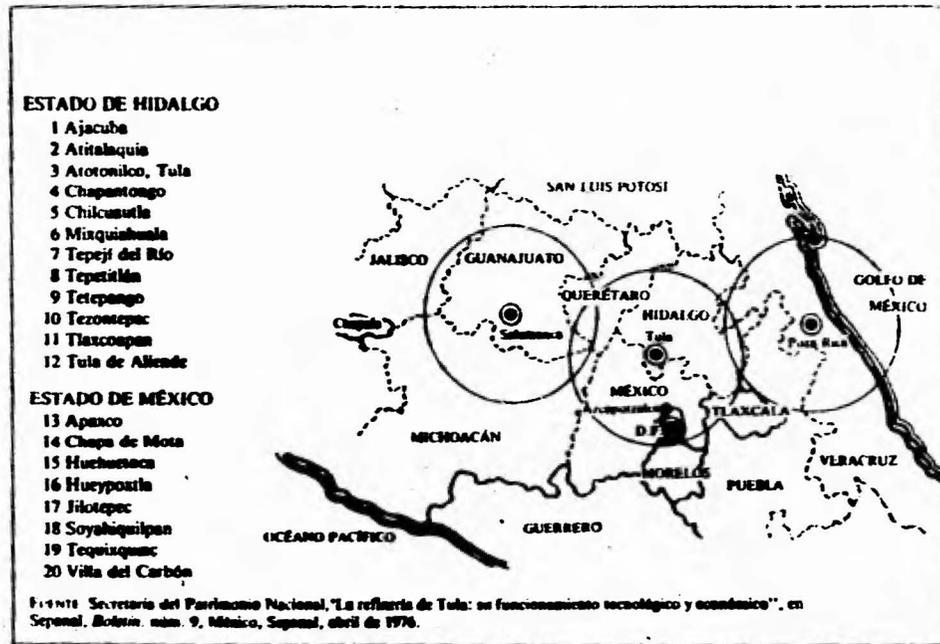
4.5.2 INDUSTRIA PETROLERA E INDUSTRIAS Y SERVICIOS CONEXOS, EN TULA HIDALGO.

Con la instalación de 1972 de la refinería "Miguel Hidalgo" de PEMEX, y la Central Termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos" de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se contempló que Tula se convirtiera en un polo de desarrollo. "Estos polos de desarrollo que tienen el objeto de atenuar los desequilibrios interregionales y las desigualdades sociales, propiciadas por la política industrializante de sustitución de importaciones, han sido caracterizados como enclaves socioeconómicos por el sistema de relaciones sociales a que dan lugar" (8).

En síntesis, las características que identifican a los polos industriales cuya administración ha quedado en manos de organismos paraestatales como PEMEX, y CFE, son las siguientes:

- 1) Inversiones estatales masivas,
- 2) Instalación de infraestructura acorde a las necesidades del polo,
- 3) Movimientos poblacionales,
- 4) Saturación de los servicios disponibles que desarticulan totalmente la vida económica, social y política de la entidad o región en la cual se localizan,
- 5) Inscripción de los polos de desarrollo en una

Figuro: 4.5.1.1 AREA DE INFLUENCIA DE LA REFINERIA DE TULA, HIDALGO.



Tomado de :SNOECK, MICHELLE. (1985). La industria de refinación en México. El colegio de México. México. P.65.

lógica nacional de desarrollo, sin considerar las prioridades, las condiciones ni la participación de los grupos sociales, 6) Beneficio económico insuficiente y en ocasiones nulo por parte de la zona o entidad federativa debido a la presencia de las empresas.

Es importante recordar que en el momento de la implantación de la refinería, Tula tenía ya una dinámica económica generada a partir de la industria cementera y a la pequeña agricultura y ello constituía el soporte para que los desajustes creados por la instalación de las dos paraestatales fueran amortiguados.

Por esta razón se ha dividido el proceso de instalación de industrias en la zona en tres etapas:

1) La primera etapa (1880-1929), señala la construcción de las primeras empresas industriales en la región.

A fines del siglo XIX se registró la penetración y desarrollo del capitalismo en las economías nacionales latinoamericanas, proceso que en México fue alentado por el porfiriato, y que benefició al sector exportador de materias primas; éste canalizó inversiones de capital, principalmente extranjero, en la industria y la agricultura de exportación.

En 1881 se construyó la primera industria para extraer los abundantes recursos caleros que existían en la región.

Esta fábrica, ubicada en terrenos de la Hacienda Jasso y construida por inversionistas ingleses, fue vendida a empresarios nacionales y a la banca oficial, y se denominó Compañía Manufacturera de Cemento Portland "La Cruz Azul, S.A. "

La abundancia de recursos, los altos rendimientos y la disponibilidad de mano de obra barata, motivaron a que capitalistas norteamericanos construyeran en 1909, cerca de la ciudad de Tula, otra fábrica denominada Cementos Tolteca, S.A. (9).

Las fábricas cementeras dinamizaron y reestructuraron el espacio regional hasta ese momento dominado por las haciendas.

La política industrial de estímulos a la empresa privada favoreció la creación de empresas vinculadas al mercado nacional.

La reorganización del espacio regional, causado por el proceso de inversiones de capital fijo, modificó la estructura socioeconómica de Tula y su entorno. Así, se crearon nuevas unidades de producción para explotar yacimientos de cal y yeso; se ampliaron las redes de ferrocarril y se construyeron nuevas carreteras para sacar los productos, aprovechando la cercanía de la metrópoli; además, apareció un sector laboral nuevo: la clase obrera. En 1925 se formó el primer Sindicato de Obreros Progresistas "Cruz Azul" y después, la Unión Mexicana de Mecánicos, sección 32 de la

CROM; en 1926 los electricistas de la cementera Cruz Azul formaron un tercer sindicato, el Sindicato Mexicano de Electricistas y Similares.

La crisis económica internacional de 1929, afectó el ritmo de industrialización en Tula. No sólo dejaron de instalarse plantas industriales, sino también la industria cementera cerró algunos yacimientos cañeros y despidió a algunos trabajadores.

2) La segunda etapa (1930-1970), abarca la época del desarrollo industrial conocido como "sustitución de importaciones", en que las empresas cementeras tuvieron un auge económico. Las fábricas cementeras Tolteca y Cruz Azul, tuvieron una influencia económica, social y política dominante en la región y, por otra parte, la Intervención del Estado se fortalece en aspectos tales como la orientación de la producción cementera, la regularización del apoyo financiero, los conflictos obreros patronales y la organización gremial. En 1931, el gobierno mexicano, adquirió la empresa Cruz Azul para convertirla en una cooperativa.

En medio de dificultades laborales, financieras y administrativas, y con la introducción de tecnologías modernas, en 1976 las empresas cementeras en Tula alcanzaron su auge económico, con una producción récord, debido a la demanda externa de cemento (10).

3) La tercera etapa (1970-1986), corresponde a la instalación de la refinería de PEMEX y la termoeléctrica de la CFE. Estas empresas generaron un nuevo proceso de urbanización e industrialización regional, cuyas vinculaciones económicas, sociales, políticas han transformado el entorno tultense.

A ello se sumó la posterior instalación de la industria petroquímica cercana a la refinería de Tula, Hidalgo, en 1978.

El funcionamiento y el carácter vertical y centralizado de la toma de decisiones de PEMEX, se ha traducido en distanciamientos respecto a la problemática regional, y en proceso de polarización en cuanto al uso de los recursos económicos. Esto ha determinado que las empresas paraestatales actúen con autonomía ante las autoridades locales.

Los beneficios económicos de esta industria se revierten en mejoras a la refinería y ampliación a la misma; la única derrama sobre la región es la de los salarios a los trabajadores de PEMEX, los mejor pagados de la zona. Dichos trabajadores gastan parte de sus ingresos en Tula al adquirir lo más indispensable para vivir como comida y vivienda. Sin embargo, gracias a la cercanía con la ciudad de México, los trabajadores de PEMEX prefieren gastar en transporte a la zona conurbada para vivir en una zona que ofrece mayores comodidades.

Otro aspecto positivo que ofreció la refinera fue el implementar la infraestructura para su ubicación, como vias de comunicación, instalaciones para la industria y las siguientes instalaciones de asistencia social y recreación: Hospital de especialidades médicas, dos clínicas de emergencia, un consultorio periférico, un centro de desarrollo infantil, dos escuelas primarias artículo 123, una colonia de 93 casas-habitación, un hotel con 73 habitaciones, una asociación deportiva y un salón de festejos. La mayoría de estas instalaciones se encuentra en una área cercana a la refinera por lo que la población de la ciudad de Tula y de los barrios y colonias alejadas de dichas instalaciones no pueden disfrutarlas; además dichas instalaciones sólo pueden ser usadas por el personal de PEMEX, previa identificación vigente.

En general, tanto las industrias como otras agencias públicas con funcionamiento extraregional enclavadas en Tula, han ignorado disposiciones municipales básicas como el pago de impuesto predial. Este es el caso de la refinera, la termoeléctrica, el IMSS, Telefonos de México, la estación local de Ferrocarriles Nacionales y el ISSTE, y en menor medida las fábricas cementeras, que no sólo no han contribuido con una parte del valor del producto transformado, sino que se han negado a cumplir con obligaciones fiscales mínimas, lo cual ha descapitalizado el presupuesto municipal, de por sí raquítico, frente a las necesidades generadas por el crecimiento urbano.

En este sentido, el proceso de instalación de nuevas industrias, que puedan aprovechar la producción de la refinera y la termoeléctrica, ha sido demasiado lento. El Parque Industrial de Tula (PITUSA), a pesar de contar con estímulos fiscales para el establecimiento de industrias, no ha logrado el objetivo de diversificar la producción, y crear fuentes de trabajo para contrarrestar los desequilibrios de las grandes empresas. Asimismo se ha descuidado la producción agropecuaria y la atención gubernamental al municipio. En conjunto, la incidencia de estos factores han ensanchado las disparidades regionales y la desigualdad social.

4.6 INDUSTRIA PETROLERA E IMPACTO AMBIENTAL

En la zona de Tula, se pueden identificar como principales fuentes contaminantes las siguientes :

a) Cementos Tolteca, y Cooperativa Cruz Azul, ubicadas al sur de la ciudad de Tula, hacia la conurbación Tula-Tepeji del Río, en la localidad llamada San Marcos.

b) A 9 km. al este de la ciudad de Tula, se localiza el complejo industrial formado por la refinería "Miguel Hidalgo", con capacidad de refinación de 315 000 barriles diarios; además de producir algunos petroquímicos como acrilonitrilo, ácido cianhídrico, acetonitrilo, etcétera; Fenoquímica, S.A., con una producción de 1800 toneladas/mes de acetocianhidrina; y la central termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos", con una capacidad efectiva de 10 500 000 de kw anuales.

Las empresas señaladas, en menor o mayor proporción, generan residuos que son vertidos al río Tula, principal corriente superficial del municipio.

c) Asimismo, el Gran Canal del Desagüe que entró en funcionamiento desde 1900, el Interceptor del Poniente construido en 1962, y el Drenaje Profundo que funciona desde 1975, son los focos por los cuales llegan las aguas residuales provenientes del Valle de México, consideradas como la mayor fuerza de contaminación del área de Tula.

d) Incluidas dentro de la región de Tula se encuentran las presas "Requena" y "Endhó", construidas en el cauce del río Tula. La presa Requena pertenece al municipio de Tepeji del Río y fue construida de 1919 a 1921, con una capacidad de almacenamiento de 35 000 000 de metros cúbicos(m³). Fue rehabilitada en 1966 para recibir las aguas negras del canal "El Salto" procedentes de la ciudad de México, aumentando su capacidad a 54 424 000 m³, con un área embalse máximo de 727 hectáreas (has). Actualmente ya no recibe aporte de la Ciudad de México, pero recibe los desechos industriales y urbanos de Tepeji del Río. La presa Endhó está localizada en el municipio de Tula y fue construida en 1951 con una capacidad de almacenamiento de 182900 m³ y un área de embalse máximo de 1 294 hectáreas, siendo su principal aporte las aguas residuales del drenaje profundo,

La aguas de ambas presas son utilizadas para cubrir parte de las necesidades de riego del Distrito de Desarrollo Rural 063, antes Distrito de Riego 03, que cuenta actualmente con 99 720 hectáreas de riego.

El riego de estas aguas residuales permite el cultivo de alfalfa, maíz, cebada, avena, chile, frijol, jitomate y trigo, siendo el alfalfa y el maíz, los cultivos que cuentan con mayor superficie sembrada.

Por la naturaleza de estas aguas, se considera fuente importante de contaminación de suelo y de las aguas subterráneas.

El problema de las aguas negras, quizá sea uno de los más complejos dentro de esta zona. En las presas Endhó y Requena es tan evidente el fenómeno de eutroficación, que cuando fueron vertidas por primera vez las aguas negras de manera directa a través del drenaje profundo, sin un proceso previo de oxidación, sólo pasaron horas para que se consumiera el oxígeno disponible, y murieran todos los peces que, anteriormente, eran el sostén de la población ribereña, además de que constituían una fuente de atracción turística por la práctica de la pesca deportiva.

Se vió favorecido el habitat para una especie dominante y altamente especializada como es el caso del lirio acuático, constituyéndose en plaga y a su vez proporcionó el habitat de poblaciones de mosquitos hematófagos del género Culex, (que previamente habitaba las riberas de las presas) llegando a ser molestia en la ciudad de Tula.

Actualmente la presa Requena presenta condiciones muy diferentes a la presa Endhó, ya que en 1985 se clausuraron las descargas de aguas residuales provenientes de la ciudad de México y desde junio de 1987 quedó eliminado el lirio acuático. En la presa Endhó actualmente se desarrolla un programa de limpieza de lirio acuático, sin embargo se estima que hasta que no cesen de llegar las aguas negras a la presa, la erradicación total del lirio y del mosquito no será posible.

Por otra parte, de todas las fuentes señaladas, las más importantes generadoras de contaminantes atmosféricos son la refinería y la central termoeléctrica, que vierten al medio diferentes gases. Entre los principales se encuentra el dióxido de carbono, el dióxido de azufre, el amoniaco y el monóxido de carbono. Estos se suman a humos y polvos que generan las cementeras y caleras.

El viento y las lluvias son elementos que determinan la dispersión de la contaminación a larga distancia. De acuerdo a su comportamiento, la contaminación del aire tendrá dos momentos importantes: el primero en la época de sequía, durante la cual los vientos alejarán los contaminantes a cierta distancia; el segundo, en la época de lluvias durante la cual los contaminantes serán depositados cerca de la fuente emisora, y dado que la mayoría de estas industrias se localizan en un área compacta al sureste de la ciudad de Tula, se puede afirmar que el problema de la generación de polvos y humos está muy localizado.

La acumulación de los contaminantes se vincula con la dirección de los vientos en la región, que va de NE a SO en la mayor parte del año; ellos arrastraran los

residuos de la termoeléctrica hacia la refinería, y de ahí los contaminantes viajan hacia el lugar donde las cementeras y caleras arrojan sus residuos gaseosos.

En época de secas, los contaminantes son arrastrados hacia lugares alejados, con lo que los daños que pueda ocasionar la lluvia ácida, provocada por la combustión de los gases de las empresas antes mencionadas, son diferidos a otras áreas. En la estación lluviosa se afecta a la parte central de la región de Tula, que incluye a esa ciudad y su zona arqueológica.

Con respecto al suelo, este se ve afectado tanto por los contaminantes transportados por vía aérea, pues evidentemente los residuos lanzados al aire tenderán a precipitarse, y por los transportados por las aguas con que estas tierras se riegan.

En cuanto al control de la contaminación, la refinería "Miguel Hidalgo", la Cementera Cruz Azul y Cementos Tolteca, recientemente han realizado fuertes inversiones económicas para instalar sistemas de control de emisión de contaminantes, y específicamente en el caso de la refinería, es importante destacar que cuenta con información sistematizada desde 1978 en cuanto a los parámetros requeridos por SEDUE, en relación a los afluentes hacia el río Tula; estos parámetros son volúmenes de grasas y aceites, pH, temperatura, sólidos sedimentables, materia flotante, sólidos totales en suspensión, demanda biológica de oxígeno y conductividad.

Además, se cuenta con información respecto a pruebas bacteriológicas, compuestos químicos como sulfuros, fenoles, cianuros, ocasionalmente algunos metales pesados como plomo y fierro, y algunas evaluaciones sobre emisiones de polvo a la atmósfera, calidad de aire (medido a partir del índice de sulfatación) y emisión de humos; todas estas mediciones son realizadas por PEMEX y deberían ser requeridas por SEDUE con el fin de analizar y evaluar procesos en cooperación con el personal técnico de PEMEX, a fin de llegar a determinar sistemas cada vez más eficientes para el control de la contaminación.

Por otra parte, el drenaje de la refinería no está conectado al drenaje municipal, debido a que las aguas residuales de la refinería se conducen en forma independiente a través de tuberías de concreto armado hacia el río Tula, luego de haber pasado por el tratamiento de aguas residuales; este cuenta con un sistema que consiste en cárcamos reguladores, separadores de placas, lagunas de retención, lagunas de oxidación y lagunas de estabilización. Su objetivo es recuperar el aceite del agua recibida a través de los drenajes aceitosos y contaminado, reacondicionándola a fin de enviarla al río Tula, libre de contaminantes que puedan afectar la ecología. Su capacidad es de 29 000 m³/día.

La refinera tienen diferentes drenajes para el control de sus desechos acuosos:

a) Drenaje aceitoso: en éste se colecta agua con hidrocarburos del área de proceso, que es conducida a un sistema de tratamiento en donde se recuperan los hidrocarburos y el agua se limpia, de tal manera que sirve para el riego agrícola, de acuerdo a los requisitos de calidad establecidos por la Comisión Nacional del Agua. La refinera aprovecha parte de esta agua para el riego de las áreas reforestadas de sus alrededores.

b) Drenaje pluvial: este tipo de drenaje sirve para coleccionar el agua de lluvia y se localiza en el perimetro de las áreas de proceso.

La corriente del agua tratada y el agua pluvial son enviadas a través del emisor al rio Tula, y se une a la corriente de aguas residuales provenientes de las áreas industrial y urbana de la ciudad de México y de Tepeji del Río.

En la actualidad, la refinera de Tula emplea 68 471 mil nuevos pesos de su presupuesto en la realización de obras para evitar la contaminación del rio Tula, como las siguientes:

a) Se construyeron dos fosas de seguridad, con capacidad de 32 148 m³ en la red del drenaje pluvial, que permitirán verificar la calidad del agua antes de su salida hacia el emisor.

b) Se instaló una compuerta en el registro de salida del effluente de la refinera hacia el rio Tula, la cual cerrará herméticamente e impedirá la salida del agua en caso de contaminación.

c) Se colocaron en lugares estratégicos del sistema de drenaje, detectores de contaminantes que, en caso de que se presente algún contaminante, enviarán una señal de que cerrará automáticamente la compuerta instalada en el registro de salida del afluente de la refinera hacia el rio Tula, y otra señal se tomará en el cuarto de control, a fin de tomar las medidas necesarias para eliminar el problema.

d) Se construyó un sistema que permite captar el agua de lluvia de terrenos adyacentes a la refinera hacia dos fosas de regulación para disminuir el flujo a la red de drenaje durante una fuerte precipitación pluvial.

e) Se desvia el agua de lluvia de diferentes calles hacia terrenos baldíos dentro de la refinera, para que sea aprovechada en esos terrenos y no aumente el caudal del drenaje pluvial.

f) Se realiza la ingeniería para instalar una planta de tratamiento integral del agua para su reuso, con lo cual la salida del agua residual al rio Tula disminuirá en un 90% y se eliminará totalmente el mal olor de esa agua.

Para disminuir este último, actualmente se está incrementando la aereación del agua residual y se instalan sistemas de venteo en registros de drenaje aceitoso. Además se agregan las corrientes que contienen compuestos de azufre para su posterior tratamiento, evitando enviarlas al drenaje.

PEMEX participa en el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), en el cual el personal directivo de la refinería tiene funciones específicas para prestar auxilio a la población, proporcionan los recursos materiales y humanos requeridos en cualquier tipo de siniestro, y coordinan las acciones con las autoridades estatales y municipales.

Sin embargo, aun los planes y proyectos antes mencionados, las masas que despiden la refinería y la evidente contaminación del río Tula que atraviesa la ciudad, son un factor de riesgo para la población que habita el área. Dichos procesos de contaminación pueden considerarse fundamentalmente en dos áreas geográficas:

- a) una zona ubicada al sur de la ciudad de Tula, en donde se presenta la contaminación del aire con mayor intensidad, y;
- b) la zona localizada al norte y Noreste de la ciudad, donde la contaminación del agua y del suelo es más evidente.

4.7 IMPLICACIONES DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO EN LA INDUSTRIA DE REFINACION DE PETROLEO

La industria petrolera, a pesar de que fue clasificada entre las industrias estratégicas y prioritarias, no ha podido escapar a las políticas reprivatizadoras y al violento proceso de integración con la economía de Estados Unidos que, en general, caracteriza en un contexto más amplio al fenómeno de la globalización.

Para el caso de la refinación, es pertinente recordar que la llamada internacionalización de PEMEX, parte fundamental de su reconversión, pretende superar las políticas obsoletas que antes buscaban la autosuficiencia nacional de refinados. El propio director general de la empresa ha definido que la internacionalización entraña modificaciones sustantivas en la organización y los procedimientos de asignación de recursos.

Antes, el problema central consistía en colocar excedentes y adquirir algunos faltantes en la producción nacional. La regla decisiva fundamental consistió en satisfacer con producción propia la demanda nacional y colocar los crudos de la plataforma de exportación en los mercados internacionales.

Ahora se trata también de abastecer al mercado nacional, pero no exclusivamente con oferta interna sino de manera que, al combinar con exportaciones e importaciones, se mejoren costos e ingresos.

Las implicaciones del Tratado de Libre Comercio en materia petrolera son diversas, pero al hablar de la industria de la refinación, se han detectado hasta ahora dos problemas principales.

En primer lugar, las repercusiones de la inclusión de normas ecológicas en el Tratado de Libre Comercio. A raíz del cierre de la refinería de Azcapotzalco, se comprendió que incluir medidas de protección al medio ambiente, mismas que ya proliferan en Estados Unidos especialmente en la rama petrolera, colocaría a las instalaciones de la industria de la refinación mexicana ante una crisis. Un estudio realizado por una consultoría estadounidense sobre los contaminantes emitidos por la refinería de Azcapotzalco hoy clausurada, reveló que sus efectos dañinos eran muy superiores al promedio verificado en siete refinerías seleccionadas del estado de Texas (11). Por ejemplo, la muestra arrojaba noventa y dos veces más monóxido de carbono que cualquiera de las refinerías texanas comprendidas en el estudio.

El segundo aspecto se refiere a las diferencias de productividad entre el aparato industrial mexicano de la refinación y sus contrapartes en Estados Unidos y

Canadá. Si el proceso de creciente integración comprendiera el libre comercio de petrolíferos, un segmento importante de nuestras refinerías quedaría colocado en serias dificultades.

De acuerdo con Antonio Rojas Nieto, "el libre comercio de petrolíferos tendría como efecto la desclasificación casi inmediata de la mayor parte de las refinerías mexicanas"(12).

Su eficiencia productiva, evaluada en términos de la capacidad de refinación por hombre ocupado, 38 barriles diarios en promedio, las coloca a una gran distancia del rendimiento medio en los Estados Unidos que es de 100 barriles diarios por hombre ocupado.

"Las refinerías consideradas con el mayor grado de obsolescencia son la de Azcapotzalco (actualmente cerrada), y Salamanca con 32 barriles diarios por hombre ocupado. El caso de Madero aparece como el más difícil, con sólo 21 barriles diarios por hombre ocupado, debido a su abultada plantilla laboral, la más numerosa del sindicato petrolero, cuyo número para 1990 era de 8 443 trabajadores de planta; ello la convirtió en el caso más difícil de productividad en la industria refinadora, apareció cinco veces abajo del promedio de las refinerías de Estados Unidos. En lugar distinto, se ubican las modernas refinerías de Cadereyta con 64 barriles diarios por hombre ocupado, y Tula con 75, cifras bajas pero más cercanas a los estándares internacionales"(13).

Es importante tomar en cuenta los datos anteriores, ya que son indicadores de la productividad de las refinerías mexicanas, sobre todos para los trabajadores cuyas fuentes de trabajo parecen estar en condiciones vulnerables. Sin embargo, es necesario introducir otros enfoques que pongan de relieve el conjunto de aspectos que inciden en la productividad, tales como los llamados factores duros: el tipo y la calidad de los productos, las tecnologías y equipos empleados, incluyendo los problemas de su mantenimiento, las materia primas y materiales indirectos, los consumos de energía, etcétera, factores todos que pueden ser evaluados a través de sus repercusiones en los costos y beneficios.

"En Estados Unidos han tenido lugar cambios impresionantes en la última década: más de un tercio de las refinerías han sido cerradas pero, al mismo tiempo, se han desarrollado los procesos más avanzados de la refinación es decir, los que exigen una tecnología más sofisticada. Así, mientras que el número de refinerías pasó de 300 en 1980, a menos de 200 en 1990, la capacidad de desintegración catalítica, térmica y de reformación de gasolinas, procesos que elevan el volumen, calidad y valor de los productos, se incrementó entre 20 y 25%, respectivamente"(14).

En el caso de México, una evaluación del comportamiento productivo de la rama no puede soslayar que, en la misma década, hemos sufrido un desplome de la inversión y de los gastos de operación. Sus consecuencias se expresan en una caída absoluta de nuestra capacidad instalada. Por ejemplo, en los procesos de desintegración catalítica hemos perdido, en el periodo en cuestión, 10% de nuestros activos físicos. Efectos similares pueden atribuirse a los conocidos problemas del mantenimiento de las instalaciones.

Finalmente, el hecho de que las refinerías mexicanas hayan sido obligadas a procesar porcentajes crecientes de crudos pesados de la Sonda de Campeche han contribuido al deterioro productivo. Estos crudos no sólo resultan de menor rendimiento; por ejemplo, el crudo maya, caracterizado por su alta concentración de sustancias agresivas como asfaltenos, carbón, azufre, níquel, vanadio y otras, provoca corrosión en tuberías y equipos, y carbonización y daño de las calderas. Problemas como éstos se encuentran articulados a las políticas macroeconómicas, pues se castiga a las plantas refinadoras que procesan crudos pesados para liberar exportaciones de aceite ligero, que tiene mejores cotizaciones en el mercado internacional.

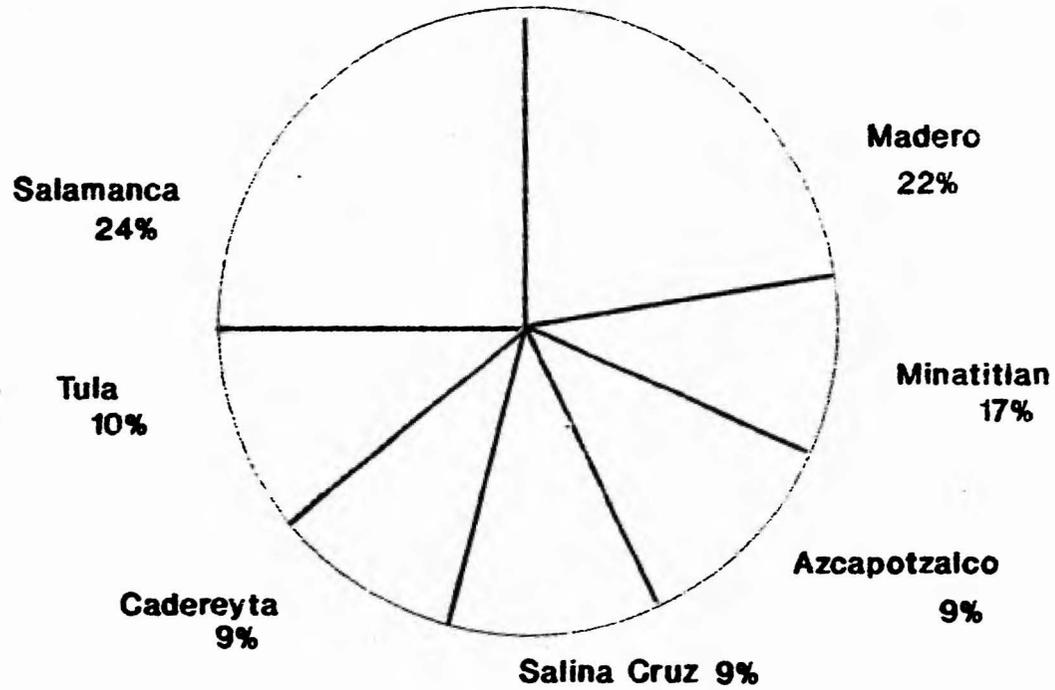
De lo anterior, salta a la vista el problema de una caída generalizada de la productividad, que afecta a todas las refinerías del país (figura 4.7.1).

Sobresale el caso de Cadereyta que, aún cuando se mantiene con los más altos niveles relativos, presenta un desplome de casi el 50% de sus indicadores, problema similar al de Minatitlán. También se subraya el hecho de que Cadereyta, recién iniciadas sus operaciones, logró un volumen procesado de 37 980 barriles por hombre ocupado, arriba incluso del promedio de las refinerías estadounidenses, que es de 36 500.

En relación a Salamanca, destaca el problema de su abultada plantilla, formada por 6 543 obreros en el área de refinación, contra 3 285 obreros en Cadereyta, pero con procesos muy sofisticados. Sobre Reynosa debemos mencionar que, en modo alguno, debe inferirse su desaparición del mapa petrolero, en relación a los datos aportados sobre su productividad (ver cuadro 4.7.a.). Reynosa cuenta con 3 400 trabajadores de planta, distribuidos fundamentalmente en sus campos de gas y sus instalaciones de absorción. Desde el extranjero se habla de proyectos como el llamado "Reynosa Profundo", que daría nuevo impulso a las exportaciones y desarrollo de sus campos.

En contraste, en el caso de Madero se coincide en poner de manifiesto sus problemas. Su producción se ha mantenido estancada en alrededor de 60 millones de barriles procesados anualmente en la década pasada, pero su plantilla laboral creció

FIG: 4.7.1 COSTO DE OPERACION DE 7 REFINERIAS EN 1993



Fuente: INEGI.(1993) La industria petrolera en Mexico.p.7.

Cuadro 4.7.a.
 LAS REFINERIAS DE MEXICO
 INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

Procesos de crudos y líquidos de gas natural por
 hombre ocupado (miles de barriles)

Refinería	1960	1961	1965	1966
Acapulco	11.07	9.8	11.12	11.03
Cadereyta	37.98	21.3	20.99	20.7
Madero	9.02	8.6	8.87	8.91
Ninatitlan	19.24	15.8	12.84	12.1
Pasa Hico	n.d	n.d	9.6	9.69
Reynosa	n.d	n.d	7.01	7.19
Salaamca	10.66	9.1	9.69	11.71
Salina Cruz	21.72	16.6	14.44	16.79
Tula	16.32	15.1	14.35	14.09

Fuente: Elaboración con datos de Femex. Sugerencia de
 Diagnostico e Integración Programática, Diagnostico
 de la actividad Industrial de Petróleos Mexicanos.
 Mexico, Femex, varios nos.

Tomado de Fabio Barbosa Cano. (1991). * Anticipaciones del TLC: Amagos contra
 las refinerías mexicanas*, en: Momento económico, No. 56, julio-agosto, Instituto
 de investigaciones económicas, U.N.A.M. p. 6

FALLA DE ORIGEN

desproporcionadamente, ya que en ese mismo periodo, rebasó, en el área de refinación, los 7 000 trabajadores.

La sección I contaba, a fines de 1990, con 8 443 trabajadores de planta, lo que la convertía en la más numerosa del sindicato petrolero. A ese número deben agregarse los transitorios y los trabajadores de confianza. Su contribución, medida por su proceso de crudo y fraccionamiento de líquidos del gas, osciló alrededor de poco menos del 15% del total nacional; sin embargo, según las últimas estadísticas publicadas, sus costos de operación estaban arriba del 20% del total, si se considera la operación de las siete refinerías más grandes del país.

La refinería "Miguel Hidalgo", en Tula, es uno de los pilares en la tecnología de la industria petrolera mexicana, al ser la primera refinería, planeada en forma integral, usando plantas de proceso de hidrocarburos de alta capacidad, nunca antes empleadas en México; plantas gigantes que desde entonces han regido la tecnología petrolera mexicana.

Tula es actualmente una de las refinerías más modernas dentro del esquema refinador nacional, ocupa el tercer lugar después de Cadereyta y Salina Cruz en cuanto a procesos de crudo y líquidos de gas natural por hombre ocupado. En Tula laboran 3 190 trabajadores de planta con procesos muy sofisticados, sólo es superada por la refinería de Cadereyta. Aunado a esto se presenta un alta población flotante, estimada a 2 350 trabajadores lo que incrementa el número de la plantilla trabajadora. Sin embargo, su costo de operación es de 10%, siendo uno de los más bajos. Además es importante mencionar la creación de plantas con fines ecológicos que hace de esta refinería la más importante a nivel nacional, tanto por su capacidad de refinación, como por los procesos empleados, además de encontrarse situada entre centros productores de aceite crudo y cercana al mayor consumidor de combustibles, como lo es la ciudad de México y su área conurbada.

CAPITULO 4

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Lipietz, Alan. (1979). El capital y su espacio. Ed. Siglo XXI. México.p.34.
- (2) PEMEX.(1994).Refinería "Miguel Hidalgo", Tula Hidalgo. México.p.2.
- (3) Ibid.,p.3
- (4) PEMEX.(1990). Memoria de Labores.México.p.118.
- (5) INEGI. (1990). Censo general de población y vivienda: Estado de Hidalgo. México.p. 89.
- (6) PEMEX. op. cit., p. 8.
- (7) INEGI. op. cit., p. 94.
- (8) Sección de Investigación Social.(1985). "Enclaves y polosde desarrollo en México". Documentos de trabajo del C.E.S. El Colegio de México. México.p.27.
- (9) Rodriguez C., Carlos.(1987). "La Cruz Azul. Historia de una cooperativa". en : Tiempo Nuestro. No.2.Universidad Autonoma de Hidalgo. México.p.17.
- (10) Ibid.,p. 125.
- (11) Barbosa Cano, F. (1991). "¿ Anticipaciones del TLC?; Amagos contra las refineries mexicanas". en : Momento Económico. No.56. julio-agosto. I.I.E. UNAM. México.p. 6.
- (12) Ibid.,p. 8.
- (13) INEGI. (1993). La industria petrolera en México.México.p.53.
- (14) Barbosa Cano, F. op. cit.,p. 5.

CONCLUSIONES

El desarrollo del presente trabajo ha permitido poner de manifiesto ciertos aspectos que a manera de conclusión es necesario mencionar.

México posee el 7% de las reservas petroleras mundiales y el 2% de las de gas. En América Latina contribuye con el 58% de las reservas totales y el 40% de las de gas, por lo que, es muy importante la presencia de nuestro país en este rubro.

Sin embargo, se nota desde hace tiempo una disminución de las actividades de la empresa nacional, PEMEX, tanto en exploración, como producción y refinación debido a que existe una baja en las tasa de inversión productiva. Una de las razones es la descapitalización de la empresa que radica en el hecho de que aporta enormes cantidades de ingresos fiscales al gobierno federal, aportó en 1994, 30% de todos los recursos presupuestales del Estado Mexicano. Si eventualmente PEMEX se privatizara disminuiría esta vía de ingresos y el Estado mexicano entraría en una seria crisis de orden financiero que repercutiría, en todos los sectores de la economía.

Con la nueva estructura de PEMEX y la paulatina venta de empresas petroquímicas, se está dando el inicio de la privatización de la industria petrolera mexicana, lo que afectara de manera importante a la industria de la refinación, mediante una política de adquisiciones en el exterior de productos refinados que estaban ligados a la petroquímica, que repercutirá en nuestra balanza comercial. Además, el problema se agudiza con la modernización tecnológica, y la consecuente simplificación de sus funciones administrativas y la eliminación de un gran número de puestos de trabajo.

El equipamiento de la industria de refinación se ha visto afectado en la reducción de presupuestos para mantenimiento de refinerías, campos, oleoductos, y en general todas las instalaciones.

Ahora existen condiciones que debilitan a PEMEX, empresa única, en su rumbo a la privatización, en virtud de que se está tratando con un conjunto de empresas independientes; aunque ya existe una presencia importante de capitales privados en el área de exploración, y distribución, es factible que por la vía de los empréstitos de organismos bancarios, éstas puedan acceder al campo de la refinación.

El director del organismo (PEMEX), Adrián Lajous menciona; "Las seis refinerías del país no serán privatizadas por considerarse áreas estratégicas y prioritarias para el desarrollo del país".

Dicha área representa la novena empresa mundial en términos de capacidad de destilación atmosférica de petróleo crudo; sus ventas en 1994 sumaron 10 000 millones de dólares, de las cuales las ventas al extranjero sumaron 256 millones de dólares lo que colocó a PEMEX como el quinto exportador del país.

La capacidad global de las seis refineras sumaron un total de 1.5 millones de barriles por día en 1994.

La industria de la refinación en la República Mexicana, ha experimentado cambios en la localización de sus centros de producción desde su etapa original hasta hoy día.

Estos cambios han ido disminuyendo el número de refineras pero al mismo tiempo, el número de plantas existentes en cada refinería ha ido aumentando, sobre todo en las refineras de Salina Cruz, Tula y Cadereyta, por la modernización que esta sufriendo el país ante el Tratado de Libre Comercio.

De las seis refineras existentes, las dos más viejas, son la de Minatitlán, la más antigua (1908) y que muestra un mayor deterioro en sus instalaciones, y la de Madero (1914). Ambas han tenido trabajos serios de mantenimiento en su equipo, más que modernización, pero no han aumentado de manera importante su capacidad de refinación. Se encuentran situadas en viejas zonas de extracción, que datan de principios de siglo.

A diferencia de ellas, las cuatro restantes : Salamanca, Salina Cruz, Cadereyta y Tula, se ubican en zonas de consumo de productos petrolíferos. En estas, PEMEX ha instalado también complejos petroquímicos.

De las seis refineras existentes, sólo dos dedican parte de su producción a la exportación; Madero por la tradición histórica que tiene y su cercanía con la frontera norte, EUA, Salina Cruz por su situación estratégica hacia una importante plataforma de exportación como lo es el Océano Pacífico.

Las refineras y sus complejos petroquímicos han ejercido una gran influencia en el desarrollo socioeconómico de sus respectivas regiones. Las ciudades donde se ubican las refineras presentan un crecimiento urbano notable.

Por otra parte, la ocupación territorial es intensiva tanto por el capital invertido, como por la desorganización en el uso del suelo y los diferentes impactos que genera. Además de ser una industria altamente contaminante del medio ambiente.

Actualmente entre PEMEX y SEMARNAP (Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca), se conforma una agenda de discusiones propositivas que permitirá tener una nueva normatividad, y nuevas gasolinas y combustibles menos agresivos hacia el medio. Los efectos de este cambio son a largo plazo, por las altas inversiones que representa introducir tecnología con reformas para protección del medio ambiente.

En los últimos tres años, el programa de inversiones de PEMEX Refinación ha estado dominado por proyectos que responden al imperativo ambiental. En 1993,

predominaron las inversiones que buscaban mejorar la calidad de los combustibles automotrices. A partir de 1994 se ha hecho hincapié en los proyectos orientados a destruir combustóleo pesado de alto azufre o reducir el contenido de azufre de dicho combustible industrial. Estas inversiones permitirán contar con combustibles que cumplan con las nuevas normas ambientales que habrán de adoptarse en 1994 e instrumentarse en 1998.

El llamado "paquete ecológico" de proyectos de inversión es vasto. En el periodo 1991-1993 incluyó dos plantas de TAME (metil teramil éter), tres plantas de MTBE (metil terbutil éter), tres plantas de isomerización, dos plantas hidrosulfuradoras de diesel y la conversión de seis reformadoras a proceso de regeneración continua.

Durante 1994 se incorporaron, tres plantas de alquilación y cuatro plantas de isomerización. Todos estos proyectos buscaron mejorar la calidad de la gasolina y del diesel. En ese año arrancaron también dos proyectos ecológicos de grandes dimensiones: una planta hidrosulfuradora de residuales en Tula y una planta coquizadora en Cadereyta.

Conviene destacar la importancia de estos dos proyectos. La planta de residuales de Tula permitirá reducir el volumen total de combustóleo producido en esta refinería y bajar sustancialmente el contenido de azufre del combustóleo obtenido. La planta coquizadora de Cadereyta destruye el combustóleo, convirtiéndolo en productos destilados. La reducción o eliminación del combustóleo en refinerías tierra adentro - como son estas dos - permitirá incrementar el consumo de gas natural en sus regiones de influencia.

El costo de envío del combustóleo excedente a un puerto para su eventual exportación resulta prohibitivo, lo que obliga a su conversión profunda.

Mediante el mayor consumo de combustible limpio como el gas natural, es como podrán cumplirse las normas de protección ambiental a mínimo costo. Paradójicamente, para ampliar el consumo de gas natural es necesario invertir previamente recursos cuantiosos en refinerías para destruir el combustóleo que será desplazado por el gas. Por lo que al mejorar la calidad de los petrolíferos se aumenta la eficacia de la industria de la refinación.

La eficiencia global de las refinerías mexicanas ha venido mejorando a través de su desarrollo histórico, de lo cual se ha derivado la necesidad de reducir los costos de producción de las mismas, así como una optimización económica más rigurosa en relación a la selección óptima de insumos y la mezcla de productos.

En términos generales, es necesario ampliar y modernizar elementos importantes de su infraestructura, que permita mover múltiples corrientes y volúmenes de petrolíferos, lo cual tendrá que hacerse en condiciones de seguridad cada vez más estrictas y en atención al impacto ambiental que provoca su instalación.

Resulta prioritario fortalecer y modernizar toda la cadena de muelles, tanquerías, ductos y terminales, por lo que PEMEX Refinación promueve una mayor participación del sector privado en la construcción de terminales y plantas de tratamiento de agua residual.

Por otra parte, la industria de la refinación, no obstante de ser tan antigua como la industria petrolera, no ha recibido los beneficios tecnológicos ni el apoyo financiero, para mejorar como la exploración y producción. Para 1994, se le asignó a refinación el 28% del presupuesto obtenido para las diferentes filiales (8641 millones de nuevos pesos), comparado con el 64% otorgado a exploración y producción.

Para exponer las circunstancias actuales de la refinación en México se estudió el caso de la refinería de Tula, Hidalgo, primeramente por ser ésta de reciente creación (1976) y una de las más modernas, en cuanto a sus procesos tecnológicos y por el nuevo sistema de plantas ecológicas que se han construido y las proyectadas a construirse; en segundo término, hay que agregar la gran inversión planeada para construir el tercer tren de lubricantes que la colocarían como la refinería de mayor producción en este rubro a nivel nacional; en tercer lugar se trata de una refinería interesante por ser la que sustituyó a la de Azcapotzalco, con lo que se hizo cargo de la demanda actual del mayor consumidor del país (D.F. y zonas aledañas).

Por otra parte, la refinería de Tula ocupa el segundo lugar a nivel nacional en cuanto a capacidad de refinación, que es de 315 000 barriles por día, duplicando su capacidad inicial en tan sólo 20 años. Ocupa también el segundo lugar en cuanto a extensión territorial ya que cuenta con 700 hectáreas de terreno, sólo superada por la refinería de Cadereyta. Todo ello implica su impacto físico importante al que se suman todos los impactos sociales y económicos que ha generado en la región donde se estableció, a consecuencia de su desarrollo vertiginoso.

El desarrollo regional del municipio de Tula, se llevó a cabo en dos fases. La primera estuvo vinculada a la implantación y desarrollo de la industria cementera, en las localidades de San Marcos y Jasso, lo que trajo el fortalecimiento de Tula, como centro regional que concentraba el poder político, religioso y económico del suroeste del Valle del Mezquital.

Un hecho notable, fue que el origen social de la clase obrera industrial fueron los campesinos, peones y artesanos y pequeños comerciantes de pueblos y

rancherías del Mezquital, que sustituyeron sus aperos de labranza por el salario de la nueva industria. Con esto se inició la recomposición de los sectores económicos al transferir la mano de obra agrícola al sector industrial.

La producción cementera generó en Tula y su hinterland un proceso de urbanización cuyos efectos modificaron la estructura social regional.

La segunda fase en la evolución regional de Tula, ocurrió con un nuevo proceso de transformación propiciado por la instalación de la refinería de PEMEX, la central termoeléctrica de la CFE y la petroquímica. La implantación de estas industrias desencadenaron nuevas vinculaciones económicas, sociales y políticas que redefinieron el proceso de transformación regional a cargo de las inversiones millonarias del Estado Mexicano. Los efectos de el establecimiento de estas empresas paraestatales, en la urbanización de Tula, han sido menos drásticos que en las zonas petroleras que no tuvieron una actividad industrial anterior ni un desarrollo agrícola diversificado. Entre las modificaciones, tenemos las siguientes:

a) Un crecimiento poblacional acelerado que revierte las tendencias de ser un municipio de expulsión a uno de atracción, a través de migraciones de fuerza de trabajo intraregional (entre regiones de la entidad) y extraregionales (procedentes de otros estados).

b) La expansión del sector secundario estuvo acompañada de una expansión del sector terciario que se reflejó en el incremento del número de comercios, hoteles, restaurantes y demás servicios en Tula.

c) La fuerza de trabajo inmigrante, sin embargo, no se incorporó en su totalidad a la industria, tanto por los mecanismos contractuales y sindicales de acceso al empleo como por el bajo nivel de escolaridad y de capacitación laboral de estos trabajadores, los cuales se convertirían en un destacamento del ejército industrial de reserva, que mientras no sea ocupado transitoriamente especialmente en las obras de construcción de estas empresas, estará desempleado o subempleado en actividades marginales.

d) El crecimiento urbano e industrial no fue plenamente planificado, por lo que se efectuó sobre terrenos ejidales. Se expropiaron terrenos ejidales para la construcción de factorías, para la construcción de colonias de trabajadores y para obras de captación de agua. Por otra parte aparecieron innumerables asentamientos irregulares o colonias populares sin ningún control. El uso y valor del suelo ha girado sobre la lógica capitalista de las ganancias.

e) Debido a los altos salarios industriales, se ha encarecido la vida de la población. Por ello, Tula, Atitalaquia, Atotonilco y Tepeji son considerados como parte

de la zona económica del Estado de México, a fin de que los incrementos salariales que se autoricen sean mayores a los del resto de la entidad hidalguense.

f) Existe una creciente demanda de servicios urbanos que hacen insuficiente y anacrónica la oferta de éstos. Además los principales beneficiarios de estos servicios son la industria, el comercio, y los fraccionamientos residenciales mejor ubicados.

g) La proliferación de centros de vicio, el desempleo y una considerable población flotante que permanece de uno a tres días en busca de trabajo, han incidido en el desquiciamiento de las relaciones sociales cuyo efecto es el incremento de la delincuencia, la vagancia, el alcoholismo y la prostitución. Asimismo, el consumismo y la cultura de masas ha ocasionado una modificación en cuanto a los valores, tradiciones y costumbres originales.

h) El espacio político municipal se ha reestructurado debido a las aparición de nuevos actores sociales (sindicatos, asociaciones gremiales, etcétera). Especialmente el sindicato petrolero, constituye una fuerza política y sindical que ha buscado colocarse en los estratos superiores del poder por encima de la oligarquía local (comerciantes, terratenientes, empresarios agrícolas, etcétera).

Es evidente que los cambios territoriales y la economía de la región han tenido un fuerte impulso y dinamismo gracias a la industria de la refinación. Sin embargo, no debe ser la actividad única o pivote de una región ni mucho menos realizarse a costa de otros recursos naturales, como se ha llevado a cabo. Por lo que es recomendable que en los planes de desarrollo económico regional se consideren acciones que tiendan hacia un desarrollo diversificado e integral.

Finalmente el futuro de la industria de la refinación depende de varios factores; por lo pronto ésta tiende a la privatización debido a los problemas graves que arrastra en cuanto a tecnología y mantenimiento. Con la inversión de capitales extranjeros, por un lado se solucionarían problemas graves de reestructuración de equipo y mejoras a plantas; pero por otro se agudizaría la dependencia al obtener los petrolíferos a un precio que estaría dado por el mercado internacional, lo que repercutiría en la economía nacional.

Quizá a la larga la única gama de refinados asequibles a nuestras plantas sean los indispensables en cualquier economía; gasolinas, gas y combustóleo, dejando de lado los demás petrolíferos que tendrían que ser refinados en el exterior.

Otro aspecto a mencionar sería la homogenización de los precios de refinados al que tendería la creciente integración comercial y el de las compras de bienes, tecnologías y servicios.

Por lo que toca al número de refineries en el país, de las seis existentes, es casi inminente la desaparición de tres de ellas, quedando sólo: Cadereyta, Salina Cruz y Tula, todas con miras a una modernización integral en sus instalaciones.

La reconversión en esta industria esta siendo drástica y no ha podido escapar a las políticas reprivatizadoras y al violento proceso de integración con la economía de Estados Unidos.

La voluntad política y económica para sacar adelante esta industria, depende en gran medida de las expectativas que tenga Estados Unidos en el marco de la integración de México al TLC.

Con esto concluye la exposición de este trabajo que tuvo el propósito de mostrar la realidad de un espacio geográfico.

FICHAS BIBLIOGRAFICAS

Alonso G. Francisco. (1972). Historia y petróleo. 1a. Ed. ediciones El Caballito, México.

Alonso P., Angelina y Carlos López . (1984). Petróleo, desarrollo regional y cambio social en las zonas petroleras de México a partir de 1970. El Colegio de México. México.

Alonso P., Angelina y Carlos López . (1986). El sindicato de trabajadores petroleros y sus relaciones con PEMEX y el Estado, 1970-1985. El Colegio de México. México.

Andere, Eduardo y Georgina Kessel . (1992) México y el Tratado de Libre Comercio. Impacto Sectorial. Ed. Mc. Gram Hill. México.

Bassols Batalla, Angel. (1980). Geografía Económica de México. 4a. Edición. Editorial Trillas. México.

Bermúdez Antonio J. (1950). Discurso en la inauguración de la refinería Ing. Antonio M. Amor, en Salamanca. 6to. Pemex. México.

Bermúdez Antonio J. (1960). Doce años al servicio de la industria petrolera mexicana, 1947-1958. 1a. Edición. Ed. Comaval. México.

Carreño C. José. (1987). El auge petrolero : de la euforia al desencanto. 1a. Edición. Facultad de Economía. U.N.A.M. México.

Carta Municipal. (1990). Tula de Allende, Hidalgo. México.

Centeno, Roberto. (1974). Economía del petróleo y del gas natural. Ed. Tecnos, S.A. Madrid, España.

Colmenares, Francisco. (1982). Petróleo y lucha de clases en México: 1864-1982. Ediciones El caballito. México.

Comision Federal de Electricidad. (1983) Central Termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos". Tula Hidalgo. México.

Dollfus, Oliver. (1982). El espacio geográfico. Ediciones Oikos-Tau. Barcelona, España.

Dollfus, Oliver. (1987). El análisis geografico. Ediciones Oikos-Tau. Barcelona, España.

Esparza, Hernández E.(1992) Estudio de la presa Endhó y sus efectos en las poblaciones aledañas, localizadas en el municipio de Tula, Hidalgo. Tesis de Lic. Facultad de Filosofía y Letras.Colegio de Geografía. México,

Estall, R.C., y Buchanan, R.O.(1970). Actividad Industrial y Geografía Económica. Ed. Labor. Barcelona, España.

Garza V. Gustavo. (1985). El proceso de industrialización en la ciudad de México : 1821-1970. 1a. Edición. El Colegio de México. México.

George, Pierre . (1968). Geografía industrial del mundo. 2a. Edición. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Argentina.

George, Pierre. (1984). Geografía Económica. 2a. Edición. Editorial Ariel. Barcelona, España.

Gutiérrez Roldán Pascual. (1964). Informe del director general. s.e. Pemex. México.

Gúzman Oscar. (1986). Las finanzas de Petróleos Mexicanos. El Colegio de México. México.

H. Ayuntamiento Municipal.(1994) Primer Informe: Tula 1994-1997.Hidalgo. México.

INEGI (1987). Hidalgo: Cuaderno de información para la planeación. México.

INEGI (1990). Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo. México.

INEGI. (1990). Censo general de población y vivienda. Estado de Hidalgo. México.

INEGI. (1993). La industria petrolera en México. México.

Lipietz, Alan. (1979). El capital y su espacio. Ed. Siglo XXI. México.

López Rosado, Diego. (1984). Problemas económicos de México. 6a. Edición. U.N.A.M. México.

Martínez del Campo, M. (1954). En el prólogo de La Industrialización de México. Imprenta Universitaria, México.

Martínez L., Norma y Méndez V. Yolanda. (1991). Petróleo y organización Territorial: el caso de la región Tampico- Cd. Madero- Altamira. Tesis de licenciatura, FF y L. UNAM. México.

Martínez, Rosales. (1982). Efectos ambientales ocasionados por la contaminación. Tesis de Lic. Facultad de Filosofía y Letras. Colegiode Geografía. UNAM. México.

Meyer, Lorenzo. (1981). México y los Estados Unidos en el conflicto petrolero. 1a. Reimpresión. El Colegio de México. México.

Odell, Peter. (1986). Geografía Económica del Petróleo. Ediciones Oikos-Tau. Barcelona, España.

O.N.U. (1973). La industria del petróleo en América Latina : Notas sobre su evolución reciente y perspectivas. NY., s.e..

PEMEX. (1965). Memoria de Labores. México.

PEMEX. (1965). Pemex en cifras. México.

PEMEX. (1966). Memoria de Labores. México.

PEMEX. (1970). Anuario estadístico. México.

- PEMEX. (1970). Memoria de Labores. México.
- PEMEX. (1982). Memoria de Labores. México.
- PEMEX. (1983). Anuario estadístico. México.
- PEMEX. (1984). Informe del Director General; Mario Ramón Beteta. México.
- PEMEX. (1988). "El proceso de la refinería Miguel Hidalgo". Documento interno de divulgación, Tula Hidalgo. México.
- PEMEX. (1990). Memoria de Labores. México.
- PEMEX. (1993). Memoria de Labores de 1993. México.
- PEMEX. (1994). Refinería "Miguel Hidalgo", Tula Hidalgo. México.
- PEMEX. (1994). Resultados Preliminares de la Industria petrolera. México.
- PEMEX. (1994). Refinería Miguel Hidalgo, Tula Hidalgo. México.
- Petróleos Mexicanos. (1984). El petróleo. 2a. Edición. Gerencia de Información y Relaciones Públicas de PEMEX. México.
- Petróleos Mexicanos. (1986). Datos históricos del petróleo en México. 1a. Edición, Pemex, México.
- Powell Richard. (1956). The Mexican Petroleum Industry : 1938-1950. 1a. Edición. Berkeley, University of California Press. E.U.A.
- Secretaría de desarrollo urbano y ecología. (1985). Plan municipal de desarrollo urbano. Tula de Allende, Hidalgo. México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. (1980). Censo general de población y vivienda : Estado de Hidalgo. Tomo 13. México.

Secretaría de Programación y Presupuesto. (1990). Censo general de población y vivienda : Estado de Hidalgo. Tomo 13. México.

SEMIP. (1994). Programa Nacional de Modernización Energética. México.

Snoeck Michele. (1985). La industria de la refinación en México. El Colegio de México. México.

Snoeck Michele. (1986). La industria petroquímica básica en México 1970-1982. El Colegio de México. México.

Snoeck, Michele. (1987). El comercio exterior de hidrocarburos en México. El Colegio de México. México.

FICHAS HEMEROGRAFICAS

Angeles, Luis. (1994). "México : transformación productiva y modernización del sector petrolero". en, Perfil IV de la Jornada, 18 de Marzo de 1994. La Jornada. México.

Bassols Batalla, Angel. (1979). "Impacto regional del petróleo en México". Problemas de desarrollo. Vol. 10. No. 37. UNAM. México.

Barbosa Cano, F. (1991). "¿ Anticipaciones del TLC?; Amagos contra las refineries mexicanas". en : Momento Económico. No.56. Julio-agosto. I.I.E.

Breceda L., Miguel. (1988). "La petrolización de la economía mexicana". Momento Económico No. 2. Instituto de Investigaciones Económicas, U.N.A.M. México.

Cornejo Sarahí, A; Josefina Moralesy Má. Teresa Sánchez S. (1990). "Golfo de México, Venero petrolero del país": Problemas dedesarrollo. No.79. I. I. E. México.

Corredor Enaola, Jaime.(1981). "El significado económico del petróleo en México". Comercio Exterior. Vol. 31.No.11.México.

De la Vega Navarro,A. (1982). "La energía en el contexto de algunas tendencias recientes de la economía capitalista internacional". Conferencia presentada en el seminario No. 9 ; en Problemas de la Economía Mundial Contemporánea; del Doctorado de Economía, División de Estudios de Posgrado de la UNAM. enero.

Garza, Gustavo. (1980). "Hacia una estrategia espacio sectorial de descentralización industrial"; en Colección: Centro de Estudios Económicos y Demográficos. 1a. Edición. El Colegio de México.

Garza, Gustavo. (1982). Condiciones generales de la producción y concentración espacial de la industria. El caso de los hidrocarburos en México. México : Problemas Urbano Regionales. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. México.

Hernández, Diana. (1992). "La economía global y PEMEX". en Boletín, superación. Vol. 1. No. 5, febrero. PEMEX.

Labastida, Julio (1975). "Tula una experiencia proletaria". Cuadernos políticos. No.5. julio-septiembre. México.

Lomas, Emilio. (1994). "PEMEX : descenso de 550 millones de Barriles en las reservas de crudo", en la Jornada, 18 de marzo de 1994. La Jornada. México.

Martínez Escamilla, Ramón. (1991). "Cambios en la política económica de México". en Momento Económico. septiembre-octubre. No. 63. Instituto de Investigaciones Económicas, U.N.A.M. México.

Meneses de Gyves, I. (1988) "La expropiación petrolera : un relámpago en el firmamento azul". La Jornada. Suplemento especial, 18 de Marzo de 1988.

Moncada, Gerardo. (1991). "La refinería de Azcapotzalco : un modelo para desarmar". Boletín, Superación. Vol. 1. Número 4. Pemex. México.

Rodríguez C., Carlos. (1987). "La Cruz Azul. Historia de una cooperativa". en : Tiempo Nuestro. No.2. Universidad Autónoma de Hidalgo. México.

Sánchez, Salazar Ma. T. (1990). "La industria petrolera como factor de cambios territoriales de la economía nacional a partir de los años setenta". Boletín No. 21. Instituto de Geografía. UNAM. México.

Sección de Investigación Social. (1985). "Enclaves y polos de desarrollo en México". Documentos de trabajo del C.E.S. El Colegio de México. México.

Silva Herzog, Jesús. (1963) "Historia de la expropiación petrolera", Cuadernos Americanos. 1a. Edición, s.e. México.

Suárez Guevara, Sergio. (1994). "Petróleo y economía : lazos estratégicos, peligros externos. en Momento Económico. julio-agosto. No. 74. Instituto de Investigaciones Económicas. U.N.A.M. México.

Zenteno, M. Angel. (1985). "Explotación petrolera en México y el Mundo".
Energéticos. Vol. 1.No.9. Organo informativo del sector energético. SEMIP.



ESCUELA DE GEOGRAFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA