



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

PERSPECTIVA DEL TRANSPORTE DE PRODUCTOS DERIVADOS
DEL PETRÓLEO EN MÉXICO



T E S I S

EXAMENES Y PROPECIOLOGÍA
FAC. DE QUÍMICA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA QUÍMICA

P R E S E N T A:

MARIA ENRIQUETA DIAZ ALATRISTE

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: PROF. EDUARDO ROJO Y DE REGIL

VOCAL: PROF. JOSE FRANCISCO GUERRA RECASENS

SECRETARIO: PROF. RAMON ARNAUD HUERTA

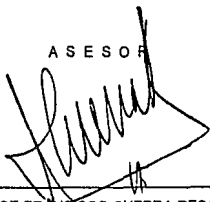
1er. SUPLENTE: PROF. AGUSTIN TEXTA MENA

2do. SUPLENTE: PROF. MARCELINO GOMEZ VELAZCO

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO. MEXICO, D.F.

ASESOR



M.I. JOSE FRANCISCO GUERRA RECASENS

SUSTENTANTE



MARIA ENRIQUETA DIAZ ALATRISTE

A MIS PADRES:

DANIEL Y GRACIELA.

A MIS HERMANOS:

**DANIEL
ALEJANDRO
GRACIELA
RAUL
GABRIELA**

A MI ESPOSO MANOLO.

M.I. JOSE FRANCISCO GUERRA RECASENS.
ING. FERNANDO ECHEAGARAY MORENO.
ING. FRANCISCO LISCIA MIAJA.
ING. JUAN VICTOR QUEVEDO GIL.
ING. ENRIQUE DIAZ MORALES.
ING. JORGE CORDOBA CORTEZ.

GRACIAS.

A LA FACULTAD DE QUIMICA.

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO.**

	PAG.
I.- INTRODUCCION	2
II.- SITUACION ACTUAL DEL TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO	11
- PETROQUIMICA BASICA	
- PETROQUIMICA SECUNDARIA	
- COSTOS RELATIVOS ENTRE DIVERSOS SISTEMAS DE TRANSPORTE	
- LIMITACIONES Y RESTRICCIONES	
- MARCO LEGAL	
III.- CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL PAIS EN CUANTO A INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	26
- TRANSPORTE FERROVIARIO	
- TRANSPORTE CARRETERO	
- TRANSPORTE MARITIMO	
- POLIDUCTOS	
IV.- IMPORTANCIA DE LAS INTERRELACIONES DE MEXICO CON CANADA Y ESTADOS UNIDOS	37
V.- PROYECCION DE LA DEMANDA Y OFERTA DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO A NIVEL REGIONAL	52
VI.- ANALISIS DE LAS NECESIDADES FUTURAS DE TRANSPORTE Y COSTOS DE DISTRIBUCION DE PRODUCTOS EN MEXICO	68
VII.- ACCIONES PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE TRANSPORTACION	83
VIII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112

CAPITULO I
INTRODUCCION

La putrefacción y las tensiones geológicas han transformado, en el transcurso de millones de años, compuestos orgánicos complejos, que alguna vez constituyeron plantas o animales vivos, en una mezcla de compuestos de cadenas de uno hasta 30 ó 40 carbonos, dando origen al petróleo; en ésta mezcla de hidrocarburos, el número de átomos de carbono y la forma en que están colocados dentro de las moléculas de los diferentes compuestos, proporciona al petróleo diferentes propiedades físicas y químicas.

El petróleo se conoce desde la prehistoria; la Biblia lo menciona como betún o asfalto; los indígenas precolombinos en América conocían y usaban el petróleo que les servía de impermeabilizante. Fue el coronel Edwin L. Drake quien perforó el primer pozo petrolero del mundo en 1859, en Estados Unidos; pero no fue sino hasta 1895, con la aparición de los primeros automóviles, que se necesitó la gasolina, ese nuevo combustible que en los años posteriores se consumiría en grandes cantidades. Más adelante se han ido desarrollando otros combustibles derivados del petróleo, tales como la turbosina, gasolina, gasóleo, kerosina, diesel, para satisfacer nuevas necesidades que se han ido presentando.

En México, la palabra petróleo tiene un fuerte significado, debido a que, en buena medida, su historia reciente y su problemática actual están íntimamente ligadas a este recurso natural.

Este líquido espeso de color parduzco que brota de la tierra y que se llegó a calificar como oro negro es, en efecto, un tesoro de valor incalculable. Una buena parte de la energía motriz disponible en nuestro planeta proviene del petróleo y sus derivados; tan solo en nuestro país, al que la naturaleza dotó de una enorme riqueza petrolífera, el 95% de la energía que consumimos diariamente proviene del petróleo.

El petróleo crudo contiene entre 83 y 86% de carbono y entre 11 y 3% de hidrógeno; también tiene cantidades pequeñas de derivados de azufre, y del orden de partes por millón contiene, níquel, cromo, vanadio y cobalto.

Por lo general, el petróleo tal y como se extrae de los pozos no sirve como energético, ya que requiere de altas temperaturas para arder, pues el crudo es un compuesto de hidrocarburos de más de 5 átomos de carbono, es decir, hidrocarburos líquidos; por lo tanto, para poder aprovecharlo como energético es necesario separarlo en diferentes fracciones por medio de una destilación primaria, dando origen a los petrolíferos; para ello, el crudo se calienta a 400°C para que entre vaporizado a la torre de destilación; los vapores suben a través de los platos que impiden el paso de los líquidos de un nivel a otro. Al ascender por los platos los vapores se van enfriando. Este enfriamiento da lugar a que en cada uno de ellos se vayan condensando distintas fracciones, cada una de las cuales posee una temperatura específica de licuefacción.

Los primeros vapores que se licúan son los del gasóleo pesado a 300°C aproximadamente, después el gasóleo ligero a 200°C; a continuación, la kerosina a 175°C, y por último la gasolina y los gases combustibles que salen de la torre de destilación todavía en forma de vapor a 100°C.

Ahora bien, en esta torre de fraccionamiento se destila a la presión atmosférica o sea, sin presión. Por lo tanto, solo se pueden separar sin descomponerse los hidrocarburos que contienen de 1 a 20 átomos de carbono. Para poder recuperar más combustibles de los residuos de la destilación primaria es necesario pasarlos por otra torre de fraccionamiento que trabaje a alto vacío, o sea a presiones inferiores a la atmosférica para evitar su descomposición térmica, ya que los hidrocarburos se destilarán a más baja temperatura. En la torre de vacío se obtienen sólo dos fracciones, una de destilados y otra de residuos; la primera fracción es la que contiene los hidrocarburos que constituyen los aceites

lubricante y las parafinas, y los residuos son los que tienen los asfaltos y el combustóleo pesado. En general, se obtienen los petrolíferos siguientes:

FRACCION	NUMERO DE ATOMOS DE CARBONO POR MOLECULA
gas incondensable	1-2
gas licuado	3-4
gasolina	5-9
kerosina	10-14
gasóleo	15-23
lubricantes y parafinas	20-35
combustóleo pesado	25-35
asfaltos	>35

De los gases incondensables el metano es el hidrocarburo más ligero, pues contiene sólo un átomo de carbono y cuatro de hidrógeno. Este es el principal componente del gas natural; se suele vender como combustible en las ciudades. El gas licuado es el combustible que se distribuye en cilindros y tanques estacionarios para casas y edificios. Está formado por propano y butano.

La siguiente fracción está constituida por la gasolina, que se compone por hidrocarburos de cuatro a nueve átomos de carbono, la mayoría de cuyas moléculas están distribuidas en forma lineal, mientras que otras forman ciclos de cinco y seis átomos de carbono.

La fracción que contiene de 10 a 14 átomos de carbono tiene una temperatura de ebullición de 174 a 288 °C, que corresponde a la kerosina. La última fracción que se destila de la torre primaria es el gasóleo, que tiene un

intervalo de ebullición de 250 a 310 °C y contiene de 15 a 18 átomos de carbono. De aquí se obtiene el combustible llamado diesel que se usa como combustible en los tractores, locomotoras, camiones, trailers y barcos, los cuales tienen un motor especial para este efecto.

De todo lo que se ha descrito, se ve claramente cómo casi el total de cada barril de petróleo que se procesa en las refinerías se destina a la fabricación de combustibles. La cantidad de gasolina obtenida depende del tipo de petróleo crudo (pesado o ligero), ya que el porcentaje de esta fracción es variable; la cantidad de gasolina natural que se obtiene de cada barril siempre es insuficiente, aun cuando se destilen crudos ligeros, que llegan a tener hasta 30% de este producto.

La Industria Química cumple un papel importante en la actividad económica del país la cual está conformada por empresas de diferente nivel de desarrollo tecnológico, diferente estructura de capital y muy diverso tamaño. A pesar de que ha enfrentado una fuerte competencia del exterior, ha logrado mantener sus características de crecimiento.

La inversión de la Industria Química durante 1992 fue de 593 millones de dólares, presentando un decremento del 55% con respecto al año anterior. Esto se debió principalmente a la reducción de inversiones de Petróleos Mexicanos en Petroquímica. En lo referente a la balanza comercial del sector químico el saldo fue de 1,662 millones de dólares.

La producción de la Industria Química en general en 1992 fue de 13,900 millones de dólares corrientes, con un consumo per cápita de 187.3 dólares por habitante. La participación de la Industria Química al Producto Interno Bruto fue del 4.3%. Se cuenta con un total de 468 plantas de proceso de la Industria

Química, siendo el Estado de México donde se encuentra el mayor número de ellas (126).

La Industria Petroquímica se divide en dos sectores: básico y secundario. El sector básico, cuyo desarrollo corresponde a PEMEX, comprende aquellos productos que son susceptibles de servir como materias primas industriales básicas que sean resultado de los procesos petroquímicos fundados en la primera transformación química importante, o en el primer proceso físico importante que se efectúe a partir de productos o subproductos de refinación, de hidrocarburos naturales del petróleo. El sector secundario comprende aquellos productos que sean resultado de los procesos subsecuentes a los anteriormente señalados, en cuya elaboración puede operar indistintamente y en forma no exclusiva la Nación, los particulares o las sociedades de particulares que tengan una mayoría de capital mexicano, ya sea solos o asociados con la Nación.

Los sectores se dividen en dos grandes grupos: productos de uso final y productos intermedios. Los primeros son aquellos que ya no sufren transformación química y que se consumen por otras ramas o sectores de la actividad industrial. Los productos intermedios son los que sirven como materia prima para elaborar los de uso final u otros productos intermedios; se obtienen a partir de productos del sector básico o de productos intermedios del sector secundario. La tabla 1.1 nos muestra esta división.

TABLA 1.1.- SECTOR BASICO Y SECUNDARIO (1)

- PRODUCTOS DE USO FINAL	- HULES - FIBRAS - RESINAS - PLASTIFICANTES - FERTILIZANTES - PLAGUICIDAS - ELASTOMEROS - PRODUCTOS VARIOS	- TENSOACTIVOS - COLORANTES - PIGMENTOS
- PRODUCTOS INTERMEDIOS	- OXIDO DE ETILENO - ACETATO DE VINILO - ACETONA - AC. ACETICO - ANHIDRIDO ACETICO - ACETATO DE VINILO - AC. TEREFTALICO - ACRILATOS - FENOL - ACETALDEHIDO - ALCOHOL 2-ETIL HEXILICO - OXIDO DE PROPILENO	- ANHIDRIDO FTALICO - BUTANOL - CICLOHEXANO - CLORURO DE VINILO - CUMENO - ETILENGLICOLES - DODECILBENCENO - ESTIRENO - FORMALDEHIDO - ISOPROPANOL - CAPROLACTAMA - ANHIDRIDO ACETICO

El consumo nacional aparente de petrolíferos en 1991 fue de 1 millón 585 mil barriles diarios, que se utilizan en todas las áreas del territorio nacional: por lo tanto, es necesario que exista una distribución adecuada de estos productos a las distintas agencias, debido a que de presentarse una demanda insatisfecha en cualquier región del país, provocaría un grave problema económico y un conflicto político al Estado, por ser éste el único responsable de la producción y transporte de estos productos.

Actualmente Petróleos Mexicanos cuenta con diferentes sistemas de transporte para la distribución de petrolíferos, como autotanques, carrotanques, buquetanques y poliductos. Hasta hace poco estos sistemas habían sido relativamente suficientes para distribuir la demanda interna, en forma oportuna.

(1) Fuente: Instituto Mexicano del Petróleo

Sin embargo, el incremento en la producción de petróleo crudo y gas natural y el incremento que se espera de la demanda ante la apertura comercial, hace necesario que Petróleos Mexicanos integre sus sistemas de distribución a mediano y largo plazo, mediante la aplicación de algún plan que regule el crecimiento de los sistemas de transporte de hidrocarburos, para evitar una sobresaturación del transporte terrestre.

La ejecución de un plan que contemplase estas nuevas necesidades conduciría a impulsar el desarrollo económico y social de las zonas que permanecen relativamente marginadas; liberaría la carga de los ferrocarriles; ayudaría a favorecer el sistema vial, transportando menos productos sobre ruedas y se conformaría con una infraestructura energética que responda a los objetivos de descentralización. Por otro lado, mediante un nuevo sistema de ductos, se minimizan los costos de transporte a largo plazo y se podría regular el crecimiento de la red de tuberías para proporcionar flexibilidad en la operación de los diferentes sistemas.

El objetivo general de este trabajo es analizar la optimización del transporte de estos hidrocarburos a nivel nacional, ya que esto significaría un importante ahorro de capital para Petróleos Mexicanos .

El estudio está enfocado al transporte de gasolinas, kerosinas y diesel desde su salida de las distintas refinerías del país, hasta los centros abastecedores o agencias. Se decidió hacer el estudio de estos tres petrolíferos, debido a que constituyen el mayor volumen de producción: 278 millones de barriles en 1992, es decir, el 51% del total de petrolíferos producidos.

Para el desarrollo del proyecto se tienen los siguientes objetivos específicos:

- El abastecimiento óptimo de los petrolíferos a las agencias abastecedoras.
- El mejoramiento de los medios actuales de transporte de los petrolíferos, de las refinerías a las agencias .
- El establecimiento de nuevas posibilidades de transporte ante las crecientes necesidades de energéticos en el país.
- La reducción de costos de transporte

Todo esto sin olvidar la situación general del país y los distintos "conflictos de intereses" que provoca el cambio de operación de servicio de autotankers, a la utilización de poliductos donde así se requiera.

Por otra parte, la apertura comercial, financiera y de inversión, da cabida a nuevas formas de actuar de Petróleos Mexicanos, con orientación hacia la iniciativa privada para la construcción y operación de los nuevos poliductos.

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL DEL TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO.

- PETROQUIMICA BASICA**
- PETROQUIMICA SECUNDARIA**
- COSTOS RELATIVOS ENTRE DIVERSOS SISTEMAS DE TRANSPORTE**
- MARCO LEGAL**

La industria petroquímica ha jugado un importante papel en el proceso de industrialización de México. Su contribución directa al ingreso nacional es aproximadamente del 2.5% del Producto Interno Bruto y participa con un 10.4% de PIB manufacturero. 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 material de empaque. Asimismo, algunos de sus productos se han convertido en una fuente importante de divisas para el país.

El comportamiento reciente del sector se destaca por el dinamismo mostrado por la producción, a pesar del ambiente recesivo de la economía mexicana. El crecimiento promedio anual de la producción se estima en 7.7% de 1982 a 1990, atribuible principalmente a la mayor participación de las empresas nacionales en los mercados mundiales.

El sector cuenta actualmente con 24.1 millones de toneladas de capacidad instalada, con una tasa de crecimiento en el periodo 1982-1990 de alrededor del 4.0%. Una tercera parte de capacidad entró en operación durante los últimos ocho años y más de la mitad en la década de los ochenta.

No obstante la caída del ingreso experimentada por la economía mexicana en la última década, la tasa de crecimiento del consumo interno se ha mantenido alta (6.8% en promedio anual, entre 1982 y 1988) en comparación con el comportamiento de la demanda de otros sectores. Se estima que el tamaño del mercado interno era de 18.4 millones de toneladas anuales en 1988.

La industria petroquímica comprende la elaboración de todos aquellos productos químicos que derivan de los hidrocarburos del petróleo y del gas natural. El desarrollo de la industria petroquímica está íntimamente ligado al de la economía en general, ya que es de las actividades productivas que tienen mayor interrelación con las demás ramas de la actividad económica, debido a la gran cantidad y variedad de productos que genera.

Para el desarrollo de la Industria Petroquímica se ha contado con cinco elementos básicos, a saber:

- a) disponibilidad de materia prima;
- b) un mercado interno en continua expansión dada la etapa de industrialización y desarrollo;
- c) recursos financieros suficientes, provenientes, en el caso del sector básico, de la industria petrolera;
- d) recursos humanos con gran experiencia en actividades de la industria de proceso en general, de tal forma que se han logrado niveles de eficiencia comparables a los de cualquier país altamente industrializado y
- e) una legislación que ha permitido, desde los primeros años del desarrollo de esta industria, fijar las bases para un crecimiento armónico entre sus sectores.

Al ser México un país rico en hidrocarburos provenientes del petróleo, la industria química derivada de este recurso, representa uno de los mayores pilares de la economía nacional. La extracción, refinación de petróleo crudo y de los productos que constituyen la Industria petroquímica Básica, están reservados en forma exclusiva al Estado, a través de Petróleos Mexicanos. El 16 de julio de 1992, a 54 años de la expropiación petrolera, se abre una nueva etapa en la vida de Petróleos Mexicanos al promulgar al Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, la cual dispuso la creación de cuatro organismos descentralizados de carácter técnico, industrial y comercial con personalidad jurídica y patrimonio propios, mismos que tienen los siguientes objetivos:

PEMEX-EXPLORACION Y PRODUCCION: exploración y explotación del petróleo y el gas natural, su transporte, almacenamiento en terminales y comercialización.

PEMEX-REFINACION: procesos industriales de refinación, elaboración de productos petrolíferos y de derivados del petróleo, que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas; almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de los productos y derivados mencionados.

PEMEX-GAS Y PETROQUIMICA BASICA: procesamiento del gas natural, líquidos del gas natural y el gas artificial; almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de los productos derivados mencionados.

PEMEX-PETROQUIMICA: procesos industriales petroquímicos, cuyos productos no forman parte de la industria petroquímica básica, así como su almacenamiento, distribución y comercialización.

De acuerdo a la actual clasificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de agosto de 1992, los productos con carácter de básicos que solo podrán ser elaborados por la Nación vía Petróleos Mexicanos o de organismos o empresas subsidiarias de dicha institución o asociados a la misma creados por el Estado, en las que no podrán tener participación los particulares, son los siguientes:

- 1.- Etano
- 2.- Propano
- 3.- Butano
- 4.- Pentano
- 5.- Hexano
- 6.- Heptano
- 7.- Materia prima para Negro de Humo
- 8.- Naftas.

Y como petroquímicos secundarios, que requieren permiso para su elaboración por parte de SEMIP, previa opinión de la Comisión de Petróleo, Gas y Petroquímica Básica:

1.- Acetileno	6.- Etileno	11.- Propileno
2.- Amoniáco	7.- Metanol	12.- Tolueno
3.- Benceno	8.- N-parafinas	13.- Xilenos
4.- Butadieno	9.- Ortóxileno	
5.- Butilenos	10.- Paraxileno	

Los productos que no se incluyen dentro de los ocho petroquímicos básicos y trece secundarios, podrán ser elaborados indistintamente por los sectores privado, social o público, requiriendo únicamente su registro ante SEMIP, a través de la Comisión de Petróleo, Gas y Petroquímica Básica.

En 1992 la producción de Petroquímicos elaborados por Petróleos Mexicanos alcanzó 19,206,947 toneladas.

COMERCIO EXTERIOR.

La balanza del sector químico y petroquímico registró un déficit comercial de 1,661 millones de dólares en 1992, y significó un incremento del 47% comparado con el año anterior (1,130 millones de dólares para 1991)

El total de importaciones de petroquímicos realizadas por PEMEX en 1992 fue de 334,227.8 toneladas, 15% superior a lo realizado en 1991, debido principalmente a las importaciones de Metil Terbutil Eter (274,159.8 toneladas) para oxigenación de gasolinas dentro del programa de mejoramiento del aire en las ciudades.

En lo que respecta a las exportaciones de petroquímicos, en 1992 PEMEX exportó 1,238,142 toneladas de petroquímicos, que comparadas con las exportaciones realizadas en 1991, representaron un aumento del 27.4%, debido

principalmente a exportaciones de Butano crudo (1,037%), cera polietilénica (197%) Butanos/Butenos (102%) y las exportaciones de amoniaco (51%).

Las importaciones tuvieron como principal origen la región de Norteamérica, siendo Estados Unidos el primer socio comercial de nuestro país, seguido de Alemania, Francia y Reino Unido. Los principales productos de exportación del sector químico y petroquímico durante 1992 fueron :hidrocarburos acíclicos saturados, tereftalato de dimetilo, policloruro de vinilo, ácido tereftálico y amoniaco anhidro.

Entre los principales productos que se importaron durante 1992 se encuentran: homopolímeros y copolímeros de polietileno, polipropileno sin adición de negro de humo, éter metiliterbutílico, p-xileno y mezclas a base de dodecibenceno.

En el desglose de la participación de los flujos comerciales con los diferentes bloques económicos, se observa que la región con mayor intercambio comercial con México es Norteamérica, con una participación del 46.6% del total de las exportaciones mexicanas del sector, comparado con el 65% del total de las importaciones. Comparando el intercambio comercial actual con Norteamérica, con el realizado en 1991, se puede apreciar que las exportaciones aumentaron, ya que en 1991 éstas tuvieron una participación del 40%. De igual manera, se observa un aumento en la participación de las importaciones correspondiendo al 67% en 1991

En lo referente al intercambio con la región de ALADI, las exportaciones tuvieron una participación del 20.2%, mientras que las importaciones del 3.3%.

Con la Comunidad Económica Europea las exportaciones representan el 8% y las importaciones 17%, lo cual implica un ligero incremento con respecto a 1991.

Con los países pertenecientes a Asia, el intercambio disminuyó en relación al año anterior. La participación de las exportaciones corresponde al 6.3%, mientras que a las importaciones corresponde el 4%. En términos de flujos

comerciales, la balanza con estos países se mostró deficitaria en 12.2 millones de dólares, a diferencia del año anterior, la cual fue superavitaria por 121 millones de dólares.

COSTOS RELATIVOS ENTRE DIVERSOS SISTEMAS DE TRANSPORTE.

Como ya se dijo, para el transporte de petrolíferos, Petróleos Mexicanos utiliza autotanques, carrotanques, buquetanques y poliductos. Los dos primeros medios constituyen el llamado transporte por ruedas; los buquetanques, el movimiento vía marítima y los poliductos están comprendidos dentro del transporte terrestre. A continuación se describen cada uno de estos sistemas.

AUTOTANQUES.

Por medio de autotanques, cuyas capacidades varían entre 32 y 60 m³, se abastecen inicialmente todos los centros de consumo. También es el medio por el cual se realiza la distribución de combustibles a la totalidad de las gasolineras del país.

Todas las agencias de ventas cuentan con instalaciones para recibir estas unidades, para que en caso de alguna emergencia, no se interrumpa el suministro, si normalmente se abastece por algún otro medio.

Durante 1992, la institución dispuso de 3,913 autotanques para el transporte de productos refinados. Por este medio, se movilizaron aproximadamente 17.8 millones de toneladas, incluyendo gas licuado y petroquímicos, realizándose 652,000 embarques y una erogación de 402,000 millones de pesos durante el mismo año

Entre los principales factores que inciden en el costo de transporte por autotanque, se encuentran:

- La distancia entre origen y destino.
- El salario y prestaciones del operador
- El gasto por consumo de combustible.
- El costo por consumo de llantas.
- Los gastos de mantenimiento y reparación de la unidad
- El costo de inversión de la unidad

Estos vehículos, propiedad de particulares, operan exclusivamente para PEMEX, mediante el pago de una cuota por sus servicios, establecida previamente, de acuerdo a la distancia entre origen y destino.

Esta tarifa es revisada periódicamente por la Cámara Nacional del Autotransporte de Carga, junto con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y la Gerencia de Transporte Terrestre de PEMEX-Refinación, contando con la asesoría de la División de Planeación de Transporte y Distribución, del Instituto Mexicano del Petróleo.

Es importante señalar que desde el punto de vista económico, el autotanque es el medio de transporte con costo más elevado. Actualmente se estima que su costo unitario promedio es de aproximadamente 12 centavos por m³-Km.

CARROTANQUES.

De las alternativas de transporte terrestre, representa el medio más económico. Sin embargo, su utilización ha estado limitada por el rezago que existe en cuanto a infraestructura y equipo en Ferrocarriles Nacionales de México, durante prácticamente toda su existencia.

Durante 1992 se movilizaron por carrotanques 1.5 millones de toneladas de productos, incluyendo gas licuado y petroquímicos; se realizaron 25,000 embarques con una erogación de 45,000 millones de pesos.

De acuerdo a un convenio celebrado en 1991 con Ferrocarriles Nacionales de México, PEMEX ha venido entregando unidades a esta empresa. En 1992 entregó 458 carrotanques. PEMEX-Refinación conserva 764 unidades propias para movimiento de sus productos. La capacidad promedio de estas unidades es de 75 m³.

El costo de transporte por este medio depende de la tarifa que fije Ferrocarriles Nacionales de México, de acuerdo a la distancia entre origen y destino, y al tipo de carga que se maneje, en este caso, productos refinados.

TRANSPORTE MARITIMO

Es el medio de transporte más económico; sin embargo, resulta obvio que no todos los centros consumidores pueden abastecerse por este conducto.

Durante 1992 se transportó, vía marítima, un volumen total de productos de 161.5 millones de barriles, de los cuales el 72% fue manejado por la flota propia; el 28% restante se manejó por medio de buquetanques rentados a empresas transportistas.

Como puede verse en el cuadro 2.1, del volumen total de productos petrolíferos transportados por la flota petrolera, corresponde a destilados un total de 75.7 millones de barriles, de los cuales el 67.8% se movilizó por medio de la flota propia.

Respecto al volumen total de productos petrolíferos manejados vía marítima, el 46.9%, casi la mitad, corresponde al movimiento de productos destilados.

El costo de transporte por buquetanque, depende principalmente de los siguientes factores:

- Distancia entre origen y destino.
- Producto manejado.
- Renta diaria (buque rentado).
- Costo por consumo de combustible.
- Gastos de puerto.
- Amortización e intereses de la inversión (buque propio)
- Gastos de operación (buque propio).

Se estima que actualmente el costo unitario de transporte promedio, vía marítima, para productos destilados, es de 1 centavo por m³-Km.

TRANSPORTE POR DUCTO.

El cuarto medio de transporte es el poliducto. Se le llama así a una línea de un diámetro determinado, con una o más estaciones de bombeo, dependiendo de la distancia y la diferencia de elevaciones, utilizada para el transporte de productos que pueden ser destilados (gasolinas, kerosinas o diésel) o gas licuado.

Después del transporte vía marítima, es el medio más económico. Se considera la alternativa de transporte de mayor confiabilidad y flexibilidad; sus desventajas principales son su alto costo inicial y el tiempo necesario para su construcción (normalmente dos años, aunque se han dado casos en que se extiende hasta ocho o diez años).

Para decidir la conveniencia de construir un poliducto, deberá realizarse en cada caso un estudio de factibilidad técnico-económico, además de considerar otros factores como descongestionamiento de carreteras, seguridad, versatilidad de operación, etc.

Los principales factores que inciden en el costo de transporte por este medio son los siguientes:

- Amortización de inversiones (línea y estaciones)
- Operación y mantenimiento de las estaciones
- Mantenimiento de la línea
- Intereses sobre el valor del producto contenido en la línea
- Gastos de administración.

Actualmente se estima que de las 74 agencias de ventas con que cuenta el país, este medio participa en el abastecimiento del 56 % de ellas.

El costo unitario promedio de transporte de productos destilados es de, aproximadamente, 2 centavos por m³-Km.

DISTRIBUCION

Las acciones que se llevaron a cabo durante 1992 encaminadas a lograr la optimización, tanto en la distribución de productos como en la operación de instalaciones terrestres y marítimas, dieron como resultado que se cumpliera íntegramente, con el abasto nacional a pesar de los incrementos en la demanda y de las contingencias operativas que obligaron a modificar el esquema normal de distribución. Las principales medidas que se tomaron fueron las siguientes:

- Como consecuencia de la salida de operación del poliducto Salamanca-Guadalajara, se implementó desde el mes de mayo de 1992 el abastecimiento de 17 MBD de diesel a la agencia de ventas de Guadalajara, principalmente desde la refinería de Salamanca, por autotanque y carrotanque y a partir de la refinería de Salina Cruz, vía Manzanillo, por buque tanque.

- Debido a una mayor demanda nacional de gasolina "Magna Sin" fue necesaria la importación de 68 MBD de gasolina de alto octano, incrementándose

su transporte por autotanque en la frontera norte y por buquetanque en los litorales del Golfo y Pacífico.

- La promoción de una mayor utilización del diesel especial con, bajo contenido de azufre, dio lugar a un incremento en el consumo nacional, al pasar de 117 MBD, a principios de año, a 160 MBD a finales; lo que implicó establecer diferentes esquemas logísticos de distribución, en la medida en que las agencias de ventas del país se fueron incorporando a su comercialización.

- Para poder cubrir la demanda de 18 MBD de turbosina en la zona metropolitana del Valle de México, fue necesario complementar los envíos de la producción de la refinería de Tula con los de Salamanca, Cd. Madero y Minatitlán, por medio de autotanque.

La entrada en operación de los ductos de Tula-Palmillas-Toluca y Palmillas-Salamanca, logró desplazar el movimiento de 12 MBD de destilados por autotanque a la agencia de ventas de Toluca y hacer más eficiente el movimiento de productos entre las dos refinerías del centro del país. Asimismo, la operación del poliducto Tuxpan-Tula-México dará mayor flexibilidad al abasto de gasolinas a la Zona Metropolitana del Valle de México, al incrementar su bombeo de 75 MBD a 120 MBD a principios de 1993.

Finalmente, como parte de las acciones de mejoramiento realizadas en las instalaciones, la capacidad de almacenamiento para productos destilados se incrementó en 1 MBD en los primeros meses de 1993, al entrar en operación los tanques construidos en las terminales marítimas de Pajaritos, Ver. y Tuxpan, Ver.

MARCO LEGAL.

De acuerdo a la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se entiende como servicio de autotransporte de carga al porte de mercancías que se presta a terceros en caminos de jurisdicción federal.

Corresponde a la Secretaría "...expedir las normas oficiales mexicanas de vehículos de autotransporte y sus servicios auxiliares, así como establecer las bases generales de regulación tarifaria".

De acuerdo al Art. 8 de la propia Ley, se requiere permiso, otorgado por la Secretaría, para la operación y explotación de los servicios de autotransporte federal de carga.

En el Art. 9 se establece que dichos permisos se otorgarán a mexicanos o sociedades constituídas conforme a las leyes mexicanas, en los términos que establezcan los reglamentos respectivos.

De acuerdo al Art. 50, el permiso de autotransporte de carga autoriza a sus titulares para realizar el autotransporte de cualquier tipo de bienes, en todos los caminos de jurisdicción federal.

La Secretaría regulará el autotransporte de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos que circulen en vías generales de comunicación, sin perjuicio de las atribuciones que la ley otorga a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Conforme al Art. 51, las maniobras de carga y descarga y, en general, las que auxilien y complementen el servicio de autotransporte federal de carga, no requerirán autorización alguna para su prestación, por lo que los usuarios tendrán plena libertad para contratar estos servicios con terceros o utilizar su propio personal para realizarlo.

En el Art. 66, se establece que los permisionarios de servicios de autotransporte de carga son responsables de las pérdidas y daños que sufran los bienes o productos que transporten, desde el momento que reciban la carga hasta que la entreguen a su destinatario.

Es obligación de los permisionarios de autotransporte de carga garantizar los daños que puedan ocasionarse a terceros en sus bienes y personas, así como a las vías generales de comunicación y cualquier otro daño que pudiera generarse por el vehículo o por la carga en caso de accidente.

Tratándose de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos, el seguro deberá amparar la carga desde el momento en que salga de las instalaciones del expedidor o generador, hasta que se reciba por el consignatario o destinatario en las instalaciones señaladas como destino final, incluyendo los riesgos que de la carga o descarga resulten dentro o fuera de sus instalaciones. La carga y descarga quedarán a cargo de los expedidores y consignatarios, por lo que éstos deberán garantizar los daños que pudieran ocasionar en estas maniobras, así como el daño ocasionado por derrame de estos productos en caso de accidente.

CUADRO 2.1

VOLUMENES DE PRODUCTOS PETROLIFEROS TRANSPORTADOS
POR LA FLOTA PETROLERA EN 1992 (1)

PRODUCTO	FLOTA PROPIA	FLOTA RENTADA.	TOTAL	
	(BLS.)	(BLS.)	(BLS)	(TON.)
CRUDO	11,347,321	6,355,343	17,702,664	2,481,474
DESTILADOS	51,302,394	24,358,714	75,661,108	8,153,096
COMBUSTOLEO	36,657,754	11,132,100	47,789,854	5,149,768
TURBOSINA	1,966,633	2,728,540	4,695,173	586,164
GAS LP	10,994,554		10,994,554	939,929
AMONIACO	4,636,266		4,636,266	499,555
TOTAL	116,904,922	44,574,697	161,479,619	17,809,990

(1) FUENTE: Memoria de Labores, 1992. PEMEX.

CAPITULO III

CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL PAIS EN CUANTO A INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.

- TRANSPORTE CARRETERO**
- TRANSPORTE FERROVIARIO**
- TRANSPORTE MARITIMO**
- DUCTOS**

En 1992 el volumen transportado por vía terrestre (autotanque y carrotanque), fue de 19.7 millones de toneladas (MMt) de productos petrolíferos, gas licuado y petroquímicos; de este volumen, 17.8 MMt se movilizaron por autotanque y 1.5 MMt por carrotanque. Este volumen de productos equivalió a 5,360 MMt-Km y se realizaron 690 mil embarques: 652 mil por autotanque, 25 mil por carrotanque y 13 mil por carga regular.

Debido a la creación de PEMEX-Gas y Petroquímica Básica, a partir de octubre de 1992, PEMEX-Refinación puso a disposición de ese organismo 2,213 autotankers a presión, conservando el servicio de 153 unidades para el transporte de insumos entre refinerías.

La erogación presupuestal de fletes terrestres de productos petrolíferos fue del orden de 447 mil millones de pesos; de este monto, 402 mil millones se ejercieron en fletes por autotanque y 45 mil millones por carrotanque, por autotransporte se ejercieron 38 mil millones de pesos.

En septiembre de 1992 se concluyó la entrega de 458 carotankers por parte de Petróleos Mexicanos a Ferrocarriles Nacionales de México, en cumplimiento a un convenio celebrado en 1991. Asimismo, se transfirieron a PEMEX-Protoquímica 106 carotankers para el servicio de óxido de etileno, conservando PEMEX-Refinación 764 unidades propias para el transporte de sus productos

Para disminuir en los centros embarcadores la emisión de vapores a la atmósfera derivados del manejo de productos, se modificaron 17 llenaderas para carga de destilados por el fondo de los autotankers.

El volumen transportado por vía marítima en 1992 fue de 162 MBD, de los cuales 117 MBD (72%) fueron movilizados por la flota propia y 45 MBD (28%) por la flota rentada; del total, 14 MBD corresponden a movimientos de alijo realizados, principalmente, en las costas de la península de Yucatán.

Como apoyo a las exportaciones de petróleo crudo y sus derivados, se embarcaron en las instalaciones portuarias y costa afuera de la institución, 506 MBD en buquetankers propiedad de los compradores.

Actualmente la flota "menor" está constituida por 44 remolcadores, 37 lanchas, 124 chalanes, un buque abastecedor, dos lanchas contra incendio, un buque recuperador de hidrocarburos y una draga.

TRANSPORTE CARRETERO

Como se indicó en el capítulo anterior, por este medio pueden abastecerse prácticamente todos los centros consumidores, y es por este conducto que se realizan la distribución final a las gasolineras, utilizando unidades con capacidad de 15 m³.

PEMEX utiliza un total de 5,082 autotanques, de los cuales 1,490 son propios, con una capacidad promedio de 43.3 m³. Las 3,592 unidades restantes son propiedad de particulares, con una capacidad promedio de 45.4 m³.

Respecto a la infraestructura carretera con que cuenta el país, en la fig. 3.1 se ilustra la Red Nacional de Carreteras; ésta cuenta en total con 243,509 Km de los cuales 80,000 están pavimentados e incluyen 7,500 Km de autopistas de 4 o más carriles. De acuerdo con el quinto informe de gobierno del Ejecutivo Federal, durante los últimos cuatro años se han construido un total de 4,300 Km de autopistas, 99,490 Km de caminos rurales, de los cuales 96,678 son revestidos y el resto son pavimentados; 3,436 Km de carreteras troncales de cuota, 45,300 de carreteras troncales libres.

TRANSPORTE FERROVIARIO.

La institución cuenta con un total de 976 unidades, con una capacidad unitaria promedio de 76.9 m³. PEMEX-Refinación posee 870 carrotanques. Las 106 unidades restantes pertenecen a PEMEX-Petroquímica, para el movimiento de óxido de etileno.

La Red Nacional Ferroviaria con que cuenta el país alcanza una longitud de 25,500 Km.

TRANSPORTE MARITIMO

La flota mayor de PEMEX está integrada por 35 buquetanques, con una capacidad total de 1,056 millones de toneladas de peso muerto, equivalentes a 7.5 millones de barriles. Su utilización es de aproximadamente el 80%, es decir, de 28 buques por año, a pesar de que el 50% de la flota tiene un promedio de 22 años de operación.

En el anexo 3.2 se presenta la flota petrolera de PEMEX, por buque, tipo, año de construcción y capacidad. Puede observarse que 24 buquetanques se utilizan para el transporte de crudo y productos refinados, con una capacidad total para este propósito de 764,472 toneladas de masa muerta.

Para completar el transporte de productos derivados del petróleo que realiza PEMEX vía marítima requiere además, de sus propias unidades, del arrendamiento de 11 buquetanques al año, con una capacidad total de 1,867 millones de barriles.

Para el manejo de productos destilados, PEMEX cuenta con un total de 14 terminales marítimas, 5 a lo largo del litoral del Golfo y 9 terminales en el litoral del Pacífico, como puede verse en el anexo 3.3. En los anexos 3.4 y 3.5 se incluyen las instalaciones marítimas costa afuera y la infraestructura marítimo.portuaria con que cuenta la institución, tanto en el Golfo como en el Pacífico.

POLIDUCTOS.

En el cuadro 3.1 se indica la relación de las líneas que conforman la Red Nacional de Poliductos para el transporte. La red está integrada por un total de 7,167 Km de líneas, con diámetros que van desde 6 hasta 20 pulgadas, y capacidades de 15 hasta 150 MBD (miles de barriles diarios).

Los sistemas de poliductos que integran la Red Nacional pueden dividirse de acuerdo con su ubicación geográfica en Norte, Noreste, Centro, Sur-centro y Sureste.

POLIDUCTOS NORTE.

Este sistema se utiliza para el transporte de productos a partir de las refinerías de Cd. Madero y Cadereyta y consta de los tramos Cd. Madero-Monterrey, Cadereyta-Monterrey, Monterrey-Sabinas, Monterrey-Gomez Palacio-Chihuahua, y Chihuahua-Cd Juárez, los cuales desarrollan una longitud de 2,934 Km.

El poliducto Cd. Madero-Monterrey, con una capacidad de transporte de 60 MBD, puede operar en uno u otro sentido, según las necesidades y disponibilidad de productos en Cd. Madero y Monterrey. En cualquier caso, abastece a la agencia de Cd. Victoria.

El transporte de productos de la refinería de Cadereyta hasta la ciudad de Monterrey se realiza por medio de dos líneas: una de 14 pulgadas de diámetro, con destino en la terminal San Rafael; la otra de 18 pulgadas, que va hacia la terminal Satélite en Santa Catarina, N.L., la cual inició operaciones en 1992, sustituyendo a la antigua, también de 18 pulgadas. Cada una tiene una capacidad de transporte de 60 y 120 MBD, respectivamente.

De la terminal Satélite hacia Gómez Palacio y Chihuahua parten dos líneas, de 14 y 10 pulgadas de diámetro, con una capacidad de 118 MBD, los cuales suministran productos a las agencias de ventas de Saltillo, Gómez Palacio y Chihuahua.

También en la terminal Satélite se origina el poliducto Monterrey-Sabinas, de 10 pulgadas de diámetro y una capacidad de 15 MBD.

Finalmente, para abastecer a la agencia de Cd. Juárez y esa zona fronteriza, se utiliza el poliducto Chihuahua-Cd. Juárez de 12 pulgadas de diámetro y 375 Km de longitud, con una capacidad de transporte de 30 MBD.

POLIDUCTOS NOROESTE.

Con este nombre se agrupan cinco líneas, las cuales parten de las terminales marítimas de Topolobampo, Guaymas y Rosarito. Abastecen a las

agencias de ventas de los Mochis, Culiacán, Hermosillo, Cd.Obregón, Navajoa, Mexicali y Ensenada. Este conjunto de líneas alcanza una longitud de 792 Km.

El poliducto Rosarito-Mexicali tiene una capacidad de 14 MBD; el Rosarito-Ensenada, 19 MBD; el Guaymas-Hermosillo, 12 MBD; el Guaymas-Cd.-Obregón-Navajoa, 105 MBD; y el poliducto Topolobampo-Los Mochis-Culiacán, 25 MBD.

POLIDUCTOS CENTRO

El sistema de poliductos de la zona centro del país comprende las líneas que se originan en las refinerías de Tula, Salamanca y Poza Rica, además de las líneas que parten del puerto de Tuxpan. Estas líneas desarrollan una longitud total de 2,242 Km.

Las agencias de ventas de Toluca y Cuernavaca se abastecen por medio de las líneas de 8 y 6 pulgadas desde México, con capacidades de transporte de 18 y 22 MBD, respectivamente. Además, la agencia de ventas de Toluca complementa su abastecimiento por medio de la nueva línea, que inició operaciones en 1992, Tula-Palmillas-Toluca de 16 pulgadas de diámetro, por 234 Km de longitud y una capacidad de 190 MBD.

En la refinería de Tula se originan los ductos de Tula-Pachuca y Tula-Salamanca, de 8 y 12-14 pulgadas de diámetro, respectivamente. El poliducto Tula-Salamanca puede operar en uno u otro sentido, de acuerdo a las necesidades que se presenten.

Respecto al transporte de productos desde la refinería de Salamanca, este se realiza mediante las líneas Salamanca-Guadalajara, Salamanca-León-Zacatecas, y Salamanca-Morelia. Estos poliductos tienen diámetros de 14, 8, 10 y 12; 6 y 19 pulgadas respectivamente, y capacidades de 51, 135 y 30 MBD, respectivamente.

El movimiento de productos desde el puerto de Tuxpan y la refinería de Poza Rica hacia el antiplano se efectúa utilizando los ductos Tuxpan-Poza Rica y Poza Rica-México, de 16 y 18 pulgadas de diámetro, y capacidades de transporte de 150 y 120 MBD, respectivamente.

POLIDUCTO SUR-CENTRO.

Esta línea parte de la refinería de Minatitlán, y se utiliza para el transporte de productos hacia el centro del país, abasteciendo también a las agencias de Tierra Blanca, Veracruz y Puebla.

El poliducto Minatitlán-Venta de Carpio-México, de 12-20 pulgadas de diámetro y 80 MBD de capacidad, desde 1989 se utiliza para el transporte de gasolinas. Cuenta con un ramal Tierra Blanca-Veracruz, de 8 pulgadas de diámetro y 19 MBD de capacidad. La longitud total de este sistema es de 680 Km.

POLIDUCTOS SURESTE

Dos de estas líneas parten de la refinería de Minatitlán, y otras dos van desde el Puerto de Progreso hacia la agencia de ventas de Mérida, Yucatán.

La línea Minatitlán-Salina Cruz, de 16 pulgadas de diámetro y 86 MBD de capacidad, se emplea para completar la disponibilidad de destilados en el litoral del Pacífico.

El movimiento de destilados hacia Pajaritos y Villahermosa se efectúa por medio de dos líneas, cada una de 12 pulgadas de diámetro, y con capacidades de 80 y 25 MBD, respectivamente.

Finalmente, el abastecimiento a la agencia de ventas de Mérida se realiza desde Progreso, utilizando las líneas de 8 y 10 pulgadas de diámetro y capacidad de 70 MBD. En total las líneas señaladas para esta zona alcanzan una longitud de 519 Km.

CUADRO 3.1
COSTOS DE TRANSPORTE DE PRODUCTOS DESTILADOS
POR POLIDUCTO (2)

ORIGEN	DESTINO	DIAM. (pulg)	LONG. (Km)	CAPACIDAD (MBD)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)
EN OPERACION:					
CADEREYTA	MONTERREY	18	83.0	120.00	0.0645
CD. MADERO	CD. VICTORIA	12	230.0	60.00	0.2681
CD. VICTORIA	MONTERREY	12	265.0	60.00	0.3089
MONTERREY	OJO CALIENTE	14	60.0	50.00	0.0488
OJO CALIENTE	SALTILLO	8	24.6	26.00	0.0539
OJO CALIENTE	GOMEZ PALACIO	14	260.0	50.00	0.2116
MONTERREY	GOMEZ PALACIO	10	346.0	22.00	0.3824
MONTERREY	SABINAS	10	317.0	18.00	0.3748
GOMEZ PALACIO	CHIHUAHUA	8	438.0	15.00	0.6781
GOMEZ PALACIO	CHIHUAHUA	10	438.0	20.00	0.4963
CHIHUAHUA	CD. JUAREZ	12	375.0	30.00	0.3289
GUAYMAS	HERMOSILLO	8	135.0	12.00	0.2229
GUAYMAS	CD. OBREGON	12	118.0	65.00	0.1504
CD. OBREGON	NAVOJOA	10	80.0	40.00	0.1101
TOPOLOBAMPO	LOS MOCHIS	10	24.0	20.00	0.0272
LOS MOCHIS	CULIACAN	10	194.0	20.00	0.2198
ROSARITO	MEXICALI	10 - 8	169.0	19.00	0.2209
MINATITLAN	TIERRA BLANCA	12	204.1	80.00	0.8773
TIERRA BLANCA	VERACRUZ	8	98.0	20.00	0.1583
TIERRA BLANCA	ESCAMELA	12	91.4	80.00	0.3930
ESCAMELA	PUEBLA	12 - 20	129.0	80.00	0.5545
PUEBLA	VENTA DE CARPIO	12 - 20	120.0	80.00	0.5157
VENTA DE CARPIO	MEXICO	16	35.0	80.00	0.0265
TUXPAN	POZA RICA	16	64.0	130.00	0.0873
POZA RICA	MEXICO	18	237.0	140.00	0.8789
PROGRESO	MERIDA	10	38.0	40.00	0.0523
MINATITLAN	VILLAHERMOSA	12	173.0	25.00	0.1620
TULA	PACHUCA	8	66.0	25.00	0.1408
TULA	MEXICO	12	82.0	60.00	0.0956
TULA	MEXICO	16	82.0	90.00	0.0685
MEXICO	CUERNAVACA	8 - 6	69.0	22.00	0.2096
MEXICO	TOLUCA	8 - 6	47.0	18.00	0.1469
TULA	KM 118	12	118.0	24.00	0.1128
SALAMANCA	CELAYA	14 - 12	25.0	24.00	0.0242
CELAYA	KM 118	12	64.0	24.00	0.0612
KM. 118	QUERETARO	10	24.4	40.00	0.0336
TULA-STA. ANA	PALMILLAS	16	92.0	110.00	0.0962
PALMILLAS	TOLUCA	14	142.0	80.00	0.1676
TOLUCA	SALAMANCA	12	148.0	65.00	0.1886
SALAMANCA	IRAPUATO	10	20.0	40.00	0.0275
SALAMANCA	IRAPUATO	8	20.0	30.00	0.0493

(2) FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

CUADRO 3.1
COSTOS DE TRANSPORTE DE PRODUCTOS DESTILADOS
POR POLIDUCTO ⁽²⁾

ORIGEN	DESTINO	DIAM. (pulg)	LONG. (Km)	CAPACIDAD (MBD)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)
IRAPUATO	LEON	10	60.0	40.00	0.0826
LEON	AGUASCALIENTES	10	130.0	40.00	0.1789
AGUASCALIENTES	ZACATECAS	12	127.0	65.00	0.1618
SALAMANCA	MORELIA	10	109.1	30.00	0.1240
SALAMANCA	GUADALAJARA	14	232.0	51.00	0.1902
MINATITLAN	PAJARITOS	12	27.6	85.00	0.0526
EN PROYECTO:					
GOMEZ PALACIO	DURANGO	16	253.0	30.00	1.8595
CADEREYTA	REYNOSA	10	185.0	20.00	1.3923
CUERNAVACA	IGUALA	8	95.0	10.00	1.2242
MORELIA	URUAPAN	8	110.0	10.00	1.4175
SALAMANCA	GUADALAJARA	12	260.0	65.00	1.0111
QUERETARO	SAN LUIS POTOSI	16	211.0	50.00	0.9749
MANZANILLO	COLIMA	8	101.0	10.00	1.3015
MANZANILLO	GUADALAJARA	10	320.0	40.00	1.5611
TOLUCA	CUERNAVACA	10	140.0	25.00	0.8833
VERACRUZ	JALAPA	8	119.0	10.00	1.5335
SALINA CRUZ	OAXACA	8	277.0	10.00	3.5696
SALINA CRUZ	ARRIAGA	10	217.0	15.00	2.7964
ARRIAGA	TUXTLA GUTIERREZ	8	107.0	15.00	0.9741
PAJARITOS	MINATITLAN	12	28.0	85.00	0.1183
MINATITLAN	VILLAHERMOSA	12	173.0	30.00	1.0199
VILLAHERMOSA	CAMPECHE	12	452.0	30.00	2.6648
CAMPECHE	MERIDA	10	191.0	15.00	1.8638

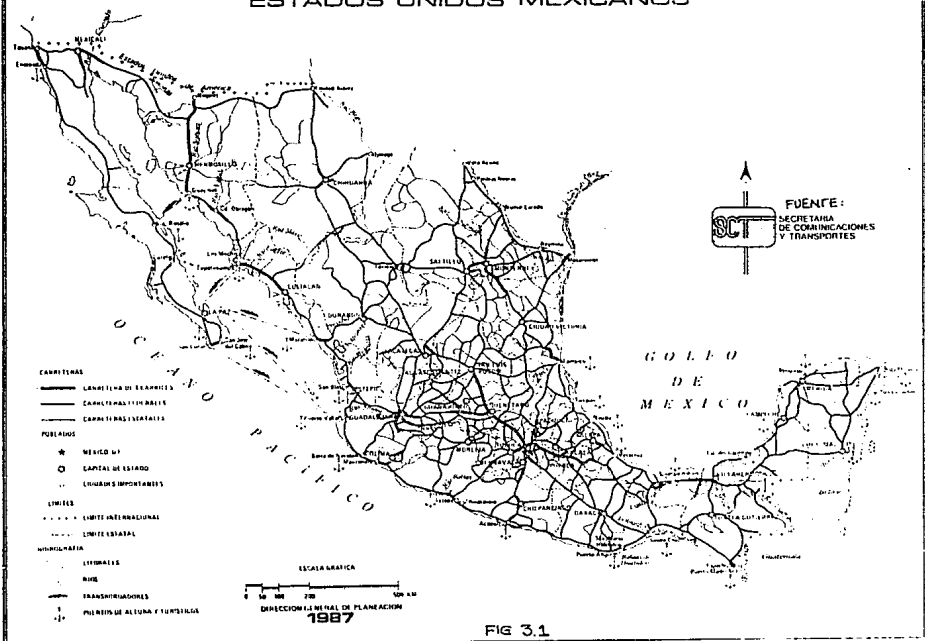
(2) FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO



**POOLIDUCTOS
1994**

- POOLIDUCTOS EN OPERACION
- - - POOLIDUCTOS EN PROYECTO

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS



CAPITULO IV
IMPORTANCIA DE LAS INTERRELACIONES DE MEXICO CON
CANADA Y ESTADOS UNIDOS.

A nivel internacional la industria petroquímica se ha caracterizado, recientemente, por bajas tasas de crecimiento tanto de la producción, como del consumo, así como por excesos de capacidad instalada en algunos segmentos. Esta situación llevó a una reestructuración importante en la década de los setentas, que continuó hasta mediados de la década pasada. La reestructuración implicó fusiones y adquisiciones e incluso el cierre de plantas ineficientes, lo que permitió un aumento de las tasas de rentabilidad.

Las nuevas regulaciones en materia de control ambiental han originado un cambio en la orientación de los gastos en investigación y desarrollo. Estos últimos se han concentrado en mejoras e introducción de nuevos procesos y aplicaciones para los petroquímicos que ya existen, más que en el desarrollo de nuevos productos, debido a la incertidumbre relacionada con su posible aprobación por parte de las agencias gubernamentales. Estas están autorizadas para regular los grados de toxicidad de los productos y las emisiones de las plantas e incluso pueden prohibir el uso de algunos compuestos.

En el sector petroquímico, como en la mayoría de las industrias intensivas en el uso de capital, las tasas de utilización de la capacidad instalada tienen un efecto importante sobre los costos de producción. La sensibilidad de los márgenes precio-costo, ante los cambios de las tasas de utilización, es muy alta. Cuando éstas se sitúan entre 85 y 90%, para la industria en su conjunto, los márgenes se incrementan a tasas crecientes. La producción de la industria presenta también un comportamiento cíclico más pronunciado que el que se observa en la actividad económica mundial.

Los productores tradicionales de petroquímicos han sido Estados Unidos, Europa Occidental y Japón. En años recientes la industria ha crecido en otras áreas, en donde se incluyen Arabia Saudita, el Sureste Asiático, Canadá y México, entre otras. El surgimiento de la producción petroquímica en estas áreas, responde generalmente a la presencia de importantes reservas de hidrocarburos y, por lo tanto, de materias primas a precios competitivos. En los

setentas, los aumentos anticipados de los precios de los hidrocarburos provocaron que la disponibilidad de estas materias primas fuera considerada como ventaja importante para la localización de plantas petroquímicas. Sin embargo, la reducción del precio internacional de los energéticos en los ochentas y la estabilidad prevista para los próximos años, ha reducido el atractivo de amplias reservas de hidrocarburos en las decisiones de inversión. Cada vez se otorga más peso a las expectativas de crecimiento de la demanda, lo que explica el surgimiento del Sureste Asiático como productor importante de petroquímicos, a pesar de que la mayoría de estos países adquieren sus hidrocarburos en el extranjero.

ECONOMIAS DE ESCALA.

El sector petroquímico se caracteriza por la presencia de economías de escala. Estas se derivan, principalmente, de la tecnología de proceso que permite que los costos de inversión necesarios en equipo y servicios para la planta, crezcan en menor proporción que el aumento en el volumen de producción. Por lo anterior, la demanda regional, evaluada a costos unitarios mínimos, puede satisfacerse con un número reducido de plantas cuya capacidad es la mínima eficiente. En algunos petroquímicos, altos costos de transporte generan también una segmentación regional de mercados.

Los montos de inversión requeridos para la instalación de una planta con capacidad idéntica en Estados Unidos, Canadá o México varían de acuerdo a un gran número de factores. En general, tanto Canadá como México, importan la tecnología, así como la mayor parte de los materiales y equipo de proceso; sin embargo, en los últimos años estos montos de inversión tienden a ser iguales, aunque en casos particulares de alguna planta de proceso, pueden resultar más caro en Canadá o México.

Las ventajas con las que México cuenta actualmente, en términos del costo de la mano de obra, compensan en buena medida los costos adicionales

en los que incurre el producto por la importación de materiales y equipo - costos de transporte, aranceles, etc.- por lo que una planta, con las mismas características en términos de capacidad e infraestructura de servicios, requiere, aproximadamente, el mismo monto de inversión si se localiza en México o en la Costa del Golfo de los Estados Unidos. La eliminación de aranceles sobre materiales y equipo puede dar a nuestro país, al menos en el corto plazo, ventajas con respecto a los montos de inversión requeridos para la instalación de una planta, que compensan algunos de los gastos adicionales en términos de infraestructura que enfrenta el productor nacional. El tiempo aproximado de construcción es variable, pero se estima un promedio de tres años, que incluye el tiempo de planeación e ingeniería del proyecto.

En el caso de Canadá se estima que el monto de inversión para una planta con las mismas características, es un 10% mayor, principalmente por los mayores costos de la mano de obra, en relación con México, y factores climatológicos que afectan los costos de instalación.

El carácter irreversible de los activos de producción que utiliza la industria, los montos de inversión requeridos y el tiempo necesario para la construcción de plantas, han generado la práctica, entre los grandes participantes, de anunciar los proyectos de inversión que pretenden llevar a cabo. Los anuncios proporcionaban una mayor certidumbre en cuanto a la posible evolución de la capacidad instalada a nivel mundial, que era utilizada para evaluar los nuevos proyectos de inversión. A su vez, servían como medida estratégica para evitar que otros productores consideraran nuevos proyectos una vez que se había anunciado la instalación de una planta.

Sin embargo, la efectividad de esta medida como barrera estratégica a la sobreinversión, se ha visto reducida debido a que aproximadamente sólo uno de cada 6 de los proyectos anunciados, se concretan en nueva capacidad instalada.

INTEGRACION VERTICAL.

Por razones técnicas, y en algunos casos por la presencia de altos costos y riesgo en el transporte de algunos insumos, la producción de petroquímicos se realiza en plantas integradas verticalmente y en complejos petroquímicos en los que la distribución de los productos se efectúa por medio de ductos. Los costos de transporte, ya sea marítimo o terrestre, suelen ser mayores mientras menor sea el grado de elaboración del producto y más riesgoso sea su transporte.

Además de la integración vertical a nivel de plantas y que responde principalmente a razones tecnológicas, se observa un alto grado de integración a nivel de empresas, particularmente en los Estados Unidos. Este tipo de integración es característico de las empresas líderes en términos de costos de producción y responde a la necesidad de contar con un abasto seguro de materias primas, cuando existe incertidumbre en cuanto a su disponibilidad en el mercado, factor que se incrementa a medida que aumenta el grado de integración.

PETROQUIMICA BASICA.

A diferencia de Europa y Japón, tanto Estados Unidos, como Canadá y México producen petroquímicos a partir del gas natural. Dado que no se requiere equipo especial que incurra en gastos adicionales de perforación, su costo de producción es relativamente bajo, lo que proporciona una ventaja para el productor integrado. En Estados Unidos se ha observado una tendencia a la sustitución del gas natural, como materia prima para la elaboración de petroquímicos, por naftas, debido a la amplia disponibilidad de capacidad de refinación de ese país.

La mayor parte de la producción de petroquímicos básicos, en los tres países, la realizan empresas petroleras con reservas de hidrocarburos,

observándose un alto grado de integración vertical respecto a las materias primas. Estados Unidos es el principal productor a nivel mundial, ya que cuenta con el 30% de la capacidad instalada y su producción se centra en la Costa del Golfo. También en ese país se origina una parte importante de la tecnología de proceso utilizada en la industria. Los precios en la Costa del Golfo de los Estados Unidos son, en general, utilizados como referencia en los mercados mundiales.

En Canadá, la mayor parte de la producción de básicos se concentra en las provincias de Ontario y Alberta. Esta última ha experimentado el mayor crecimiento debido a sus abundantes reservas de gas. Las empresas productoras son, en su gran mayoría, multinacionales con control extranjero mayoritario. Sólo dos empresas, Polysar y Novacor, mantienen 100% de capital canadiense.

La producción de básicos en México se realiza primordialmente en el estado de Veracruz, en los complejos petroquímicos de Pajaritos, Morelos y La Cangrejera, muy cerca de las áreas de mayor producción de crudo y gas natural del Golfo de México.

La capacidad instalada de México para los ocho básicos considerados se triplicó durante el auge petrolero de los setenta y se estima actualmente en 2.9 millones de toneladas anuales. Esta expansión de la capacidad permitió a PEMEX incrementar tanto su producción como sus exportaciones. En los ochentas, los montos de inversión canalizados hacia la industria petroquímica por la paraestatal se vieron fuertemente reducidos debido a las necesidades de ajuste fiscal del sector público para alcanzar la estabilidad macroeconómica. No obstante, la producción se incrementó a tasas superiores al 9% en promedio anual, durante la década.

El principal producto básico es el Etileno, a partir del cual se elabora la mayor parte de la producción petroquímica. Más del 70% de la capacidad productiva entró en operación en la última década, y los tamaños de planta son equivalentes a la capacidad mínima eficiente, instalada a nivel mundial, para

procesos basados en el craqueo de Etano (500 mil toneladas anuales). Las tasas de utilización de la capacidad instalada, se han mantenido consistentemente altas.

En el caso de Canadá, el Etileno también es el principal petroquímico básico producido. Los aumentos más importantes de la capacidad instalada ocurrieron en la segunda mitad de los setentas, con escalas de producción similares a las que manejan los productores más eficientes. Dado lo reducido del tamaño del mercado interno, la exportación de los derivados del Etileno experimentaron un crecimiento importante, a partir de ese periodo.

Tanto la industria mexicana, como la canadiense, se desarrollaron en un entorno caracterizado por un acceso seguro al petróleo y al gas natural, bajos precios de la energía y la expectativa de aumentos importantes de los precios de los energéticos, que daría a los productores de ámbos países ventajas para la elaboración de petroquímicos, si se transfería a éstos parte de las rentas obtenidas de la extracción. Esta política fue seguida por ámbos países durante los setentas e incluso en la década pasada.

En el caso de México, hasta 1983 los petroquímicos básicos eran colocados en el mercado interno, a precios considerablemente inferiores a los vigentes en el mercado internacional. Esta política jugó un papel importante para el desarrollo de la industria en general, ya que incrementó las tasas de rentabilidad y por lo tanto, promovió la inversión. Sin embargo, provocó también importantes distorsiones en el mercado, que incluyen desde el uso de tecnologías ineficientes para la elaboración de algunos productos, hasta la ubicación poco apropiada de las plantas. Para Canadá, los productores de derivados del Etileno mantuvieron contratos de compraventa en los que el precio se ajustaba sólo con cambios de los costos de producción.

La política de precios de México se ha modificado. A partir de 1983 los precios internos se fijan tomando como referencia los precios vigentes en la Costa del Golfo de los Estados Unidos. La misma política se aplica para establecer el precio de los combustibles industriales.

Aunado al cambio de la política de precios seguida por PEMEX, a partir de 1983, se presentaron cambios importantes en el régimen comercial, aplicable a este segmento de la industria. Hasta 1986, PEMEX era la única entidad autorizada para la importación de petroquímicos básicos con producción nacional. Con el proceso de apertura, la práctica fue eliminada y actualmente los consumidores de petroquímicos básicos pueden adquirir sus insumos directamente de los mercados internacionales. Las importaciones fueron liberadas del requisito de permiso y los aranceles vigentes fluctúan entre 0 y 10%.

México es importador neto de los productos básicos, a excepción del Etileno. En 1990 se exportaron 165 mil toneladas de este producto, principalmente al mercado europeo. Estados Unidos adquirió solo 1.5% del volumen total exportado. Con relación a las importaciones, el Butadieno y el Paraxileno son los principales productos importados, de los cuales se adquieren el 55% y el 80%, respectivamente, en Estados Unidos. PEMEX tiene un proyecto de instalación de una planta de aromáticos que puede eliminar el déficit de Paraxileno, materia prima utilizada en la elaboración de insumos para fibras y resinas poliéster. No existe comercio entre México y Canadá en petroquímicos básicos.

PRODUCTOS INTERMEDIOS.

El segmento de productos intermedios de la industria petroquímica mexicana incluye la producción de más de 45 compuestos como insumos, tanto en la producción de adhesivos, plastificantes, pinturas y colorantes artificiales, como en la producción de resinas, fibras y hules sintéticos. Algunos de estos productos son consumidos internamente por las propias empresas productoras. El tamaño del mercado interno se estima en 2 millones de toneladas anuales, con una tasa de crecimiento del 8.5% en el período 1982-1988.

La capacidad instalada total para la producción de intermedios se estima en 3.1 millones de toneladas anuales, con una tasa histórica de crecimiento del 5.4% en el periodo 1982-1988. La producción interna ha demostrado gran dinamismo, alcanzando tasas cercanas al 9% en el promedio anual durante la última década.

DESGRAVACION ARANCELARIA.

En materia de desgravación arancelaria, el sector petroquímico en los tres países, no resiente mayores problemas. Actualmente, alrededor del 47% de las compras que realiza de ciertos productos está libre de arancel. En el resto de los productos, los aranceles fluctúan entre el 10 y el 15%. En Estados Unidos y Canadá, las importaciones que se realizan bajo el Sistema Generalizado de Preferencias, están libres de aranceles o mantienen tarifas relativamente bajas. Esto implica que, en materia de flujos comerciales de petroquímicos, el efecto del Tratado de Libre Comercio es poco significativo.

En el cuadro 4.1 se enlistan los productos más importantes y el plazo en el cual se realizará su desgravación arancelaria total.

Esta clasificación es conforme al Sistema Armonizado. Este establece un esquema de clasificación común para los países usuarios hasta, el nivel de seis dígitos, y deja a criterio y necesidad de cada país la utilización de subdivisiones adicionales. Así, a nivel de los primeros seis dígitos del código, México, Estados Unidos y Canadá mantienen el mismo sistema de clasificación para todos los productos comerciales.

CUADRO 4.1 (5)

DESCRIPCION	ARANCEL PARA E.U. Y	DESGRAVACION
	CANADA HASTA DIC. 1993	TOTAL.
Menas de Uranio	10%	Inmediata
Hullas	10%	Inmediata
Coques	10%	Inmediata
Alquitrán de Hulla	10%	Inmediata
Mezclas de Hidrocarburos aromáticos:		
- Fenol	10%	10 años
- Cresol	10%	10 años
Aceites y Resinas	10%	Inmediata
Aceite de petróleo	10%	10 años
Gas natural	Exento	Exento
Propano	10%	10 años
Butano	Exento	Exento
Etileno, Propileno, Butileno, Butadieno	10%	10 años
Alcanos, Alquenos		
Alquinos	10%	Inmediato
Vaselina	10%	10 años
Parafina	10%	10 años
Coque de Petróleo	10%	10 años
Energía Eléctrica	10%	5 años

(5) FUENTE: SECOFI, 1993. Fraciones Arancelarias y Plazos de Desgravación.

De acuerdo al Art. 603, "Restricciones a la Importación y Exportación", del Tratado de Libre Comercio, las Partes incorporan al TLC las disposiciones del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) relativas a las prohibiciones o restricciones al comercio de bienes energéticos y petroquímicos básicos. También, según este artículo, las Partes están de acuerdo en que las disposiciones del GATT, incorporadas al Tratado, prohíben los requisitos de precios mínimos o máximos de exportación, y, salvo lo permitido para la aplicación de órdenes y compromisos en materia de cuotas compensatorias y antidumping, los requisitos mínimos y máximos de importación. Cada una de las Partes podrá administrar un Sistema de Permisos de Importación y Exportación para bienes energéticos o petroquímicos básicos, siempre que la operación de dicho sistema sea congruente con las disposiciones del Tratado.

De acuerdo al Art. 604, "Impuestos a la Exportación", ninguna de las Partes podrá adoptar ni mantener gravamen, impuesto o cargo alguno sobre la exportación de ningún bien energético o petroquímico básico a territorio de otra Parte, a menos que sea destinado al consumo interno, o cuando ese impuesto se mantenga sobre la exportación de dicho bien a territorio de todas las otras Partes.

Conforme al Art. 607, "Medidas de Seguridad Nacional", ninguna de las Partes podrá adoptar ni mantener ninguna medida que restrinja las importaciones o exportaciones de un bien energético o petroquímico básico, excepto en lo que se requiera para responder a una situación de conflicto armado que involucre a la Parte.

Asimismo, el Estado Mexicano se reserva para sí mismo, incluyendo la inversión y prestación de servicios, las siguientes actividades estratégicas:

a) exploración y explotación de petróleo crudo y gas natural; refinación y procesamiento de petróleo crudo y gas natural; y producción de gas artificial, petroquímicos básicos y sus insumos; y ductos.

b) comercio exterior, transporte, almacenamiento y distribución, incluyendo la venta de primera mano de los siguientes bienes:

- i) petróleo crudo
- ii) gas natural y artificial
- iii) bienes obtenidos de la refinación o del procesamiento de petróleo crudo y gas natural.
- iv) petroquímicos básicos

c) la prestación del servicio público de energía eléctrica en México, incluyendo la generación, conducción, transformación; distribución y venta de electricidad, salvo en el caso que una empresa de una de las otras Partes establezca una planta de generación eléctrica en México para satisfacer sus necesidades de suministro; la electricidad generada que exceda de dichas necesidades debe ser vendida a la Comisión Federal de Electricidad.

d) la exploración, explotación y procesamiento de minerales radiactivos, el ciclo de combustión nuclear, la generación de energía nuclear, el transporte y almacenamiento de desechos nucleares, el uso y el reprocesamiento de combustible nuclear y la regulación de sus aplicaciones para otros propósitos, así como la producción de agua pesada.

Cuando los usuarios finales y los proveedores de gas natural o de bienes petroquímicos básicos consideren que el comercio transfronterizo de dichos bienes pueda ser de su interés, cada una de las Partes permitirá que ese usuario, así como cualquier empresa del Estado de dicha Parte, negocien contratos de suministro, respetando su legislación nacional.

De acuerdo al Anexo 603.5 del Tratado, México podrá restringir el otorgamiento de permisos de importación y exportación de los siguientes insumos, con el único propósito de reservarse para sí mismo el comercio exterior de estos bienes:

- nafta disolvente
- materia prima para negro de humo
- aceites crudos de petróleo
- gasolina para aviones
- gasolina para motores reformados
- keroseno
- gasóleo, éter de petróleo, aceites parafínicos
- pentanos, hexanos, heptanos
- coque de petróleo sin calcinar
- betún de petróleo
- etano, butanos

Con el programa de apertura comercial, el sector petroquímico ha experimentado fuertes cambios, tanto en el régimen comercial al que se encontraba sujeto, como en la política de comercialización de productos petroquímicos básicos y de regulación.

La reacción del sector petroquímico mexicano ante estos cambios ha sido favorable. La participación activa en los mercados externos permite al sector no solo mantener en operación la planta industrial, sino también, en algunos casos, incrementar la escala de producción para abatir costos. Como se esperaba, el proceso de apertura trae también reducciones importantes en los márgenes de operación de las empresas, al forzarlas a competir en precio y calidad con los productos importados. Esto ha propiciado beneficios importantes a los usuarios de los insumos.

En general, el sector petroquímico mexicano se encuentra mejor preparado para las nuevas medidas de apertura. México cuenta con plantas modernas, cuya escala de producción es similar a las que operan las empresas líderes en el mundo y la tecnología de proceso es de las más eficientes. En este sentido, y con excepción de algunos productos, la industria nacional es capaz de competir eficientemente en el mercado norteamericano integrado. La

profundización de las medidas de apertura implica nuevos retos, pero también oportunidades de expansión en algunos segmentos.

Los altos costos de transporte generalmente inciden sobre los productos menos elaborados y entre ellos, en mayor medida, sobre los precursores básicos, actuando como una barrera natural al comercio internacional. Para estos productos, los mercados internacionales son prácticamente inexistentes. Las inversiones dependen, por lo tanto, de la evaluación anticipada del mercado interno, por lo cual las exportaciones deberán surgir como resultado de la presencia de los excedentes de producción. Los principales productores de precursores básicos cuentan con amplia disponibilidad de materias primas y/o capacidad de refinación, localizándose en Estados Unidos, Europa y Asia. En estas áreas se concentra la mayor parte de la demanda de productos petroquímicos a nivel mundial. En México coinciden la presencia de abundantes reservas de hidrocarburos con aumentos significativos de la demanda anticipada de los segmentos terminales - principalmente de fibras y resinas - que brindan la oportunidad para la instalación de nueva capacidad productiva con escalas de producción eficientes y tasas de rentabilidad atractivas. Estos factores explican el interés de la industria de los Estados Unidos por flexibilizar las reglas para su participación en el mercado mexicano, actualmente restringidos a la inversión extranjera en petroquímica básica y secundaria.

Los altos niveles de integración vertical que se observan en los diferentes segmentos de la industria de Estados Unidos, y que garantizan a la empresa integrada el suministro oportuno de sus materias primas a precios competitivos, es uno de los principales retos que deberán enfrentar las empresas mexicanas con la integración del mercado norteamericano. La regulación vigente impide que el sector privado mexicano se integre en forma equivalente.

Para México, la eliminación de las barreras al comercio, particularmente en los segmentos terminales de la industria y en el sector textil,

representa una oportunidad para el crecimiento de la producción y de las exportaciones. Las áreas de mayor crecimiento anticipado son las de fibras químicas y resinas sintéticas. Para este tipo de productos la perspectiva de integración del mercado norteamericano genera expectativas de crecimiento de la demanda, tanto para la exportación directa, como para su incorporación en productos en los que México cuenta con ventajas comparativas.

Para aquellas empresas orientadas al mercado externo, la eliminación de tarifas significa reducción de costos y, por lo tanto, mayores tasas de rentabilidad. No obstante, los mayores beneficios del Tratado tienden a concentrarse en los flujos de inversión que genera la integración del mercado norteamericano. En el sector petroquímico, la inversión adicional aunada a la liberación comercial, tiende a promover mayores niveles de eficiencia, mayor especialización de la producción y mayores tasas de crecimiento del producto, colocando a las empresas nacionales en una mejor posición para actuar como plataforma de exportación de productos, en los que México cuenta con ventajas comparativas.

CAPITULO V
PROYECCION DE LA DEMANDA Y OFERTA DE
PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO A
NIVEL REGIONAL.

En este capítulo se obtuvo la demanda y oferta de los destilados en cuestión, para el periodo 1993 - 1998. Estos datos fueron calculados tomando como base la tasa media de crecimiento anual de los últimos cinco años.

La demanda en los últimos cinco años presentó un aumento del 6.479% anual en gasolinas, y un crecimiento anual del 2.814% en lo que respecta a diesel y querosinas.

En lo que respecta a las ventas interiores por agencia, se investigó el crecimiento anual de cada una de ellas en los últimos cinco años, reportándose diferentes demandas en cada zona. Análogamente, para la obtención de la demanda futura en cada agencia, se le incrementó el porcentaje correspondiente a cada una de ellas.

VOLUMEN DE VENTAS INTERIORES DE PRODUCTOS DESTILADOS (6)
1986 - 1992
(m3)

PRODUCTO	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	Tasa med.incr anual, %
GASOLINAS	19,309,265	20,188,938	21,018,078	23,539,650	25,853,650	27,842,311	28,140,957	6.479
Gasolina Nova	19,309,265	20,188,938	21,018,078	20,942,821	22,840,312	24,889,681	22,088,463	
Gasolina Extra/Magna Sin				2,439,580	3,058,697	2,819,820	5,916,654	
Otras Gasolinas				157,289	154,661	132,810	135,840	
DIESEL Y QUEROSINAS	12,049,558	12,251,940	11,897,927	12,157,430	12,734,520	13,504,288	14,232,780	2.814
Diesel	10,898,258	10,998,934	10,730,803	11,258,575	12,192,755	13,076,950	13,826,907	
Otras Querosinas	1,151,300	1,253,006	1,167,124	898,855	541,765	427,338	405,873	
TOTAL DESTILADOS	31,358,823	32,438,878	32,914,005	35,697,080	38,588,170	41,346,597	42,373,737	5.145

NOTA: NO INCLUYE TURBOSINA

(6) FUENTE: Memorias de Labores, 1987-1992. PEMEX.

VOLUMEN DE VENTAS INTERIORES DE PRODUCTOS DESTILADOS (7)
1986 - 1992
(BPD)

PRODUCTO	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	Tasa med. incr anual, %
GASOLINAS	332,754	347,879	382,187	405,658	445,533	479,804	484,950	6,479
Gasolina Nova	332,754	347,879	382,187	380,905	390,158	428,921	380,648	
Gasolina Extra/Magne Sin				42,041	52,710	48,594	101,961	
Otras Gasolinas				2,710	2,665	2,289	2,341	
DIESEL Y QUEROSINAS	207,648	211,136	205,036	209,507	219,452	232,717	245,271	2,814
Diesel	187,808	189,543	184,923	193,983	210,116	225,353	238,277	
Otras Querosinas	19,840	21,593	20,113	15,524	9,336	7,364	6,994	
TOTAL DESTILADOS	540,402	559,015	587,203	615,163	664,985	712,521	730,221	5,145

NOTA: NO INCLUYE TURBOSINA
 (7) FUENTE: Memorias de Labores, 1987-1992. PEMEX.

**PROYECCION DE LAS VENTAS INTERIORES DE PRODUCTOS DESTILADOS
1993-1998
(m3)**

PRODUCTO	1993	1994	1995	1996	1997	1998
GASOLINAS	29,964,087	31,905,330	33,972,337	36,173,257	38,516,764	41,012,098
Gasolina Nova						
Gasolina Extra/Magna Sin						
Otras Gasolinas						
DIESEL Y QUEROSINAS	14,633,319	15,045,130	15,468,530	15,903,846	16,351,412	16,811,573
Diesel						
Otras Querosinas						
TOTAL DESTILADOS	44,597,406	46,950,460	49,440,867	52,077,103	54,868,176	57,823,671

NOTA: NO INCLUYE TURBOSINA

**PROYECCION DE LAS VENTAS INTERIORES DE PRODUCTOS DESTILADOS
1993 - 1998
(BPD)**

PRODUCTO	1993	1994	1995	1996	1997	1998
GASOLINAS	516,367	549,821	585,441	623,369	663,755	706,756
Gasolina Nova						
Gasolina Extra/Magna Sin						
Otras Gasolinas						
DIESEL Y QUEROSINAS	252,174	259,271	266,567	274,069	281,782	289,712
Diésel						
Otras Querosinas						
TOTAL DESTILADOS	768,541	809,092	852,008	897,438	945,537	996,468

NOTA: NO INCLUYE TURBOSINA

Para la distribución de los petrolíferos en cuestión, la República Mexicana se divide en 6 zonas cada una de las cuales cuenta con las siguientes agencias de ventas:

ZONA 1		
CD. JUAREZ	CD. VICTORIA	MONTERREY
CD. MADERO	CHIHUAHUA	PARRAL
CD. MANTE	DURANGO	REYNOSA
CD. VALLES	GOMES PALACIO	SALTILLO
SABINAS	CADEREYTA	

ZONA 2		
CD. OBREGON	LA PAZ	MEXICALI
CULIACAN	LOS MOCHIS	NAVOJOA
GUAYMAS	MAGDALENA	ROSARITO
HERMOSILLO	MAZATLAN	TOPOLOBAMPO
NOGALES		

ZONA 3		
CUAUTLA	IGUALA	PACHUCA
CUERNAVACA	MEXICO	TOLUCA
VENTA DE CARPIO	TULA	PALMILLAS

ZONA 4		
AGUASCALIENTES	LEON	TEPIC
CELAYA	MORELIA	URUJAPAN
GUADALAJARA	QUERETARO	ZACATECAS
IRAPUATO	SAN LUIS POTOSI	ZAMORA
OJO CALIENTE	KM. 118	SALAMANCA
DEGOLLADO		

ZONA 5		
CAMPECHE	MINATITLAN	VERACRUZ
ESCAMILLA	POZA RICA	VILLA HERMOSA
JALAPA	PUEBLA	TIERRA BLANCA
MERIDA	TEHUACAN	TUXPAN
PROGRESO	PAJARITOS	

ZONA 6		
ACAPULCO	OAXACA	TAPACHULA
COLIMA	SALINA CRUZ	TUXTLA GUTIERREZ
MANZANILLO	ARRIAGA	

**PROYECCION DE LAS VENTAS INTERIORES DE PRODUCTOS
DESTILADOS POR ZONAS 1993-1998**

ZONA (BPD)	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	157,172	165,291	173,878	182,962	192,573	202,743
2	107,633	113,152	118,989	125,161	131,691	138,598
3	225,672	238,427	251,955	266,306	281,530	297,685
4	138,248	145,316	152,789	160,691	169,050	177,892
5	99,838	104,850	110,144	115,740	121,655	127,908
6	39,979	42,056	44,253	46,578	49,038	51,642

**PROYECCION DE LAS VENTAS INTERIORES DE GASOLINAS
POR ZONAS 1993-1998**

ZONA (BPD)	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	100,862	107,396	114,354	121,762	129,651	138,050
2	67,972	72,376	77,064	82,057	87,373	93,034
3	174,754	186,075	198,130	210,966	224,634	239,187
4	86,719	92,337	98,319	104,689	111,471	118,693
5	60,078	63,971	68,115	72,528	77,227	82,230
6	25,983	27,666	29,459	31,367	33,399	35,563

**PROYECCION DE LAS VENTAS INTERIORES DE
DIESEL Y KEROSINAS POR ZONAS 1993-1998**

ZONA (BPD)	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	56,311	57,895	59,525	61,200	62,922	64,693
2	39,661	40,777	41,925	43,104	44,317	45,565
3	50,918	52,351	53,825	55,339	56,897	58,198
4	51,529	52,979	54,470	56,002	57,579	59,199
5	39,760	40,879	42,029	43,212	44,428	45,678
6	13,996	14,390	14,795	15,211	15,639	16,079

DISPONIBILIDAD DE PRODUCTOS DESTILADOS 1993 - 1998
(BPD) ⁽⁹⁾

CENTRO	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CADEREYTA	104,707	104,707	126,707	126,707	126,707	126,707
Producción	104,730	104,730	126,730	126,730	126,730	126,730
Autoconsumo	23	23	23	23	23	23
MADERO	106,075	106,075	106,075	106,075	106,075	106,075
Producción	106,084	106,084	106,084	106,084	106,084	106,084
Autoconsumo	9	9	9	9	9	9
MINATITLAN	148,536	148,536	148,536	148,536	148,536	148,536
Producción	148,547	148,547	148,547	148,547	148,547	148,547
Autoconsumo	11	11	11	11	11	11
SALAMANCA	107,497	107,497	107,497	107,497	107,497	107,497
Producción	107,518	107,518	107,518	107,518	107,518	107,518
Autoconsumo	21	21	21	21	21	21
SALINA CRUZ	128,007	183,007	183,007	183,007	183,007	183,007
Producción	128,007	183,007	183,007	183,007	183,007	183,007
Autoconsumo	0	0	0	0	0	0
TULA	139,436	194,436	194,436	194,436	194,436	194,436
Producción	139,453	194,453	194,453	194,453	194,453	194,453
Autoconsumo	17	17	17	17	17	17
REYNOSA	2,294	2,294	2,294	2,294	2,294	2,294
Producción	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
Autoconsumo	6	6	6	6	6	6
POZA RICA	25,521	25,521	25,521	25,521	25,521	25,521
Producción	25,525	25,525	25,525	25,525	25,525	25,525
Autoconsumo	4	4	4	4	4	4
CANGREJERA	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859
Producción	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859
Autoconsumo	0	0	0	0	0	0
CACTUS-N.PEMEX	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859
Producción	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859
Autoconsumo	0	0	0	0	0	0
TOTAL	807,791	917,791	939,791	939,791	939,791	939,791
Producción	807,882	917,882	939,882	939,882	939,882	939,882
Autoconsumo	91	91	91	91	91	91

DISPONIBILIDAD DE GASOLINAS 1993 - 1998
(BPD) ⁽⁹⁾

CENTRO	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CADEREYTA	60,051	60,051	73,051	73,051	73,051	73,051
Producción	60,062	60,062	73,062	73,062	73,062	73,062
Autoconsumo	11	11	11	11	11	11
MADERO	61,331	61,331	61,331	61,331	61,331	61,331
Producción	61,333	61,333	61,333	61,333	61,333	61,333
Autoconsumo	2	2	2	2	2	2
MINATITLAN	89,627	89,627	89,627	89,627	89,627	89,627
Producción	89,631	89,631	89,631	89,631	89,631	89,631
Autoconsumo	4	4	4	4	4	4
SALAMANCA	64,527	64,527	64,527	64,527	64,527	64,527
Producción	64,534	64,534	64,534	64,534	64,534	64,534
Autoconsumo	7	7	7	7	7	7
SALINA CRUZ	74,474	104,474	104,474	104,474	104,474	104,474
Producción	74,474	104,474	104,474	104,474	104,474	104,474
Autoconsumo	0	0	0	0	0	0
TULA	81,136	111,136	111,136	111,136	111,136	111,136
Producción	81,142	111,142	111,142	111,142	111,142	111,142
Autoconsumo	6	6	6	6	6	6
REYNOSA	1,996	1,996	1,996	1,996	1,996	1,996
Producción	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Autoconsumo	4	4	4	4	4	4
POZA RICA	11,668	11,668	11,668	11,668	11,668	11,668
Producción	11,670	11,670	11,670	11,670	11,670	11,670
Autoconsumo	2	2	2	2	2	2
CANGREJERA	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859
Producción	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859
Autoconsumo	0	0	0	0	0	0
CACTUS-N.PEMEX	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859
Producción	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859	22,859
Autoconsumo	0	0	0	0	0	0
TOTAL	490,528	550,528	563,528	563,528	563,528	563,528
Producción	490,564	550,564	563,564	563,564	563,564	563,564
Autoconsumo	36	36	36	36	36	36

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

DISPONIBILIDAD DE DIESEL Y QUEROSINAS 1993 - 1998
(BPD) ⁽⁹⁾

CENTRO	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CADEREYTA	43,656	43,656	53,656	53,656	53,656	53,656
Producción	43,668	43,668	53,668	53,668	53,668	53,668
Autoconsumo	12	12	12	12	12	12
MADERO	44,744	44,744	44,744	44,744	44,744	44,744
Producción	44,751	44,751	44,751	44,751	44,751	44,751
Autoconsumo	7	7	7	7	7	7
MINATITLAN	58,011	58,011	58,011	58,011	58,011	58,011
Producción	58,018	58,018	58,018	58,018	58,018	58,018
Autoconsumo	7	7	7	7	7	7
SALAMANCA	42,970	42,970	42,970	42,970	42,970	42,970
Producción	42,984	42,984	42,984	42,984	42,984	42,984
Autoconsumo	14	14	14	14	14	14
SALINA CRUZ	53,533	78,533	78,533	78,533	78,533	78,533
Producción	53,533	78,533	78,533	78,533	78,533	78,533
Autoconsumo	0	0	0	0	0	0
TULA	58,300	83,300	83,300	83,300	83,300	83,300
Producción	58,311	83,311	83,311	83,311	83,311	83,311
Autoconsumo	11	11	11	11	11	11
REYNOSA	298	298	298	298	298	298
Producción	300	300	300	300	300	300
Autoconsumo	2	2	2	2	2	2
POZA RICA	13,853	13,853	13,853	13,853	13,853	13,853
Producción	13,855	13,855	13,855	13,855	13,855	13,855
Autoconsumo	2	2	2	2	2	2
TOTAL	315,365	365,365	375,365	375,365	375,365	375,365
Producción	315,420	365,420	375,420	375,420	375,420	375,420
Autoconsumo	55	55	55	55	55	55

El análisis nos indica que el volúmen de ventas en 1992 fue de 730,221 BPD, de los cuales 484,950 BPD correspondieron a gasolinas y el volúmen restante a diesel y querosinas.

La proyección de la demanda nos indica que para 1998 se tendrá un volúmen de ventas de 996,468 BPD, si se mantiene la misma tendencia del periodo 1986-1992. De este volúmen, se tiene que 706,756 BPD corresponderán a gasolinas y el volúmen restante a diesel y querosinas.

En lo que respecta al análisis de las seis zonas en las que está dividida la República Mexicana para la distribución de los destilados, se encontró que la Zona 3 es la que tendrá mayor demanda, con un volúmen de ventas de 297,685 BPD, equivalente al 30%. Esto es razonable debido a que incluye a la Ciudad de México y a la Zona Metropolitana, las cuales tienen una altísima demanda de gasolinas (239,187 BPD), teniendo un incremento del 32% en el periodo 1992-1998.

La Zona 1 presenta un alto índice de ventas en lo que respecta a diesel y querosinas, con un volumen de ventas para 1998 de 64,693 BPD; esto es debido a que incluye importante zona industrial del país, en donde los combustibles pesados se manejan en grandes cantidades; en lo que respecta a gasolinas, es la segunda mayor demanda, después de la Zona 3, con un volumen de ventas de 138,050 BPD para 1998.

La Zona 4, tiene una demanda conjunta de 177,892 BPD. Esto cubre el Centro-Occidente del país; se puede observar que se tiene una demanda considerable de combustibles pesados, 59,199 BPD, siendo aún mayor que la demanda de la Zona 3. En lo que respecta a gasolinas, requerirá de 118,693 BPD, teniendo un aumento del 37% para el periodo 1992-1998.

Las Zonas 2 y 5 tendrán requerimientos similares para 1998, la primera con un volumen de ventas de 138,598 BPD y la segunda con 127,908 BPD.

La Zona 6 tendrá la menor demanda de combustibles, con un volúmen de ventas de 51,642 BPD, de los cuales 16,079 BPD será de combustible pesado; esto es debido a que es una zona de menor desarrollo, en donde casi no hay industria de transformación.

La producción de destilados se llevará a cabo en las diez refinerías del territorio nacional. Se puede observar que la mayor producción saldrá de las refinerías de Tula y Salina Cruz, con 194,193 y 183,007 BPD respectivamente, para 1998.

La refinería de Cadereyta tendrá una producción de 126,730 BPD para la zona 1.

La oferta se concentrará en 6 de las 10 refinerías, (Tula, Salina Cruz, Cadereyta, Salamanca, Madero y Minatitlán) las cuales cubrirán el 92% de la producción total del país.

En lo que respecta a gasolinas, las refinerías de Tula y Salina Cruz cubrirán el 40% de la producción total; el 60% restante estará repartido principalmente entre las refinerías de Salamanca, Madero y Minatitlán. Las refinerías La Cangrejera y Cactus-Nuevo Pemex no producen combustibles pesados.

Puede notarse que no habrá un incremento considerable en la producción de destilados en los próximos cinco años. Esto es debido a que no hay nuevos proyectos a corto plazo para aumentar la capacidad instalada existente. Por lo tanto, para 1998 se tendrá un déficit de destilados de 102,488 BPD, por lo que se recurrirá a la importación.

CAPITULO VI

**ANALISIS DE LAS NECESIDADES FUTURAS DE
TRANSPORTE Y COSTOS DE DISTRIBUCION DE
PRODUCTOS EN MEXICO.**

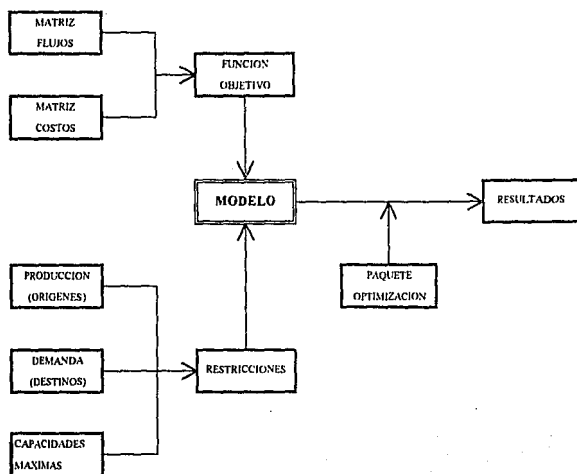
De acuerdo al análisis que se ha venido realizando en cuanto al desarrollo del transporte y sus costos de distribución es prioritario el determinar las necesidades a corto, mediano y largo plazo para la aplicación de medidas tendientes a satisfacerlas e incrementar al máximo los beneficios y recursos existentes.

Para ello y de acuerdo a las perspectivas de transporte de productos destilados analizados hasta el momento, el objetivo principal es maximizar la distribución minimizando tiempos y costos de transporte. De acuerdo a los resultados obtenidos en el programa-paquete y retomando los datos del capítulo anterior tenemos que habrá un incremento del 6.479% en cuanto a gasolinas y un aumento del 2.814% en cuanto a diesel y querosinas.

Para la optimización del actual sistema de transporte, incluyendo buquetanque, carrotanque, autotanque y ductos, se utilizó el programa-paquete debido al número de posibilidades o alternativas de suministro, así como al gran número de combinaciones entre los diferentes medios de transporte.

El objetivo es minimizar los costos de transporte, para lo cual selecciona el mejor esquema y determina los volúmenes que se deben manejar entre cada pareja de puntos (origen-destino) y por cual medio de transporte, considerando simultáneamente sus capacidades máximas y satisfaciendo la demanda de cada centro de consumo.

METODOLOGIA DE ANALISIS ⁽⁸⁾



Para elaborar la matriz de flujos se analizó la situación actual del transporte. Fue indispensable conocer la infraestructura con la que se cuenta:

- Centros de Producción
- Centros de Demanda (Consumo)
- Medios de Transporte

Pronóstico:

- a) Proyección de la demanda (cap. 5)
- b) Pronóstico de la producción (cap. 5)
- c) Alternativas de transporte (ductos)
 - Volúmenes manejados
 - Costos unitarios de transporte

La matriz de costos del modelo está conformada por los costos unitarios de cada medio.

Los costos unitarios pueden ser fijos o variables. En el caso de autotanques, carrotanques, buquetanques y ductos ya construidos, el modelo utiliza únicamente cifras correspondientes a costos variables.

Cuando se trata de ductos nuevos o ampliaciones a los existentes, se incluyen los costos fijos los cuales son considerados únicamente cuando el modelo establece la conveniencia de esta alternativa de transporte.

No se intentará explicar detalladamente las matemáticas del algoritmo, simplemente se presentarán las ecuaciones utilizadas por el modelo, así como el nombre de las variables.

ECUACIONES.

a) Equilibrio

$$\begin{aligned}(\text{Producción}) + (\text{Productos recibidos}) = & (\text{Productos enviados}) + (\text{Autoconsumo}) \\ & + (\text{Incremento inventarios}) + (\text{Ventas})\end{aligned}$$

b) Función Objetivo

$$\text{Mín (Costo de transporte)} = \sum (V_{ijk} \times C_{vk}) + \sum CF$$

c) Restricciones

$$(\text{Producción}) \geq (\text{Demanda})$$

$$(\text{Capacidad máxima } ijk) \geq (\text{Volumen } ijk)$$

$$(V_{ijk}) \geq (\text{Cero})$$

i = origen

V_{ijk} = volumen transportado

j = destino

C_{vk} = costo variable

k = medio de transporte

CF = costo fijo

**ESQUEMA DE DISTRIBUCION PROPUESTO DE LA RED PARA EL TRANSPORTE
DE PRODUCTOS DESTILADOS (1998)**

ORIGEN	DESTINO	DIAM. (PULG)	LONG. (KM)	VOLUMEN MANEJADO (M3D)	CAPACIDAD MAXIMA (M3D)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)	FUNCION OBJETIVO (MN\$/DIA)	MOVIMIENTO (MTON-KM)
DUCTOS EN OPERACION:								
CADEREYTA	MONTERREY	14	32.0		60.000	0.0287	0.000	0.000
CADEREYTA	MONTERREY	18	83.0	117.238	120.000	0.0645	7.563	1,314.967
CADEREYTA	MONTERREY	18	90.0		120.000	0.0700	0.000	0.000
MONTERREY	CD. MADERO	12	495.0		60.000	0.5770	0.000	0.000
CD. MADERO	CD. VICTORIA	12	230.0	50.425	60.000	0.2681	13.519	1,567.264
CD. VICTORIA	MONTERREY	12	265.0	44.727	60.000	0.3089	13.818	1,601.710
MONTERREY	OJO CALIENTE	14	60.0	50.000	50.000	0.0488	2.441	405.405
OJO CALIENTE	SALTILLO	8	24.8	8.808	26.000	0.0539	0.474	29.281
OJO CALIENTE	GOMEZ PALACIO	14	260.0	41.192	50.000	0.2116	3.716	1,447.286
MONTERREY	GOMEZ PALACIO	10	346.0	22.000	22.000	0.3824	8.413	1,028.649
MONTERREY	SABINAS	10	317.0	2.245	18.000	0.3748	0.841	96.171
GOMEZ PALACIO	CHIHUAHUA	8	438.0	15.000	15.000	0.6781	10.171	887.838
GOMEZ PALACIO	CHIHUAHUA	10	438.0	20.000	20.000	0.4963	9.926	1,183.784
CHIHUAHUA	CD. JUAREZ	12	375.0	22.067	30.000	0.3289	7.258	1,118.260
GUAYMAS	HERMOSILLO	8	135.0	12.000	12.000	0.2229	2.675	218.919
GUAYMAS	CD. OBREGON	12	118.0	11.017	65.000	0.1504	1.657	175.676
CD. OBREGON	NAVAJOA	10	80.0	4.829	40.000	0.1101	0.510	50.043
TOPOLOBAMPO	LOS MOCHIS	10	24.0	20.000	20.000	0.0272	0.544	84.865
LOS MOCHIS	CULIACAN	10	194.0	14.866	20.000	0.2188	3.288	389.730
ROSARITO	MEXICALI	10:8	169.0	16.763	19.000	0.2209	3.704	382.831
TIERRA BLANCA	VERACRUZ	8	98.0	18.190	20.000	0.1583	2.880	240.895
TIERRA BLANCA	ESCAMELA	12	91.4	68.632	80.000	0.3930	26.971	847.948
ESCAMELA	PUEBLA	12:20	129.0	61.417	80.000	0.5545	34.054	1,070.648
PUEBLA	VENTA DE CARPIO	12:20	120.0	29.408	80.000	0.5157	15.166	476.815
VENTA DE CARPIO	MEXICO	16	35.0	29.408	80.000	0.0265	0.778	139.092
TUXPAN	POZA RICA	16	64.0	127.675	130.000	0.0873	11.149	1,104.216
POZA RICA	MEXICO	18	237.0	140.000	140.000	0.8789	123.046	4,483.784
PROGRESO	MERIDA	8	38.0		30.000	0.0837	0.000	0.000
PROGRESO	MERIDA	10	38.0		40.000	0.0523	0.000	0.000
MINATITLAN	VILLAHERMOSA	12	173.0	25.000	25.000	0.1620	4.050	584.459
TULA	PACHUCA	8	66.0	9.943	25.000	0.1408	1.400	88.681
TULA	MEXICO	12	82.0	20.175	60.000	0.0956	1.928	223.561
TULA	MEXICO	16	82.0	90.000	90.000	0.0885	6.168	997.297
MEXICO	CURNAVACA	8:6	69.0	16.798	22.000	0.2096	3.520	156.630
MEXICO	TOLUCA	8:8	47.0	18.000	18.000	0.1469	2.644	114.324
TULA	KM 118 PTS	12	118.0	24.000	24.000	0.1128	2.707	382.703
KM 118 PTS	SALAMANCA	12	79.0		24.000	0.0755	0.000	0.000

**ESQUEMA DE DISTRIBUCION PROPUESTO DE LA RED PARA EL TRANSPORTE
DE PRODUCTOS DESTILADOS (1998)**

ORIGEN	DESTINO	DIAM. (PULG)	LONG. (KM)	VOLUMEN MANEJADO (MED)	CAPACIDAD MAXIMA (M3/D)	COSTO DE TRANSPORTE (M\$/BL)	FUNCION OBJETIVO (M3/DIA)	MOVIMIENTO (MTON-KM)
		14	10.0		24.000	0.0099	0.000	0.000
SALAMANCA	CELAYA	14;12	25.0	15.102	24.000	0.0242	0.368	51.020
CELAYA	KM 118 PTS	12	64.0	6.689	24.000	0.0812	0.403	56.986
KM 118 PTS.	QUERETARO	10	24.4	30.589	40.000	0.0336	1.207	100.861
TULA-STA. ANA	PAMILLAS	16	93.0	50.318	110.000	0.0962	4.841	625.675
PALMILLAS	TOLUCA	14	142.0	50.318	80.000	0.1676	8.436	965.562
TOLUCA	SALAMANCA	12	148.0	46.395	85.000	0.1886	8.761	927.900
SALAMANCA	IRAPUATO	10	20.0	40.000	40.000	0.0275	1.101	108.108
SALAMANCA	IRAPUATO	8	20.0	10.043	30.000	0.0493	0.495	27.143
IRAPUATO	LEON	10	60.0	32.935	40.000	0.0826	2.720	267.041
LEON	AGUASCALIENTES	10	130.0	18.812	40.000	0.1789	3.366	330.481
AGUASCALIENTES	ZACATECAS	12	127.0	8.630	85.000	0.1618	1.397	148.109
SALAMANCA	MORELIA	6	108.8		7.000	0.2710	0.000	0.000
SALAMANCA	MORELIA	10	109.1	16.578	30.000	0.1240	2.058	244.413
SALAMANCA	GUADALAJARA	14	232.0	51.000	51.000	0.1902	9.699	1,599.919
MINATITLAN	PAJARITOS	12	27.8		85.000	0.0526	0.000	0.000
SUB-TOTAL				1,678,837	2,610,000		376,795	26,376,850

DUCTOS EN PROYECTO								
GOMEZ PALACIO	CHIHUAHUA	8	438.0	8.104	15.000	3.9875	32.315	478.689
GOMEZ PALACIO	DURANGO	16	253.0	7.872	30.000	1.8595	14.628	269.137
MONTERREY	GOMEZ PALACIO	10	346.0	14.818	25.000	2.1831	31.913	682.490
CADEREYTA	REYNOSA	10	185.0	3.469	20.000	1.3923	13.184	236.725
GUAYMAS	HERMOSILLO	8	135.0	8.204	18.000	1.0027	8.226	149.688
HERMOSILLO	MAGDALENA	8	162.0	5.910	12.000	1.6620	9.823	121.395
MAGDALENA	NOGALES	8	73.0	4.107	10.000	0.9407	3.864	40.515
MINATITLAN	TIERRA BLANCA	24	204.1	91.768	200.000	0.1380	12.661	2,531.005
CUERNAVACA	IGUALA	8	95.0	4.907	10.000	1.2242	6.007	62.995
MORELIA	URUAPAN	8	110.0	6.287	12.000	1.2028	7.574	92.604
SALAMANCA	DEGOLLADO	12	83.0	21.188	85.000	0.3228	6.833	237.425
DEGOLLADO	ZAMORA	8	68.0	5.232	10.000	0.8763	4.585	48.078
DEGOLLADO	GUADALAJARA	12	177.0	15.838	65.000	0.6883	10.969	381.172
GUADALAJARA	TEPEC	8	227.0	7.733	15.000	2.0666	15.981	237.215
QUERETARO	SAN LUIS POTOSI	16	211.0	16.532	50.000	0.5749	16.117	471.385
MANZANILLO	COLUMA	8	101.0	4.528	10.000	1.3015	5.893	61.801
MANZANILLO	GUADALAJARA	10	320.0		40.000	1.5811	0.000	0.000
TOLUCA	CUERNAVACA	10	140.0		25.000	0.8833	0.000	0.000
VERACRUZ	JALAPA	8	119.0	7.440	10.000	1.5335	11.409	118.643

**ESQUEMA DE DISTRIBUCION PROPUESTO DE LA RED PARA EL TRANSPORTE
DE PRODUCTOS DESTILADOS (1998)**

ORIGEN	DESTINO	DIAM. (PULG)	LONG. (KM)	VOLUMEN MANEJADO (M3/D)	CAPACIDAD MAXIMA (M3/D)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)	FUNCION OBJETIVO (M3/DIA)	MOVIMIENTO (MTON-KM)
SALINA CRUZ	OAXACA	8	277.0	5.895	12.000	3.0288	17.855	220.864
SALINA CRUZ	ARRIAGA	10	217.0	10.119	15.000	2.7964	28.296	299.733
ARRIAGA	TUXTLA GUTIERREZ	8	107.0	10.119	15.000	0.9741	9.857	148.315
PAJARITOS	MINATITLAN	12	28.0		85.000	0.1183	0.000	0.000
MINATITLAN	VILLAHERMOSA	12	173.0	18.934	30.000	1.0199	17.271	395.889
VILLAHERMOSA	CAMPECHE	12	452.0	25.693	40.000	2.1187	54.385	1,569.356
CAMPECHE	MERIDA	10	191.0	14.005	25.000	1.2051	18.978	381.480
SUB-TOTAL					322.588	864.000	366.534	8.215.359

TRANSPORTE MARITIMO

IMPORTACION	ROSARITO		854.0	7.233		2.8938	20.921	834.727
SALINA CRUZ	ROSARITO		3,130.0	43.830		11.2342	492.393	18,538.905
SALINA CRUZ	LA PAZ		2,021.0	8.966		7.900	70.830	2,448.687
SALINA CRUZ	GUAYMAS		2,334.0	40.609		10.0058	406.324	12,808.288
SALINA CRUZ	TOPOLOBAMPO		1,972.0	25.408		7.7516	198.953	8,770.889
SALINA CRUZ	MAZATLAN		1,639.0	12.553		6.7508	84.741	2,780.320
SALINA CRUZ	ACAPULCO		582.0	14.942		3.5741	53.404	1,175.168
SALINA CRUZ	MANZANILLO		1,111.0	11.387		5.1829	58.790	1,709.589
CD. MADERO	TUXPAN		180.0	32.333		2.5589	82.737	786.478
IMPORTACION	TUXPAN		1,056.0	95.342		3.2709	311.855	13,605.561
SUB-TOTAL				292.603			1,778.968	61,458.632

TRANSPORTE POR CARROTANQUE:

CD. MADERO	CD. VALLES		139.0	3.538		3.0000	10.614	68.457
TOPOLOBAMPO	LOS MOCHIS		24.0	3.217		0.3487	1.125	10.434
SALINA CRUZ	TAPACHULA		466.0	4.273		5.2900	22.904	289.084
SUB-TOTAL				17.028			34.343	348.975

TRANSPORTE POR AUTOTANQUE:

CUERNAVACA	CUAUTLA		48.0	2.582		2.7692	7.124	16.748
GOMEZ PALACIO	PARRAL		312.0	2.827		7.2000	20.354	119.192
CD. MADERO	CD. MANTE		155.0	2.851		4.8027	13.692	59.717
POZARICA	MEXICO		265.0	4.236		8.8772	29.132	151.695
SUB-TOTAL				12.496			70.302	347.352

TOTAL				2,167.647			2,816.832	99,693.158
--------------	--	--	--	------------------	--	--	------------------	-------------------

ESQUEMA DE DISTRIBUCION PROPUESTO PARA EL ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS DESTILADOS A LAS AGENCIAS DE VENTAS - 1998

ZONA 1

La demanda total de esta zona será de 202,743 BPD.

Estas agencias normalmente se abastecen con la producción de las refinerías de Cadereyta, Reynosa y Cd. Madero.

La producción total de estas refinerías, para 1998 será de 235,076 BPD, por lo que existe un excedente de 32,333 BPD para su traspaso. De hecho, se hará un traspaso del 100% de dicho excedente a la Zona 3.

Como puede observarse en el cuadro 6.2, la distribución de productos se realizará principalmente por medio del sistema de poliductos Cadereyta-Monterrey-Gómez Palacio-Chihuahua-Cd. Juárez, Monterrey-Sabinas, Cd. Madero-Cd. Victoria-Monterrey. Se incluyen los ductos en proyecto Gómez Palacio-Durango y Cadereyta-Reynosa.

También puede observarse que el poliducto Gómez Palacio-Chihuahua operará a su máxima capacidad, es decir, transportará 35 MBD. Como consecuencia el movimiento de destilados hacia Parral se complementará con 2.8 MBD por autotanque. Por este medio, también se enviarán productos a Cd. Mante desde Madero.

El abastecimiento de esta zona se complementará con 3,538 BPD enviados desde Cd. Madero a Cd. Valles por carro tanque.

ZONAS 2 Y 6

Como puede observarse, estas dos zonas comprenden principalmente agencias de ventas que se encuentran a lo largo del Litoral del Pacífico. Por lo

tanto, se abastecerán principalmente con la producción de la refinería de Salina Cruz y por medio de carrotaque. La demanda conjunta de las dos zonas es de 190,240 BPD. La disponibilidad de productos en Salina Cruz es de 183,007 BPD, por lo que existe un faltante de 7,233 BPD que se cubre con importación.

Vía marítima reciben Rosarito, La Paz, Guaymas, Topolobampo, Mazatlán, Acapulco y Manzanillo. Mexicali recibe por poliducto desde Rosarito.

El poliducto Guaymas-Hermosillo-Magdalena-Nogales opera a su máxima capacidad de 12,000 BPD. Entonces, el transporte de destilados hacia esas agencias se complementa con la ruta por carrotaque Topolobampo-Los Mochis. El ducto en proyecto es Manzanillo-Colima de 4,528 BPD.

Las agencias de los Mochis y Culiacán se abastecen por poliductos desde Topolobampo. Cd. Obregón y Navjoa también reciben por ducto desde Guaymas. Tapachula recibe 4,273 BPD por carrotaque desde Salina Cruz.

ZONA 5

La demanda total para 1998 será de 127,908 BPD. Esta zona se abastecerá con la producción de las refinerías de Poza Rica y Minatitlán. Su disponibilidad es como sigue:

Poza Rica:	25,521 BPD
Minatitlán:	148,356 BPD
Total:	173,877 BPD

Por lo tanto se tiene un excedente de productos de 45,969 BPD, los cuales son mandados a la Zona 3.

Vía marítima se envían destilados desde Cd. Madero a Tuxpan.

Por ducto se envían 42,830 BPD desde Minatitlán a Pajaritos; el poliducto Minatitlán-Venta de Carpio-México opera a su máxima capacidad (80 MBD) en el tramo Minatitlán-Tierra Blanca.

Esta línea se utiliza para abastecer a las agencias Tierra Blanca, Escamela y Puebla. El ramal Tierra Blanca-Veracruz opera para enviar 18,190 BPD a Veracruz.

La agencia de Villahermosa recibe por medio de poliducto desde Minatillán; la agencia de Mérida recibe también por ducto desde Progreso. El ducto en proyecto es el Veracruz-Jalapa de 7.44 MBD. En esta zona no se considera transporte de productos por ruedas.

ZONAS 3 Y 4

La demanda está compuesta como sigue:

ZONA 3:	297,685 BPD
ZONA 4:	<u>177,892 BPD</u>
TOTAL:	475,577 BPD

Estas zonas comprenden agencias de ventas localizadas en la región del Altiplano y Centro-Occidente del país, por lo que se abastecen principalmente con la producción de Tula y Salamanca. La disponibilidad de productos en estas refinerías es la siguiente:

TULA:	194,436 BPD
SALAMANCA:	<u>107,497 BPD</u>
TOTAL:	301,933 BPD

Entonces se puede observar que hay un déficit de productos de 173,644 BPD los cuales se reciben de otras zonas como se muestra a continuación:

De ZONA 1 (Madero): 32,333 BPD vía marítima Madero-Tuxpan y por medio de importación vía Tuxpan se reciben 95,342 BPD. Los 45,969 restantes se reciben de la Zona 5, completando así los 173,644.

A partir de Tula se envían destilados hacia México por dos poliductos de 16 y 12 pulgadas de diámetro. La agencia de Pachuca recibe también por ducto desde Tula.

México envía productos hacia Toluca y Cuernavaca vía poliducto mediante dos correspondientes líneas. A su vez, Cuernavaca abastece la agencia de Iguala mediante un ducto en proyecto y por autotank envía 2,582 BPD a la agencia de Cuautla.

La refinera de Tula envía productos a la zona 4 por medio de los poliductos Tula-Querétaro-Salamanca y Tula-Santa Ana-Palmillas-Toluca-Salamanca.

Se seleccionó el poliducto en proyecto Querétaro-San Luis Potosí para enviar 16,532 BPD.

En Salamanca se originan 3 poliductos: Salamanca-Irapuato-León-Aguascalientes-Zacatecas, Salamanca-Morelia y Salamanca-Guadalajara, abasteciendo a las mencionadas agencias.

Es importante señalar que el poliducto Salamanca-Guadalajara se utiliza a su capacidad máxima de 50 MBD.

A su vez, Guadalajara envía a Tepic por ducto 7,733 BPD. Morelia por su parte utilizando el ducto en proyecto hacia Uruapan abastece se demanda de 6,297 BPD.

Finalmente, la agencia de Zamora recibe por medio de ducto desde Salamanca-Degollado 5,232 BPD.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

COSTOS DE DISTRIBUCION

De acuerdo al estudio hecho sobre la proyección de la demanda, se tiene establecido que para 1998, se debe tener un excedente de producción de 322.585 MBD.

La tarifa promedio de transporte por ducto nuevo es de N\$1.105 / BI; de manera que el costo de distribución quedaría de la siguiente forma:

$$322,588 \text{ BPD} \times \text{N}\$1.105 / \text{BI} = \text{N}\$356,534.00 \text{ diarios}$$

Entonces, el transporte de 322,588 BPD significaría una erogación de N\$356,534.00 diarios.

Análogamente, si se tomara la decisión de transportar este volumen por autotanque el costo sería el siguiente:

RUTA	COSTO TRANSPORTE (N\$ / BI)
Gómez Palacio-Chihuahua	9.86
Gómez Palacio-Durango	6.64
Monterrey-Gómez Palacio	8.16
Cadereyta-Reynosa	5.49
Guaymas-Hermosillo	4.58
Hermosillo-Magdalena	5.38
Magdalena-Nogales	3.69
Minatitlán-Tierra Blanca	6.06
Cuernavaca-Iguala	3.78
Morelia-Uruapan	4.02
Salamanca-Degollado	3.20
Degollado-Zamora	3.10
Degollado-Guadalajara	3.40

RUTA	COSTO TRANSPORTE (N\$ / BI)
Guadalajara-Tepic	6.14
Querétaro-San Luis Potosí	5.78
Manzanillo-Colima	3.82
Manzanillo-Guadalajara	7.51
Toluca-Cuernavaca	4.83
Veracruz-Jalapa	3.90
Salina Cruz-Oaxaca	7.65
Salina Cruz-Arriaga	5.90
Arriaga-Tuxtla Gutiérrez	5.72
Pajaritos-Minatitlán	14.66
Minatitlán-Villahermosa	5.30
Villahermosa-Campeche	9.65
Campeche-Mérida	5.49

Longitud promedio = 227.96 Kms.

Tarifa promedio = N\$5.91 / BI

Costo de distribución:

$322,588 \text{ BPD} \times \text{N}\$5.91 / \text{BI} = \text{N}\$1'907,140.25$ diarios.

Entonces, el transporte de 322,588 BPD por autotanke costaría N\$1'907,140.25 diarios.

Como se puede observar, el proyecto de transporte por ducto de los destilados en estudio, significaría un importante ahorro de capital para el Gobierno Federal, debido a que las tarifas de distribución por autotanke son mucho más elevadas dado que involucran gastos indirectos importantes (operador del autotanke, renta de la unidad, depreciación de la misma, gastos administrativos, etc.) que las tarifas por poliducto.

Sin embargo, se debe mencionar que el costo de inversión para la nueva red de poliductos implicaría una erogación extra a PEMEX.

CAPITULO VII

ACCIONES PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE TRANSPORTACION.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el programa-paquete para la optimización del transporte de los destilados en cuestión, tenemos que para satisfacer la nueva demanda se tiene que realizar la construcción de 26 nuevos ductos para el transporte de 322.588 MBD, además de los ductos existentes, los cuales transportarán 1,528.932 MBD.

La distribución quedará de la siguiente forma:

MEDIO DE TRANSPORTE	MBD
Ductos en operación:	1,528.932
Ductos en proyecto:	322.588
Buquetanque:	292.603
Carrotanque:	11.028
Autotanque:	12.496
TOTAL:	2,167.647

La función objetivo nos da la erogación total del transporte:

volumen manejado x costo de transporte = función objetivo

MEDIO DE TRANSPORTE	FUNCION OBJETIVO (MNS\$/DIA)
Ductos en operación:	376.615
Ductos en proyecto:	356.534
Buquetanque:	1,778.959
Carrotanque:	34.343
Autotanque:	70.303
TOTAL:	2,616.753

A continuación tenemos la inversión de Petróleos Mexicanos para la construcción de los nuevos ductos.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

GOMEZ-PALACIO-CHIHUAHUA
LONGITUD: 438 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 8.104 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 4
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.5/100 KM	146,281.00
INV. ESTACIONES 1,857.00 * 4	7,428.00
INGENIERIA Y SUPERVISION	<u>19,982.00</u>
TOTAL	173,691.00

GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)	
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	18,119.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES	2,054.00
MANTENIMIENTO DE LA LINEA	<u>1,483.00</u>
SUBTOTAL	21,636.00

GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUB-TOTAL:	3,712.00
--	-------------------	-----------------

INVERSION: MN\$	173,691.00
TOTAL GASTOS: MN\$	25,348.00 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.
(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

GOMEZ-PALACIO-DURANGO
LONGITUD: 253 KM

DIAMETRO: 16 PULGADAS
VOLUMEN: 7.86 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 2
BHP PROM. POR ESTACION = 898.1
HP INSTALADA POR ESTACION = 1,400
PRESION DE DESCARGA = 488.8

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 59,432.1/100 KM		150,363.00
INV. ESTACIONES		9,746.00
INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>20,814.00</u>
	TOTAL	180,923.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		19,089.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		3,226.00
MANTENIMIENTO DE LA LINEA		<u>1,504.00</u>
	SUBTOTAL:	23,819.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL:	5,585.00
INVERSION : MN \$	180,923.00	
TOTAL GASTOS MN\$	29,404.00 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

MONTERREY-GOMEZ-PALACIO
LONGITUD: 346 KM

DIAMETRO: 10 PULGADAS
VOLUMEN: 14.618 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 3
BHP PROM. POR ESTACION = 242.6
HP INSTALADA POR ESTACION = 500
PRESION DE DESCARGA = 430.6

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 38,397.00/100 KM		132,854.00
INV. ESTACIONES 2,158 * 2		4,317.20
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>17,832.00</u>
	TOTAL	155,003.20
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		16,468.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		2,150.50
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>1,329.00</u>
	SUBTOTAL	19,945.50
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	3,455.00
	INVERSION : MN \$	155,003.20
	TOTAL GASTOS MN\$	23,400.50 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX (9)**

CADEREYTA-REYNOSA
LONGITUD: 185 KM

DIAMETRO: 10 PULGADAS
VOLUMEN: 9,469 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 242.6
HP INSTALADA POR ESTACION = 500
PRESION DE DESCARGA = 430.6

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 38,397.90/100 KM		71,036.00
INV. ESTACIONES		2,158.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>9,515.00</u>
	TOTAL	82,709.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		8,804.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		614.50
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>710.00</u>
	SUBTOTAL	10,128.50
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	1,847.00
INVERSION : MN \$	82,709.00	
TOTAL GASTOS MN\$	11,975.50 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

**GUAYMAS-HERMOSILLO
LONGITUD: 135 KM**

**DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 8,204 MBD**

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 178,3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		45,087.00
INV. ESTACIONES		1,857.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>8,103.00</u>
	TOTAL	53,047.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		5,585.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.60
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>451.00</u>
	SUBTOTAL	6,549.60
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	1,144.00
INVERSION : MN \$	53,047.00	
TOTAL GASTOS MN\$	7,693.60 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

HERMOSILLO-MAGDALENA
LONGITUD: 152 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 5,910 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		50,764.00
INV. ESTACIONES		1,857.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>6,841.00</u>
	TOTAL	59,462.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		6,288.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.60
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>508.00</u>
	SUBTOTAL	7,309.60
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	1,288.00
	INVERSION : MN \$	59,462.00
	TOTAL GASTOS MN\$	8,597.60 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX (9)**

MAGDALENA-NOGALES
LONGITUD: 73 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 4,107 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		24,380.00
INV. ESTACIONES		1,857.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>3,411.00</u>
	TOTAL	29,648.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		3,020.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>244.00</u>
	SUBTOTAL	3,777.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	619.00
INVERSION : MN \$	29,648.00	
TOTAL GASTOS MN\$	4,396.00 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

MINATITLAN-TIERRA BLANCA
LONGITUD: 204.1 KM

DIAMETRO: 24 PULGADAS
VOLUMEN: 91.76 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 2
BHP PROM. POR ESTACION = 2,440.8
HP INSTALADA POR ESTACION = 3,800
PRESION DE DESCARGA = 465.3

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 118,815.40/100 KM		242,502.00
INV. ESTACIONES 12,112.1		24,224.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>34,674.00</u>
	TOTAL	301,400.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		31,356.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		7,926.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>2,282.00</u>
	SUBTOTAL	41,564.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	10,514.00
INVERSION : MN \$	301,400.00	
TOTAL GASTOS MN\$	52,078.00 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

CUERNACA-IGUALA
LONGITUD: 95 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 4,907 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		31,728.00
INV. ESTACIONES		1,857.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>4,366.00</u>
	TOTAL	37,951.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		3,030.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.80
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>317.00</u>
	SUBTOTAL	4,760.60
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	805.00
	INVERSION : MN \$	37,951.00
	TOTAL GASTOS MN\$	5,565.60 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

MORELIA-URUAPAN
LONGITUD: 110 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 6,297 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		36,737.00
INV. ESTACIONES		1,857.50
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>5,017.00</u>
	TOTAL	43,611.50
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		4,550.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.60
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>367.00</u>
	SUBTOTAL	5,430.60
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	932.00
	INVERSION : MN \$	43,611.50
	TOTAL GASTOS MN\$	6,362.60 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

**SALAMANCA-DEGOLLADO
LONGITUD: 83 KM**

**DIAMETRO: 12 PULGADAS
VOLUMEN: 21,168 MBD**

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 543.1
HP INSTALADA POR ESTACION = 900
PRESION DE DESCARGA = 520.9

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 44,973.00/100 KM		37,328.00
INV. ESTACIONES		3,365.10
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>5,290.00</u>
	TOTAL	45,983.10
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		4,708.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		1,072.30
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>373.00</u>
	SUBTOTAL	6,153.30
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	1,263.00
	INVERSION : MN \$	45,983.10
	TOTAL GASTOS MN\$	7,416.30 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

DEGOLLADO-ZAMORA
LONGITUD: 68 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 5,232 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MNS)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		22,710.00
INV. ESTACIONES		1,857.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>3,194.00</u>
	TOTAL	27,761.00
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		2,813.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.60
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>227.00</u>
	SUBTOTAL	3,553.60
GASTOS ANUALES VARIABLES (MNS/AÑO) *	SUBTOTAL	576.00

INVERSION : MN \$ 27,761.00

TOTAL GASTOS MN\$ 4,129.60 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

**DEGOLLADO-GUADALAJARA
LONGITUD: 177 KM**

**DIAMETRO: 12 PULGADAS
VOLUMEN: 15,936 MBD**

**# ESTACIONES REQUERIDAS = 2
BHP PROM. POR ESTACION = 543.1
HP INSTALADA POR ESTACION = 900
PRESION DE DESCARGA = 520.9**

INVERSIONES (MNS)

INV. LINEA 44,973.00/100 KM		79,602.00
INV. ESTACIONES		6,730.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>11,223.00</u>
	TOTAL	97,555.00
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		10,040.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		2,145.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>796.00</u>
	SUBTOTAL	12,981.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MNS/AÑO) *	SUBTOTAL	4,216.00
	INVERSION : MN \$	97,555.00
	TOTAL GASTOS MN\$	17,197.00 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

DEGOLLADO-ZAMORA
LONGITUD: 68 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 5,232 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		22,710.00
INV. ESTACIONES		1,657.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>3,194.00</u>
	TOTAL	27,781.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		2,813.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.60
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>227.00</u>
	SUBTOTAL	3,553.60
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	576.00
INVERSION : MN \$	27,761.00	
TOTAL GASTOS MN\$	4,129.60 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

**DEGOLLADO-GUADALAJARA
LONGITUD: 177 KM**

**DIAMETRO: 12 PULGADAS
VOLUMEN:16,936 MBD**

ESTACIONES REQUERIDAS = 2
BHP PROM. POR ESTACION = 543.1
HP INSTALADA POR ESTACION = 900
PRESION DE DESCARGA = 520.9

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 44,973.00/100 KM		79,602.00
INV. ESTACIONES		6,730.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>11,223.00</u>
	TOTAL	97,555.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		10,040.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		2,145.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>796.00</u>
	SUBTOTAL	12,981.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	4,216.00
INVERSION : MN \$	97,555.00	
TOTAL GASTOS MN\$	17,197.00 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

**GUADALAJARA-TEPIC
LONGITUD: 227 KM**

**DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 7,733 MBD**

ESTACIONES REQUERIDAS = 2
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		75,812.00
INV. ESTACIONES		3,714.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>10,338.00</u>
	TOTAL	89,864.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		9,391.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		1,027.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>758.00</u>
	SUBTOTAL	11,176.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	1,924.00
INVERSION : MN \$	89,864.00	
TOTAL GASTOS MN\$	13,100.00 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ¹⁹¹**

**QUERETARO-SAN LUIS POTOSI
LONGITUD: 211 KM**

**DIAMETRO: 16 PULGADAS
VOLUMEN:18,532 MBD**

ESTACIONES REQUERIDAS = 2
BHP PROM. POR ESTACION = 898.1
HP INSTALADA POR ESTACION = 1,400
PRESION DE DESCARGA = 488.8

INVERSIONES (MNS)

INV. LINEA 59,432.10/100 KM		125,402.00
INV. ESTACIONES		9,746.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>17,569.00</u>
	TOTAL	152,717.00
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		15,921.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		3,228.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>1,254.00</u>
	SUBTOTAL	20,401.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MNS/AÑO) *	SUBTOTAL	4,658.00
	INVERSION : MN \$	152,717.00
	TOTAL GASTOS MN\$	25,059.00 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ¹⁹⁾**

MANZANILLO-COLIMA
LONGITUD: 101 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 4,528 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		33,731.00
INV. ESTACIONES		1,857.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>4,626.00</u>
	TOTAL	40,214.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		4,178.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.60
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>337.00</u>
	SUBTOTAL	5,028.60
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	856.00
INVERSION : MN \$	40,214.00	
TOTAL GASTOS MN\$	5,884.60 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

VERACRUZ-JALAPA
LONGITUD: 119 KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 7,440 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MNS)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		39,743.00
INV. ESTACIONES		1,857.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>5,408.00</u>
	TOTAL	47,008.00
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		4,923.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.60
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>397.00</u>
	SUBTOTAL	5,833.60
GASTOS ANUALES VARIABLES (MNS/AÑO) *	SUBTOTAL	1,009.00
	INVERSION : MN \$	47,008.00
	TOTAL GASTOS MNS	6,842.60 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

SALINA CRUZ-OAXACA
LONGITUD: 277KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 5,895 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 2
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MNS)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		92,511.00
INV. ESTACIONES		3,714.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>12,509.00</u>
	TOTAL	108,734.00
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		11,459.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		1,027.20
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>925.00</u>
	SUBTOTAL	13,411.20
GASTOS ANUALES VARIABLES (MNS/AÑO) *	SUBTOTAL	2,348.00
	INVERSION : MN \$	108,734.00
	TOTAL GASTOS MN\$	15,759.20 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

**SALINA CRUZ-ARRIAGA
LONGITUD: 217KM**

**DIAMETRO:10 PULGADAS
VOLUMEN: 10,119 MBD**

**# ESTACIONES REQUERIDAS = 2
BHP PROM. POR ESTACION =242.6
HP INSTALADA POR ESTACION = 500
PRESION DE DESCARGA = 430.6**

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 38,397.90/100 KM		83,323.00
INV. ESTACIONES		4,317.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>11,393.00</u>
	TOTAL	99,033.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		10,327.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		1,229.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>833.00</u>
	SUBTOTAL	12,389.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	2,167.00
	INVERSION : MN \$	99,033.00
	TOTAL GASTOS MN\$	14,556.00 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

ARRIAGA-TUXTLA GUTIERREZ
LONGITUD: 107KM

DIAMETRO: 8 PULGADAS
VOLUMEN: 10,119 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 176.3
HP INSTALADA POR ESTACION = 400
PRESION DE DESCARGA = 509

INVERSIONES (MNS)

INV. LINEA 33,397.50/100 KM		35,735.00
INV. ESTACIONES		1,857.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>4,887.00</u>
	TOTAL	42,479.00
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		4,426.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		513.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>357.00</u>
	SUBTOTAL	5,296.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MNS/AÑO) *	SUBTOTAL	907.00
INVERSION : MN \$	42,479.00	
TOTAL GASTOS MN\$	6,203.00 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

MINATTLAN-VILLAHERMOSA
LONGITUD: 173 KM

DIAMETRO: 12 PULGADAS
VOLUMEN: 16,934 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 543.1
HP INSTALADA POR ESTACION = 900
PRESION DE DESCARGA = 520.9

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 44,973.00/100 KM		77,803.00
INV. ESTACIONES		3,365.10
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>10,552.00</u>
	TOTAL	91,720.10
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		9,813.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		1,072.30
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>778.00</u>
	SUBTOTAL	11,663.30
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	2,633.00
INVERSION : MN \$	91,720.10	
TOTAL GASTOS MN\$	14,296.30 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

VILLAHERMOSA-CAMPECHE
LONGITUD: 452 KM

DIAMETRO: 12 PULGADAS
VOLUMEN: 25,693 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 4
BHP PROM. POR ESTACION = 543.1
HP INSTALADA POR ESTACION = 900
PRESION DE DESCARGA = 520 9

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 44,973.00/100 KM		191,135.00
INV. ESTACIONES		13,460.00
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>28,597.00</u>
	TOTAL	231,192.00
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		25,638.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		4,289.00
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>2,033.00</u>
	SUBTOTAL	31,960.00
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	6,879.00
INVERSION : MN \$	231,192.00	
TOTAL GASTOS MN\$		38,839.00 /AÑO

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

**INVERSION INICIAL Y GASTOS PARA LA CONSTRUCCION
DE LOS 23 NUEVOS DUCTOS POR PEMEX ⁽⁹⁾**

CAMPECHE-MERIDA
LONGITUD: 191 KM

DIAMETRO: 10 PULGADAS
VOLUMEN: 14,005 MBD

ESTACIONES REQUERIDAS = 1
BHP PROM. POR ESTACION = 242.6
HP INSTALADA POR ESTACION = 500
PRESION DE DESCARGA = 430.6

INVERSIONES (MN\$)

INV. LINEA 38,397.90/100 KM		73,340.00
INV. ESTACIONES		2,158.60
COSTOS INGENIERIA Y SUPERVISION		<u>9,815.00</u>
	TOTAL	85,313.60
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)		
DEPRECIACION Y AMORTIZACION		9,090.00
OPERACION Y MANTENIMIENTO ESTACIONES		614.50
MANTENIMIENTO DE LINEA		<u>733.00</u>
	SUBTOTAL	10,437.50
GASTOS ANUALES VARIABLES (MN\$/AÑO) *	SUBTOTAL	1,907.00
INVERSION : MN \$	85,313.60	
TOTAL GASTOS MN\$	12,344.50 /AÑO	

* PARAMETRO POR CADA 100 KMS.

(9) FUENTE: Instituto Mexicano del Petróleo.

INVERSION TOTAL PARA LOS 23 POLIDUCTOS

GOMEZ PALACIO-CHIHUAHUA	MN\$	173,691.00
GOMEZ PALACIO-DURANGO	MN\$	180,923.00
MONTERREY-GOMEZ PALACIO	MN\$	155,003.20
CADEREYTA-REYNOSA	MN\$	82,709.00
GUAYMAS-HERMOSILLO	MN\$	53,047.00
HERMOSILLO-MAGDALENA	MN\$	59,462.00
MAGDALENA-NOGALES	MN\$	29,648.00
MINATITLAN-TIERRA BLANCA	MN\$	301,400.00
CUERNAVACA-IGUALA	MN\$	37,951.00
MORELIA-URUAPAN	MN\$	43,611.50
SALAMANCA-DEGOLLADO	MN\$	45,983.10
DEGOLLADO-ZAMORA	MN\$	27,761.00
DEGOLLADO-GUADALAJARA	MN\$	97,555.00
GUADALAJARA-TEPIC	MN\$	89,864.00
QUERETARO-SAN LUIS POTOSI	MN\$	152,717.00
MANZANILLO-COLIMA	MN\$	40,214.00
VERACRUZ-JALAPA	MN\$	47,008.00
SALINA CRUZ-OAXACA	MN\$	108,734.00
SALINA CRUZ-ARRIAGA	MN\$	99,033.00
ARRIAGA-TUXTLA GUTIERREZ	MN\$	42,479.00
MINATITLAN-VILLAHERMOSA	MN\$	91,720.10
VILLAHERMOSA-CAMPECHE	MN\$	231,192.00
CAMPECHE-MERIDA	MN\$	85,313.60
TOTAL	MNS	2,277,019.50

GASTOS TOTALES PARA LOS 23 POLIDUCTOS

GOMEZ PALACIO-CHIHUAHUA	MN\$	25,348.00
GOMEZ PALACIO-DURANGO	MN\$	29,404.00
MONTERREY-GOMEZ PALACIO	MN\$	23,400.00
CADEREYTA-REYNOSA	MN\$	11,975.50
GUAYMAS-HERMOSILLO	MN\$	7,693.60
HERMOSILLO-MAGDALENA	MN\$	8,597.60
MAGDALENA-NOGALES	MN\$	4,396.00
MINATITLAN-TIERRA BLANCA	MN\$	52,078.00
CUERNAVACA-IGUALA	MN\$	5,565.60
MORELIA-URUAPAN	MN\$	6,362.60
SALAMANCA-DEGOLLADO	MN\$	7,416.00
DEGOLLADO-ZAMORA	MN\$	4,129.60
DEGOLLADO-GUADALAJARA	MN\$	17,197.00
GUADALAJARA-TEPIC	MN\$	13,100.00
QUERETARO-SAN LUIS POTOSI	MN\$	25,059.00
MANZANILLO-COLIMA	MN\$	5,884.00
VERACRUZ-JALAPA	MN\$	6,842.60
SALINA CRUZ-OAXACA	MN\$	15,759.20
SALINA CRUZ-ARRIAGA	MN\$	14,556.00
ARRIAGA-TUXTLA GUTIERREZ	MN\$	6,203.00
MINATITLAN-VILLAHERMOSA	MN\$	14,296.30
VILLAHERMOSA-CAMPECHE	MN\$	38,839.00
CAMPECHE-MERIDA	MN\$	12,344.50
TOTAL	MNS	356,447.10

La nueva distribución nos indica que sólo quedarían 4 rutas por autotank,(idealmente, debido a que si se presentase cualquier tipo de emergencia se utilizaría este medio de transporte); también solo se tendrían 3 rutas por carrotank y 10 rutas marítimas. Cabe mencionar que en este último medio ya se evitarían las rutas que tuvieran que cruzar el Canal de Panamá, las cuales significaban un costo mayor debido a la distancia. El resto de la distribución sería por poliducto.

La fig. 7.1 nos muestra la distribución del transporte para 1998.

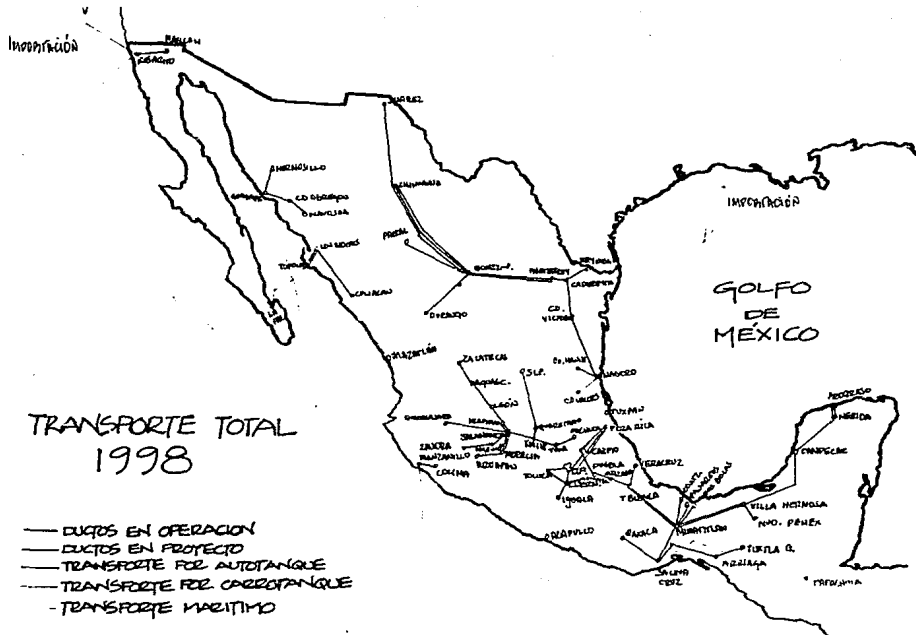


Fig. 7.1

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo al análisis hecho sobre el actual sistema de transporte para productos destilados y el futuro inmediato del mismo, se puede observar que es de vital importancia el cambio en la forma y estructura de la distribución de los productos para la satisfacción de la nueva demanda.

De igual forma, es importante la construcción de nuevos ductos, no solamente por el ahorro que representaría el uso de este medio de transporte para el futuro, sino que además, sería un avance tecnológico industrial para México, en el cual estaría equiparándose al manejo industrial de países altamente desarrollados en esta materia. Esto parece importante en esta década de apertura, intercambio comercial y fuerte competencia.

El presente trabajo examina una opción para un nuevo concepto de transporte, a largo plazo, en el que se considera que a cada aumento sustancial de la demanda le corresponda un análisis a fondo, para la satisfacción de la misma, y en el que el gobierno federal adopte los medios adecuados que le signifiquen ahorro en la relación tiempo-costo.

De igual forma, es importante señalar que los resultados de este proyecto se han obtenido de un programa-paquete y, por lo tanto, son plausibles en una situación idealizada por el mismo programa, el cual no considera los problemas que conlleva una decisión de este tipo, en cuanto a los intereses políticos y económicos en un momento importante en la vida de nuestro país. Sin embargo, puede tomarse como base para un cambio en la distribución, de acuerdo a un calendario que Petróleos Mexicanos considere posible y pertinente.

- 1.- El volumen de producción de petrolíferos en 1992 fue de 278 millones de barriles, representando el 51% del total de petrolíferos producidos.
- 2.- La producción de petroquímicos elaborados por PEMEX en 1992 fue de 20.3 millones de toneladas.
- 3.- La balanza comercial del sector químico y petroquímico registró un déficit comercial de 1,661 millones de dólares en 1992.
- 4.- La región con mayor intercambio comercial con México es Norteamérica, con una participación del 46.6% del total de las exportaciones mexicanas del sector, comparado con el 65% del total de las importaciones.
- 5.- Actualmente el costo unitario de transporte de petrolíferos por autotank, cuyas capacidades varían entre 30 y 60 m³, es de 12 centavos por m³-Km.
- 6.- El costo unitario de transporte vía marítima es de un centavo por m³-Km
- 7.- El transporte por ducto tiene un costo unitario aproximado de 2 centavos por m³-Km
- 8.- Actualmente se cuenta con una Red Nacional de Póliductos integrada por un total de 7,167 Km de líneas con diámetros de 6 hasta 20 pulgadas, y capacidades de 15 hasta 150 MBD.
- 9.- En 1992 el volumen transportado por vía terrestre (autotank y carrotank) fue de 19.7 millones de toneladas (MMt), de las cuales 17.8 MMt se movilizaron por autotank y 1.5 por carrotank.

10.- La erogación presupuestal de fletes terrestres de productos petrolíferos fue del orden de 447 mil millones de pesos, de los cuales 402 mil millones se ejercieron en fletes por autotank y 45 mil millones por carrotank.

11.- El volumen transportado por vía marítima en 1992 fue de 162 MBD.

12.- La red carretera actual cuenta con 247 mil Km, de los cuales 80,000 están pavimentados e incluyen 7,500 Km de autopistas de 4 o más carriles.

13.- La movilización de la Red es de 390 millones de toneladas, lo cual representa el 60% de la carga total del país.

14.- Actualmente PEMEX cuenta con 5,082 autotank, de los cuales 1,490 son propios y las 3592 unidades restantes son propiedad de particulares.

15.- La Red Nacional Ferroviaria alcanza una longitud de 25,500 Km.

16.- PEMEX cuenta con un total de 976 unidades carrotank. PEMEX-Refinación posee 870. Las 106 unidades restantes pertenecen a PEMEX-Petroquímica

17.- De las 816 rutas que se tienen abastecidas actualmente por autotank, el modelo de optimización reduce a solamente 4 destinos los que seguirán abasteciéndose por este medio:

Cuernavaca - Cuautla

Gómez Palacio - Parral

Ciudad Madero - Ciudad Mante

Poza Rica - México

Los destinos restantes son servidos con la nueva distribución de los ductos actuales y por los ductos en proyecto.

18.- De las 48 rutas que se tienen actualmente por transporte marítimo, se optó por servir de la misma manera diez rutas, siete de las cuales tienen su origen en Salina Cruz y su destino serán agencias de ventas del Litoral del Pacífico, evitando así las costosas rutas por el Canal de Panamá.

Las agencias del Golfo de México serán abastecidas por la refinería de Ciudad Madero y por importación desde la costa del Golfo de Estados Unidos. La distribución por transporte marítimo quedará de la siguiente forma:

Salina Cruz - Rosarito
Salina Cruz - La Paz
Salina Cruz - Guaymas
Salina Cruz - Topolobampo
Salina Cruz - Mazatlán
Salina Cruz - Acapulco
Salina Cruz - Manzanillo
Ciudad Madero - Tuxpan
Importación Tuxpan
Importación Rosarito

Se manejará un volumen total de 292,603 BPD

19.- Actualmente se tienen 100 rutas servidas por carrotaque; el modelo de optimización redujo a sólo tres las rutas que seguirán abasteciéndose por este medio de transporte.

Ciudad Madero - Ciudad Valles
Topolobampo - Los Mochis
Salina Cruz - Tapachula

Esto es entendible debido a la limitada infraestructura ferroviaria del país y a que no tendrá un desarrollo considerable en los próximos años.

20.- La parte medular en el cambio en la estructura de distribución se centra en la red de poliductos. Actualmente se tienen 52 líneas en operación, las cuales tendrán algunos cambios en cuanto al volumen manejado.

21.- Para completar la distribución de los productos destilados en cuestión, a las diferentes zonas de abasto, se propone la distribución de 23 nuevos ductos, con una longitud conjunta de 4,394.10 Kms., para el manejo de 322,588 BPD extras que habrá en 1998.

22.- Los 23 ductos proyectados para construcción son los siguientes:

LINEA	K m s
Gómez Palacio - Chihuahua	438
Gómez Palacio - Durango	253
Monterrey - Gómez Palacio	346
Cadereyta - Reynosa	185
Guaymas - Hermosillo	135
Hermosillo - Magdalena	152
Magdalena - Nogales	73
Minatitlán - Tierra Blanca	204.10
Cuernavaca - Iguala	95
Morelia - Uruapan	110
Salamanca - Degollado	83
Degollado - Zamora	68
Degollado - Guadalajara	177
Guadalajara - Tepic	227
Querétaro - San Luis Potosí	211
Manzanillo - Colima	101
Veracruz - Jalapa	119
Salina Cruz - Oaxaca	277

LINEA	Kms
Salina Cruz - Arriaga	217
Arriaga - Tuxtla Gutiérrez	107
Minatitlán - Villahermosa	173
Villahermosa - Campeche	452
Campeche - Mérida	191
TOTAL	4,394.10

23.- La capacidad máxima de los 23 nuevos ductos es superior a los volúmenes manejados en 1998, de manera que es posible su utilización a un plazo más largo, en caso de que exista un aumento sustancial de la demanda en el inicio del siguiente siglo.

24.- La inversión total de Petróleos Mexicanos para la construcción de las nuevas líneas será de MN\$2'277,019.50. En cuanto a gastos anuales se tendrá una erogación de MN\$356,447.10.

25.- El costo de distribución para el excedente de producción que se tendrá en 1998 (322,588 BPD) por ducto será de N\$356,534.00 diarios.

Análogamente, si este volumen se transportara por autotanque, con el sistema actual, el costo sería de N\$1'907,140.27 diarios.

Por lo tanto, el cambio en el sistema de transporte le daría a Petróleos Mexicanos un ahorro de N\$1'550,606.25 diarios.

26.- Actualmente (1994) se maneja un volumen total de 1'631,212 BPD, incluyendo los cinco medios de transporte existentes. En 1998 se manejará un volumen total de 2'167,647 BPD.

27.- La erogación total de Petróleos Mexicanos para el transporte de los productos destilados en este proyecto, será de MN\$2,616.753 diarios, considerando los cinco medios de transporte.

28.- En 1994 se tiene una capacidad de transporte por ducto de 2'835,000 BPD. En 1998 se tendrá una capacidad máxima de 3'474,000 BPD.

29.- Todas las agencias de ventas seguirán contando con instalaciones para recibir autotanques, para el caso de alguna emergencia (mal tiempo para buquetanques, fractura en alguna de las líneas, etc.) y no se interrumpa el suministro.

30.- El flujo vehicular en las vías de comunicación que unen a las diferentes agencias de ventas por autotanque bajaría considerablemente, lo cual repercutiría en el mantenimiento de las mismas, contribuyendo así a un menor gasto interno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y daría mayor fluidez al tránsito que usa la red carretera, lo que arrojaría beneficios indirectos de consideración.

RECOMENDACIONES.

Como puede observarse, dentro del entorno global del proyecto, los beneficios directos e indirectos que aporta con su desarrollo al país, justifican plenamente la construcción de los nuevos ductos y la utilización de la nueva distribución en los ya existentes.

Además se tendría generación de empleos con el desarrollo de una obra de ingeniería con una duración de 3 a 5 años aproximadamente.

Asimismo, se garantiza una mayor seguridad y eficiencia en el transporte de los petrolíferos estudiados y, dado que, el tiempo de distribución sería menor, la relación tiempo-costo disminuiría considerablemente. Por todo lo anterior, se recomienda la realización de las obras cuando Petróleos Mexicanos y el Gobierno Federal lo consideren pertinente, de acuerdo a la situación económica y política del país

Es recomendable también que la Red Nacional de Poliductos establezca un programa de ampliación progresiva, el cual contemple el desarrollo de las nuevas necesidades del país a mediano y largo plazo; dicho plan debe incluirse en el presupuesto interno de Petróleos Mexicanos para que no represente un gasto excesivo al gobierno federal.

ANEXOS.

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	6						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	6.626						
VOLUMEN MANEJADO (MBS/DIA)	3	6	9	12	15	18	21
CARACTERISTICAS DEL POLIDUCTO							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/PLG2)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Nº DE ESTACIONES	1	1	1	2	2	3	4
BHP PROMP POR ESTACION	7.8	51.4	158.8	177.2	331.2	368.7	426.9
HP INSTALADA POR ESTACION	80	180	300	400	600	600	750
PRESION DE DESCARGA	156.7	387.5	733.7	824.1	903.4	842.3	838.5
INVERSIONES (MNS)							
INV. LINEA	27,128.6	27,128.6	27,128.6	27,128.6	27,128.6	27,128.6	27,128.6
INV. ESTACIONES	891.8	1,193.40	1,555.40	3,714.00	4,920.40	7,380.70	11,650.60
T O T A L	32,281.6	32,629.10	33,046.00	35,532.90	36,922.90	39,757.20	44,678.50
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)							
AMORTIZACION	3,287.9	3,323.30	3,365.80	3,619.10	3,760.70	4,649.40	4,560.40
OPERAC. Y MTTD. ESTACIONES	256.8	323.4	486.8	1,030.00	1,499.20	2,419.70	3,581.40
MTTD. LINEA	271.3	271.3	271.3	271.3	271.3	271.3	271.3
T O T A L	3,815.8	3,918.00	4,123.90	4,920.40	5,531.10	6,740.40	8,403.10
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)							
527.9	594.6	758.1	1,301.30	1,770.50	2,891.00	3,852.70	
COSTO UNITARIO VAR.(CENT./M3/KM)							
21.9191	11.253	7.8963	7.0660	6.3545	5.4531	6.8957	
COSTO UNITARIO (CENT./M3/KM)							
3.0321	1.7079	1.4516	1.8607	2.0340	2.5763	3.1616	
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO, (CST)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPESOR (PULG.)	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188
COST.UNIT. CONSTRUC.LIN (MNS/MT)	271.286	271.286	271.286	271.286	271.286	271.286	271.286
INVERS.UNIT./BHP (MNS/BHP)	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FIJA. ESTAC. (MNS/EST)	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500
GASTOS FIJ. OP. Y MTTD. EST (MNS)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP. Y MTTD (MNS/BHP)	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS (AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERES (%)	8	8	8	8	8	8	8
Nº DE REYNOLDS							
9123	18247	27370	36494	45617	54741	63864	
COEF. DE FRICCION							
0.03202	0.02711	0.02479	0.02336	0.02235	0.02159	0.021	
CAIDA DE PRESION POR FRICCION							
96.7	327.5	673.7	1128.3	1886.9	2346.8	3106	
CAIDA DE PRESION POR DESNIVEL							
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/PLG2)							
96.7	327.5	673.7	1,128.30	1,886.90	2,346.80	3,106.00	
POT. DE BOMBEO (BHP)							
7.6	51.4	158.8	354.5	662.5	1,106.00	1,707.70	

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	8						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	8.625						
VOLUMEN MANEJADO (MBLS/DIA)	15	20	25	30	35	40	45
CARACTERISTICAS DEL POLIDUCTO							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/PLG2)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
N° DE ESTACIONES	1	1	2	2	3	3	4
BHP PROMP POR ESTACION	178.3	394.1	388.5	615.5	633.8	924.4	967.8
HP INSTALADA POR ESTACION	400	700	700	1000	1100	1600	1800
PRESION DE DESCARGA	509	812.7	823	843.6	751.6	942.7	881.5
INVERSIONES (MN\$)							
INV. LINEA	33,397.5	33,397.5	33,397.5	33,397.5	33,397.5	33,397.5	33,397.5
INV. ESTACIONES	1,857.00	2,761.80	5,523.70	7,333.40	11,905.00	15,524.40	21,905.70
T O T A L	40,815.8	41,658.20	44,840.10	46,925.00	52,191.80	58,361.60	63,713.30
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)							
AMORTIZACION	4,138.8	4,243.00	4,567.10	4,779.40	5,315.80	5,740.60	6,489.30
OPERAC.Y MTTO. ESTACIONES	513.6	845.4	1612.7	2,365.20	3,631.40	4,859.50	6,877.20
MTTO. LINEA	334.0	334.0	334.0	334.0	334.0	334.0	334.0
T O T A L	4,986.4	5,422.30	6,513.80	7,478.60	9,281.20	11,034.00	13,700.50
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)							
	847.6	1179.3	1946.7	2,699.20	3,985.40	5,293.50	7,211.10
COSTO UNITARIO VAR.(CENT./M3/KM)							
	5.7264	4.6721	4.49	4.2959	4.5698	4.7537	5.2468
COSTO UNITARIO (CENT./M3/KM)							
	0.9738	1.0162	1.3419	1.5505	1.9524	2.2805	2.7615
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO, (CST)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPESOR (PULG.)	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203
COST.UNIT. CONSTRUC.LIN (N\$/MT)	333.975	333.975	333.975	333.975	333.975	333.975	333.975
INVERS.UNIT./BHP (MN\$/BHP)	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FUA/ESTAC. (MN\$/EST)	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500
GASTOS FJ. OP. Y MTTO. EST(MN\$)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP.Y MTTO (MN\$/BHP)	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS(AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERES(%)	8	8	8	8	8	8	8
N° DE REYNOLDS							
	34,686	46,244	57,805	69,367	80,928	92,489	104,050
COEF. DE FRICCION							
	0.2341	0.2208	0.02114	0.02043	0.01987	0.01942	0.01904
CAIDA DE PRESION POR FRICCION							
	449	752.7	1126	1567.2	2,074.9	2,648.1	3,285.8
CAIDA DE PRESION POR DESNIVEL							
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/PLG2)							
	449	752.7	1126	1567.2	2074.9	2648.1	3285.8
POT. DE BOMBEO (BHP)							
	178.3	394.1	737	1,231.0	1,901.4	2,773.20	3,871.30

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	10						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	10.75						
VOLUMEN MANEJADO (MBLS/DI)	25	30	35	40	45	50	55
CARACTERISTICAS DEL POLIDU							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
N° DE ESTACIONES	1	1	1	1	2	2	2
BHP PROMP POR ESTACION	242.8	404.1	822.8	906.4	831.5	849.9	1,112.5
HP INSTALADA POR ESTACION	500	700	1,000	1,500	1,000	1,400	1,800
PRESION DE DESCARGA	430.8	574.5	739.6	925.5	598.0	709.3	832.8
INVERSIONES (MN\$)							
INV. LINEA	38,397.9	38,397.9	38,397.9	38,397.9	38,397.9	38,397.9	38,397.9
INV. ESTACIONES	2,158.8	2,761.80	3,666.70	5,174.80	7,333.40	9,748.40	12,159.3
T O T A L	46,724.1	47,419.1	48,481.5	50,199.0	52,685.8	55,465.7	58,245.8
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)							
AMORTIZACION	4,759.0	4,829.7	4,835.9	5,112.9	5,366.2	5,649.3	5,932.4
OPERAC.Y MTTD. ESTACIONES	814.5	860.6	1,193.7	1,625.80	2,413.80	3,079.40	3,879.30
MTTD. LINEA	384.0	384.0	384.0	384.0	384.0	384.0	384.0
T O T A L	5,757.4	6,074.30	6,513.50	7,122.60	8,163.90	9,112.70	19,195.70
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)							
	998.5	1244.6	1577.6	2,009.70	2,787.80	3,463.40	4,363.30
COSTO UNITARIO VAR.(CENT./							
COSTO UNITARIO (CENT./M3/K	3.9887	3.4893	3.2071	3.0686	3.1264	3.1408	3.1948
	0.6883	0.7149	0.7788	0.8658	1.0714	1.1937	1.3388
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO, (4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPESOR (PULG.)	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203
COST.UNIT. CONSTRUCC.LIN (N\$	383.979	383.979	383.979	383.979	383.979	383.979	383.979
INVERS.UNIT./BHP (MN\$/BHP)	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FIJA/ESTAC. (MN\$/EST)	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500
GASTOS FIJ. OP. Y MTTD. EST)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP.Y MTTD (MN\$	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS(AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERES(%)	8	8	8	8	8	8	8
N° DE REYNOLDS							
	45,930	65,116	64,302	73,488	82,875	91,861	101,047
COEF. DE FRICCION							
	0.02197	0.02118	0.02055	0.02004	0.01981	0.01924	0.01892
CAIDA DE PRESION POR FRICCI							
	370.6	514.5	679.6	865.5	1,071.9	1,298.8	1,545.1
CAIDA DE PRESION POR DESNIV							
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/P							
	370.6	514.5	679.6	865.5	1,071.9	1,298.8	1,545.1
POT. DE BOMBEO (BHP)							
	242.8	404.1	822.8	906.4	1,262.9	1,699.90	2,225.00

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	12						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	12.750						
VOLUMEN MANEJADO (MBLS/DIA)	45	50	55	60	65	70	75
	12.75						
CARACTERISTICAS DEL POLIDUCTO							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/PLG2)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
N° DE ESTACIONES	1	1	1	1	2	2	2
BHP PROMP POR ESTACION	543.1	730.2	954.2	1,219.8	1,528.7	942.2	1,145.0
HP INSTALADA POR ESTACION	900	1,200	1,500	1,900	2,400	1,500	1,800
PRESION DE DESCARGA	520.9	617.8	723.8	836.5	958.3	574.1	843.1
INVERSIONES (MN\$)							
INV. LINEA	44,973.0	44,973.0	44,973.0	44,973.0	44,973.0	44,973.0	14,973.0
INV. ESTACIONES	3,365.1	4,269.90	5,174.80	6,381.30	7,889.40	10,349.60	12,159.3
T O T A L	55,689.0	56,731.5	57,774.0	59,183.9	60,901.4	63,735.7	85,820.6
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)							
AMORTIZACION	5,672.1	5,778.2	5,884.4	6,026.0	6,202.9	6,491.6	6,704.0
OPERAC.Y MTTO. ESTACIONES	1072.3	1357.2	1699.3	2,103.10	2,573.60	3,360.40	3,978.20
MTTO. LINEA	449.7	449.7	449.7	449.7	449.7	449.7	449.7
T O T A L	7,194.0	7,585.20	8,033.40	8,578.20	9,226.30	10,301.80	11,131.90
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)							
	1522	1807	2149	2,552.90	3,023.30	3,810.10	4,428.00
COSTO UNITARIO VAR.(CENT./M3/KM)							
	2.55	2.6143	2.5171	2.4640	2.4461	2.5361	2.5578
COSTO UNITARIO (CENT./M3/KM)							
	0.5829	0.6228	0.6733	0.7332	0.8016	0.938	1.0174
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO, (CST)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPESOR (PULG.)	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219
COST.UNIT. CONSTRUCC.LIN (N\$/MT)	449.730	449.730	449.730	449.730	449.730	449.730	449.730
INVERS.UNIT./BHP (MN\$/BHP)	3.016	3.018	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FIJA/ESTAC. (MN\$/EST)	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500
GASTOS FIJ. OP. Y MTTO. EST(MN\$)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP.Y MTTO (MN\$/BHP)	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS(AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERES(%)	8	8	8	8	8	8	8
N° DE REYNOLDS	69,450	77,117	84,895	92,813	100,330	108,048	115,766
COEF. DE FRICCION	0.02014	0.01974	0.0194	0.01909	0.01882	0.01857	0.01835
CAIDA DE PRESION POR FRICCION	460.9	557.8	663	776.5	898.3	1,028.2	1,166.2
CAIDA DE PRESION POR DESNIVEL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/PLG2)	460.9	557.8	663	776.5	898.3	1,028.2	1,166.2
POT. DE BOMBEO (BHP)	543.1	730.2	954.7	1,219.8	1,528.7	1,884.30	2,289.90

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	14						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	14,000						
VOLUMEN MANEJADO (IMBLS/DIA)	60	65	70	75	80	85	90
	12.75						
CARACTERISTICAS DEL POLIDUCT							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/PL)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Nº DE ESTACIONES	1	1	1	1	1	1	2
BHP PROMP POR ESTACION	780.5	977.7	1204.6	1,463.3	1,755.6	2083.5	1,224.5
HP INSTALADA POR ESTACION	1300	1,600	1,900	2,300	2,700	3,200	1,900
PRESION DE DESCARGA	556.8	634.5	717.3	805.2	898.2	996.2	579.6
INVERSIONES (MN)							
INV. LINEA	52,791.3	52,791.3	52,791.3	52,791.3	52,791.3	52,791.3	52,791.3
INV. ESTACIONES	4,571.6	5,476.40	6,381.30	7,587.80	8,794.20	10,302.30	12,762.6
T O T A L	66,088.2	67,128.7	68,171.2	69,561.1	70,951.1	72,888.5	75,522.9
GASTOS ANUALES (MN/AÑO)							
AMORTIZACION	6,731.0	6,837.2	6,943.4	7,085.0	7,228.5	7,403.5	7,692.2
OPERAC.Y MTTO. ESTACIONES	1433.9	1734.3	2080	2,474.00	2,919.40	3,418.90	4,220.60
MTTO. LINEA	527.9	527.9	527.9	527.9	527.9	527.9	527.9
T O T A L	8,692.8	9,099.40	9,551.30	10,088.90	10,673.80	11,350.30	12,440.50
GASTOS ANUALES (MN/AÑO)							
	1861.8	2262.2	2607.9	3,002.00	3,447.30	3,946.80	4,748.40
COSTO UNITARIO VAR.(CENT./M3)							
	2.4987	2.4124	2.3514	2.3177	2.2993	2.3012	2.3821
COSTO UNITARIO (CENT./M3/KM)							
	0.5635	0.5998	0.642	0.6898	0.7426	0.8002	0.9092
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO, (CST)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPEOR (PULG.)	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
COST.UNIT. CONSTRUCC.LIN (M\$/MT)	527.913	527.913	527.913	527.913	527.913	527.913	527.913
INVERS.UNIT./BHP (MN\$/BHP)	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FUA/ESTAC. (MN\$/EST)	850.500	850.500	850.500	850.500	850.500	850.500	850.500
GASTOS FIJ. OP. Y MTTO. EST(MN)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP.Y MTTO (MN\$/BH)	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS(AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERES(%)	8	8	8	8	8	8	8
Nº DE REYNOLDS	84,463	91,501	98,540	105,578	112,617	119,656	126,694
COEF. DE FRICCION	0.01936	0.01907	0.01882	0.01858	0.01837	0.01818	0.018
CAIDA DE PRESION POR FRICCION	496.9	574.5	657.3	745.2	838.2	936.2	1,039.3
CAIDA DE PRESION POR DESNIVEL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/PLG)	496.9	574.5	657.3	745.2	838.2	936.2	1,039.3
POT. DE BOMBEO (BHP)	780.5	977.7	1204.6	1,463.3	1,755.6	2,083.50	2,448.90

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	16						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	16.000						
VOLUMEN MANEJADO (MBLS/DIA)	80	90	100	110	120	130	140
CARACTERISTICAS DEL POLIDUCTO							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/PLG2)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Nº DE ESTACIONES	1	1	1	1	1	2	2
BHP PROMP POR ESTACION	898.1	1,251.5	1,684.7	2,205.3	2,820.6	1,789.1	2,182.7
HP INSTALADA POR ESTACION	1,400	2,000	2,600	3,400	4,300	2,800	3,400
PRESION DE DESCARGA	488.8	591.1	703.5	825.7	957.8	579.8	655.5
INVERSIONES (MN\$)							
INV. LINEA	59,432.1	59,432.1	59,432.1	59,432.1	59,432.1	59,432.1	59,432.1
INV. ESTACIONES	4,873.2	6,682.90	8,492.60	10,905.60	13,620.20	18,191.30	21,811.2
T O T A L	74,084.4	76,169.4	78,254.3	81,034.2	84,181.6	89,428.4	93,598.2
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)							
AMORTIZACION	7,545.7	7,758.0	7,970.4	8,253.5	8,572.0	9,108.5	9,533.2
OPERAC.Y MTTO. ESTACIONES	1613.1	2151.4	2811.3	3,604.3	4,541.7	5,879.8	7,139.8
MTTO. LINEA	594.3	594.3	594.3	594.3	594.3	594.3	594.3
T O T A L	9,753.1	10,503.8	11,376.0	12,452.1	13,708.0	15,582.6	17,267.3
GASTOS ANUALES VARIMN\$/AÑO)							
	2,207.4	2,745.7	3,405.7	4,198.60	6,138.00	8,474.10	7,734.10
COSTO UNITARIO VAR.(CENT./M3/K							
COSTO UNITARIO (CENT./M3/KM)	2.1009	2.0112	1.9604	1.9508	1.9686	2.0656	2.1255
	0.4755	0.5257	0.5869	0.6578	0.7376	0.8582	0.9520
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO. (CST)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPOSOR (PULG.)	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
COST.UNIT. CONSTRUCC.LIN (N\$/MT)	594.321	594.321	594.321	594.321	594.321	594.321	594.321
INVERS.UNIT./BHP (MN\$/BHP)	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FIJA/ESTAC. (MN\$/EST)	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500
GASTOS FIJ. OP. Y MTTO. ESTIMN\$)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP.Y MTTO (MN\$/BHP)	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS (AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERES(%)	8	8	8	8	8	8	8
Nº DE REYNOLDS							
	98,088	110,347	122,607	134,868	147,129	159,389	171,650
COEF. DE FRICCION							
	0.01875	0.01835	0.01801	0.01771	0.01745	0.01722	0.01701
CAIDA DE PRESION POR FRICCION							
	428.8	531.1	643.5	765.7	897.8	1,039.5	1,191.0
CAIDA DE PRESION POR DESHIVEL							
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/PLG2)							
	428.8	531.1	643.5	765.7	897.8	1,039.5	1,191.0
POT. DE BOMBEO (BHP)							
	898.1	1251.5	1684.7	2,205.3	2,820.6	3,538.20	4,365.40

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	18						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	18,000						
VOLUMEN MANEJADO (MBLS/DIA)	110	120	130	140	150	160	170
CARACTERISTICAS DEL POLIDUCTO							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/PLG2)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Nº DE ESTACIONES	1	1	1	1	1	1	2
BHP PROMP POR ESTACION	1,244.4	1,590.7	1,994.2	2,459.0	2,989.1	3,588.7	2,130.8
HP INSTALADA POR ESTACION	2,000	2,500	3,100	3,800	4,600	5,500	3,300
PRESION DE DESCARGA	492.1	588.3	645.9	730.9	821.1	916.7	538.7
INVERSIONES (MNS)							
INV. LINEA	73,622.2	73,622.2	73,622.2	73,622.2	73,622.2	73,622.2	73,622.2
INV. ESTACIONES	6,682.9	8,191.0	10,000.7	12,112.1	14,525.0	17,239.6	21,207.9
T O T A L	92,517.4	94,254.8	98,339.8	98,772.2	101,552.1	104,679.5	109,251.3
GASTOS ANUALES (MNS/AÑO)							
AMORTIZACION	9,423.1	9,600.1	9,812.4	10,050.2	10,343.3	10,861.8	11,127.5
OPERAC.Y MTTO. ESTACIONES	2140.7	2688.1	3282.7	3,990.8	4,798.4	5,711.6	6,981.7
MTTO. LINEA	736.2	736.2	736.2	736.2	736.2	736.2	736.2
T O T A L	12,300.0	13,004.4	13,831.4	14,787.2	15,877.9	17,109.7	18,845.4
GASTOS ANUALES VAR(MNS/AÑO)							
	2,878.9	3,404.3	4,019.0	4,727.00	5,534.80	6,447.90	7,717.90
COSTO UNITARIO VAR.(CENT./M3/KM)							
	1.9269	1.8675	1.8335	1.8202	1.8241	1.8428	1.9104
COSTO UNITARIO (CENT./M3/KM)							
	0.4507	0.4889	0.5328	0.5819	0.6358	0.6945	0.7624
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO. (CST)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPESOR (PULG.)	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281
COST.UNIT. CONSTRUCC.LIN (M\$/MT)	736.222	736.222	736.222	736.222	736.222	736.222	736.222
INVERS.UNIT./BHP (MNS/BHP)	3.018	3.018	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FIJA/ESTAC. (MNS/EST)	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500
GASTOS FJ. OP. Y MTTO. EST.(MNS)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP.Y MTTO (MNS/BHP)	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS (AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERES(%)	8	8	8	8	8	8	8
Nº DE REYNOLDS							
	119,079	130,777	141,875	152,574	163,472	174,370	185,268
COEF. DE FRICCION							
	0.01801	0.01773	0.0174	0.01726	0.01708	0.01688	0.01671
CAIDA DE PRESION POR FRICCION							
	432.1	506.3	585.9	670.9	761.1	856.7	957.6
CAIDA DE PRESION POR DESNIVEL							
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/PLG2)							
	432.1	506.3	585.9	670.9	761.1	856.7	957.6
POT. DE BOMBO (BHP)							
	1244.4	1590.7	1994.2	2,459.0	2,989.1	3,588.70	4,261.60

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	20						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	24,000						
VOLUMEN MANEJADO (MBLS/DIA)	150	160	170	180	190	200	210
CARACTERISTICAS DEL POLIDUCTO							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/PLG2)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Nº DE ESTACIONES	1	1	1	1	1	1	1
BHP PROMP POR ESTACION	1,790.6	2,148.8	2,550.7	2,998.6	3,494.9	4,041.7	4,641.6
HP INSTALADA POR ESTACION	2,800	3,300	3,900	4,600	5,300	6,200	7,100
PRESION DE DESCARGA	515.9	573	633.1	696.3	762.5	831.9	904.2
INVERSIONES (MNI)							
INV. LINEA	86,873.3	86,873.3	86,873.3	86,873.3	86,873.3	86,873.3	86,873.3
INV. ESTACIONES	9,095.9	10,604.0	12,413.7	14,525.0	16,936.4	19,350.9	22,065.5
TOTAL	110,569.5	112,301.0	114,385.9	116,810.3	119,250.8	122,378.2	125,505.6
GASTOS ANUALES (MNI/AÑO)							
AMORTIZACION	11,261.1	11,438.1	11,650.5	11,898.2	12,146.0	12,464.5	12,783.0
OPERAC.Y MTOO. ESTACIONES	2972.6	3518.3	4130.5	4812.8	5,688.7	6,401.8	7,315.6
MTOO. LINEA	888.7	888.7	888.7	888.7	888.7	888.7	888.7
TOTAL	15,102.5	15,825.2	16,649.7	17,579.7	18,683.4	19,735.0	20,657.3
GASTOS ANUALES VAR(MNI/AÑO)	3,841.3	4,387.1	4,999.3	5,681.50	6,437.40	7,270.50	8,184.30
COSTO UNITARIO VAR.(CENT./M3/KM)	1.7351	1.7045	1.6878	1.6831	1.6855	1.70005	1.7208
COSTO UNITARIO (CENT./M3/KM)	0.4413	0.4725	0.5068	0.5439	0.5839	0.6286	0.6716
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO, (CST)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPESOR (PULG.)	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312	0.312
COST.UNIT. CONSTRUCC.LIN (N\$/MT)	868.733	868.733	868.733	868.733	868.733	868.733	868.733
INVERS.UNIT./BHP (MNI/BHP)	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FLJA/ESTAC. (MNI/EST)	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500
GASTOS FLJ. OP. Y MTOO. EST(MNI)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP.Y MTOO (MNI/BHP)	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS (AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERES(%)	8	8	8	8	8	8	8
Nº DE REYNOLDS	147,121	158,929	166,737	1,765,545	186,353	196,161	205,970
COEF. DE FRICCION	0.01731	0.01712	0.01694	0.01678	0.01663	0.01649	0.01635
CAIDA DE PRESION POR FRICCION	455.9	513	573.1	636.3	702.5	771.9	844.2
CAIDA DE PRESION POR DESNIVEL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/PLG2)	455.9	513	573.1	636.3	702.5	771.9	844.2
POT. DE BOMBEO (BHP)	1780.6	2148.8	2550.7	2,998.6	3,494.9	4,041.70	4,641.60

**COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE POR DUCTO
DESTILADOS**

DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	24						
DIAMETRO EXTERIOR (PULG.)	24.000						
VOLUMEN MANEJADO (MBSL/DIA)	230	245	260	275	290	305	320
CARACTERISTICAS DEL POLIDUCTO							
LONGITUD DE LA LINEA (KM)	100	100	100	100	100	100	100
ALTITUD INICIAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
ALTITUD FINAL (M)	0	0	0	0	0	0	0
PRESION MAX. DE OPERAC. (LB/PLG2)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Nº DE ESTACIONES	1	1	1	1	1	1	1
BHP PROMP POR ESTACION	2,440.8	2,918.7	3,453.7	4,048.9	4,707.2	5,431.6	6,255.2
HP INSTALADA POR ESTACION	3,800	4,500	5,300	6,200	7,200	8,200	9,400
PRESION DE DESCARGA	465.3	515	567.4	622.3	680.0	740.2	803.0
INVERSIONES (MN\$)							
INV. LINEA	118,815.4	118,815.4	118,815.4	118,815.4	118,815.4	118,815.4	118,815.4
INV. ESTACIONES	12,112.1	14,223.4	16,036.4	19,360.9	22,367.1	25,383.3	29,002.8
T O T A L	150,838.1	153,270.5	158,050.4	159,177.8	162,652.7	166,127.6	170,297.4
GASTOS ANUALES (MN\$/AÑO)							
AMORTIZACION	15,363.2	15,610.9	15,894.1	16,212.8	16,566.5	16,920.5	17,345.2
OPERAC. Y MTTD. ESTACIONES	3963.1	4691.1	5506.1	6,412.7	7,415.5	8,519.0	9,727.8
MTTD. LINEA	1188.2	1188.2	1188.2	1188.2	1188.2	1188.2	1188.2
T O T A L	20,514.4	21,490.2	22,588.3	23,813.4	25,170.2	26,627.6	28,261.2
GASTOS ANUALES VARIMN\$/AÑO)							
	5,151.2	5,879.2	6,694.2	7,600.80	8,603.60	9,707.20	10,916.00
COSTO UNITARIO VAR. (CENT./M3/KM)							
	1.5371	1.5118	1.4972	1.4923	1.4957	1.5045	1.5219
COSTO UNITARIO (CENT./M3/KM)							
	0.386	0.4135	0.4437	0.4763	0.5113	0.5485	0.5879
DATOS COMPLEMENTARIOS:							
VISCOSIDAD DEL PRODUCTO, (CST)	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
GRAVEDAD ESPECIFICA (SG)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
ESPEOR (PULG.)	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344
COST. UNIT. CONSTRU. LIN (N\$/MT)	1188.154	1188.154	1188.154	1188.154	1188.154	1188.154	1188.154
INVERS. UNIT. /BHP (MN\$/BHP)	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
INVERS. FLJA/ESTAC. (MN\$/EST)	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500	650.500
GASTOS FLJ. OP. Y MTTD. ESTIMN\$)	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
GASTOS VAR OP. Y MTTD (MN\$/BHP)	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233	1.5233
PERIODO DE ANALISIS (AÑOS)	20	20	20	20	20	20	20
TASA DE INTERÉS(%)	8	8	8	8	8	8	8
Nº DE REYNOLDS							
	187,498	199,726	211,954	224,182	236,410	248,638	260,866
COEF. DE FRICCION							
	0.0185	0.01833	0.01816	0.01802	0.01588	0.01575	0.01563
CAIDA DE PRESION POR FRICCION							
	405.3	485	507.4	562.3	620.0	680.2	743.0
CAIDA DE PRESION POR DESNIVEL							
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAIDA TOTAL DE PRESION (LB/PLG2)							
	405.3	485	507.4	562.3	620.0	680.2	743.0
POT. DE BOMBEO (BHP)							
	2440.8	2918.7	3453.7	4,048.9	4,707.2	5,431.60	6,226.20

COSTOS DE TRANSPORTE DE DESTILADOS POR CARROTRANQUE

ORIGEN - DESTINO	DISTANCIA (KM)	COSTO UNITARIO (N\$/BL)
AGUASCALIENTES - DURANGO	497	5.50
AGUASCALIENTES - GOMEZ PALACIO	557	5.92
AGUASCALIENTES - S.L.P.	228	3.60
AGUASCALIENTES - ZACATECAS	121	2.87
CAMPECHE - MERIDA	173	3.23
CD. MADERO - AGUASCALIENTES	689	6.71
CD. MADERO - CD. VALLES	139	3.00
CD. MADERO - MEXICO	876	8.16
CD. MADERO - MONTERREY	524	5.69
CD. MADERO - SALAMANCA	701	6.93
CD. MADERO - S.L.P.	444	5.13
CD. MADERO - ZACATECAS	761	7.35
CUERNAVACA - IGUALA	118	2.85
CHIHUAHUA - LOS MOCHIS	653	6.59
CHIHUAHUA - PARRAL	331	4.34
GOMEZ PALACIO - AGUASCALIENTES	557	5.92
GOMEZ PALACIO - CD. JUAREZ	832	7.85
GOMEZ PALACIO - DURANGO	286	3.88
GOMEZ PALACIO - SALTILLO	364	4.57
GOMEZ PALACIO - S.L.P.	753	7.30
GOMEZ PALACIO - ZACATECAS	436	5.08
GUADALAJARA - CULIACAN	807	7.68
GUADALAJARA - COLIMA	259	3.83
GUADALAJARA - MANZANILLO	355	4.51
GUADALAJARA - TEPIC	272	3.93
GUADALAJARA - MAZATLAN	588	6.14
GUADALAJARA - ZAMORA	150	3.07
GUAYMAS - CD. OBREGON	129	2.92
GUAYMAS - HERMOSILLO	151	3.08
GUAYMAS - MAGDALENA	340	4.40
GUAYMAS - NAVAJOA	186	3.39
GUAYMAS - NOGALES	422	5.00
GUAYMAS - TOPOLOBAMPO	395	4.79
MANZANILLO - COLIMA	96	2.69
MANZANILLO - GUADALAJARA	355	4.51
MANZANILLO - TEPIC	627	6.41
MAZATLAN - CULIACAN	219	3.55
MAZATLAN - TEPIC	317	4.24
MEXICO - CD. MADERO	878	8.17
MEXICO - CD. VALLES	738	7.19
MEXICO - CUERNAVACA	124	2.89
MEXICO - GUADALAJARA	606	6.27
MEXICO - IGUALA	242	3.72
MEXICO - MONTERREY	934	8.57
MEXICO - PACHUCA	95	2.68
MEXICO - PUEBLA	197	3.40
MEXICO - QUERETARO	245	3.74
MEXICO - SALINA CRUZ	837	7.89
MEXICO - S.L.P.	434	5.06
MEXICO - TOLUCA	88	2.50
MEXICO - VERACRUZ	432	5.05
MINATITLAN - CAMPECHE	785	7.38

COSTOS DE TRANSPORTE DE DESTILADOS POR CARRO TANQUE

ORIGEN - DESTINO	DISTANCIA (KM)	COSTO UNITARIO (N\$/BL)
MINATITLAN - JALAPA	518	5.65
MINATITLAN - MERIDA	938	8.59
MINATITLAN - MEXICO	708	6.98
MINATITLAN - MONTERREY	1611	13.31
MINATITLAN - PUEBLA	572	6.03
MINATITLAN - VERACRUZ	387	4.73
MINATITLAN - SALINA CRUZ	284	4.01
MINATITLAN - TAPACHULA	655	6.61
MONTERREY- CD. MADERO	524	5.69
MONTERREY- DURANGO	640	6.51
MONTERREY- SALAMANCA	757	7.33
MONTERREY- MEXICO	932	8.55
MONTERREY- SABINAS	337	4.38
MONTERREY- REYNOSA	248	3.75
MONTERREY- SALTILLO	111	2.80
MONTERREY- S.L.P.	500	5.52
MORELIA - URUAPAN	135	2.97
MORELIA - ZAMORA	332	4.34
SALINA CRUZ - TAPACHULA	466	5.29
VERACRUZ - JALAPA	131	2.94
VERACRUZ - OAXACA	466	5.29
VERACRUZ - ESCAMELA	127	2.91
VERACRUZ - PUEBLA	293	4.07
VERACRUZ - TEHUACAN	226	3.60
SALAMANCA - AGUASCALIENTES	253	3.79
SALAMANCA - CD. MADERO	701	6.93
SALAMANCA - COLIMA	527	5.71
SALAMANCA - DURANGO	749	7.27
SALAMANCA - GUADALAJARA	278	3.97
SALAMANCA - MANZANILLO	623	6.39
SALAMANCA - MAZATLAN	866	8.09
SALAMANCA - MONTERREY	7.57	7.33
SALAMANCA - MORELIA	2.03	3.44
SALAMANCA - QUERETARO	87	2.63
SALAMANCA - S.L.P.	257	3.82
SALAMANCA - TEPIC	550	5.87
SALAMANCA - URUAPAN	265	3.88
SALAMANCA - VERACRUZ	727	7.11
SALAMANCA - ZACATECAS	374	4.64
SALAMANCA - ZAMORA	189	3.34
TULA - CELAYA	227	3.61
TULA - GUADALAJARA	545	5.84
TULA - QUERETARO	192	3.36
TULA - SALAMANCA	268	3.90
TULA - S.L.P.	373	4.63
TOPOLOBAMPO - GUADALAJARA	1074	9.55
TOPOLOBAMPO - CULIACAN	267	3.89
TOPOLOBAMPO - NAVAJOA	192	3.36
TOPOLOBAMPO - CD. OBREGON	262	3.86

**COSTOS DE TRANSPORTE DE PRODUCTOS DESTILADOS
POR BUQUETANQUE**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	COSTO DE TRANSP. (N\$/BL)
CD. MADERO	ACAPULCO	5,460	14.735
CD. MADERO	CAMPECHE	787	4.771
CD. MADERO	GUAYMAS	7,197	16.100
CD. MADERO	LA PAZ	6,876	17.657
CD. MADERO	MANZANILLO	6,099	16.053
CD. MADERO	MAZATLAN	6,534	16.950
CD. MADERO	PROGRESO	843	4.980
CD. MADERO	PAJARITOS	624	6.598
CD. MADERO	TUXPAN	180	2.554
CD. MADERO	ROSARITO	8,030	20.036
CD. MADERO	SALINA CRUZ	4,988	13.757
CD. MADERO	VERACRUZ	409	3.281
CD. MADERO	TOPOLOBAMPO	6,958	15.667
CD. MADERO	LAZARO CARDENAS	5,819	15.476
PAJARITOS	ACAPULCO	5,232	14.307
PAJARITOS	CAMPECHE	457	3.700
PAJARITOS	CD. MADERO	624	2.696
PAJARITOS	GUAYMAS	6,969	15.723
PAJARITOS	LA PAZ	6,649	17.229
PAJARITOS	LAZARO CARDENAS	5,591	15.048
PAJARITOS	MANZANILLO	5,778	13.561
PAJARITOS	MAZATLAN	6,306	14.519
PAJARITOS	PROGRESO	659	4.383
PAJARITOS	ROSARITO	7,802	17.236
PAJARITOS	SALINA CRUZ	4,758	11.709
PAJARITOS	TOPOLOBAMPO	6,730	15.289
PAJARITOS	TUXPAN	474	3.333
PAJARITOS	VERACRUZ	267	2.709
PAJARITOS	EXPORTACION	380	3.743
SALINA CRUZ	ACAPULCO	582	3.571
SALINA CRUZ	GUAYMAS	2,334	10.004
SALINA CRUZ	LA PAZ	2,021	7.898
SALINA CRUZ	LAZARO CARDENAS	833	2.674
SALINA CRUZ	MANZANILLO	1,111	5.164
SALINA CRUZ	MAZATLAN	1,639	6.751
SALINA CRUZ	ROSARITO	3,130	11.233
SALINA CRUZ	TOPOLOBAMPO	1,972	7.753
TUXPAN	CD. MADERO	180	1.764
TUXPAN	PAJARITOS	474	5.862
TUXPAN	VERACRUZ	244	2.793
IMPORTACION	CD. MADERO	956	3.542
IMPORTACION	PAJARITOS	1,380	3.872
IMPORTACION	TUXPAN	1,056	3.270
IMPORTACION	GUAYMAS	2,759	6.352
IMPORTACION	MANZANILLO	2,859	6.534
IMPORTACION	MAZATLAN	2,491	5.865
IMPORTACION	ROSARITO	854	2.893
IMPORTACION	TOPOLOBAMPO	2,445	5.781

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BI)
ACAPULCO	CUERNAVACA	328	0.0470306	7.477
ACAPULCO	AGUALA	235	0.0397143	6.314
ACAPULCO	LAZARO CARDENAS	355	0.0500887	7.960
AGUASCALIENTES	CD. MANTE	528	0.0800722	9.550
AGUASCALIENTES	CD. VALLES	429	0.0584754	9.297
AGUASCALIENTES	CELAYA	255	0.0420523	6.688
AGUASCALIENTES	CHIHUAHUA	959	0.1049932	16.692
AGUASCALIENTES	DURANGO	418	0.0572173	9.097
AGUASCALIENTES	GOMES PALACIO	514	0.0588473	9.324
AGUASCALIENTES	PARRAL	826	0.0912270	14.503
AGUASCALIENTES	IRAPUATO	193	0.0347008	5.517
AGUASCALIENTES	LEON	126	0.0269727	4.288
AGUASCALIENTES	MANZANILLO	573	0.0649309	10.323
AGUASCALIENTES	MONTERREY	582	0.0859185	10.480
AGUASCALIENTES	QUERETARO	293	0.0465884	7.407
AGUASCALIENTES	SALTILLO	507	0.0598154	9.510
AGUASCALIENTES	SAN LUIS POTOSI	173	0.0322874	5.133
AGUASCALIENTES	URUAPAN	380	0.0527981	8.394
AGUASCALIENTES	ZACATECAS	126	0.0269727	4.288
AGUASCALIENTES	ZAMORA	291	0.0463348	7.366
ARRIAGA	TUXTLA GUTIERREZ	204	0.0360138	5.726
CADEREYTA	ACAPULCO	1,398	0.1493145	23.738
CADEREYTA	AGUASCALIENTES	616	0.0694433	11.040
CADEREYTA	CD. JUAREZ	1,226	0.1338154	21.274
CADEREYTA	CD. MADERO	508	0.0592984	9.427
CADEREYTA	CD. MANTES	402	0.0552571	8.785
CADEREYTA	CD. VALLES	495	0.0664024	10.557
CADEREYTA	CD. VICTORIA	285	0.0432578	6.877
CADEREYTA	CELAYA	782	0.0867605	13.795
CADEREYTA	CHIHUAHUA	853	0.0940177	14.947
CADEREYTA	DURANGO	648	0.0728485	11.582
CADEREYTA	GOMEZ PALACIO	395	0.0544829	8.859
CADEREYTA	GUADALAJARA	799	0.0884025	14.054
CADEREYTA	GUAYMAS	1,747	0.1906816	30.315
CADEREYTA	PARRAL	708	0.0789458	12.551
CADEREYTA	LAZARO CARDENAS	1,322	0.1442937	22.940
CADEREYTA	LOS MOCHIS	1,396	0.1523706	24.224
CADEREYTA	MANZANILLO	1,129	0.1232281	19.591
CADEREYTA	MAZATLAN	967	0.1058031	16.821
CADEREYTA	MEXICALI	2,148	0.2344499	37.273
CADEREYTA	MEXICO	941	0.1031290	16.396
CADEREYTA	MONTERREY	33	0.0131072	2.084
CADEREYTA	MORELIA	912	0.1001405	15.921
CADEREYTA	NAVAJOA	1,553	0.1895068	28.949
CADEREYTA	NOGALES	1,855	0.1806399	28.719
CADEREYTA	PACHUCA	879	0.0987427	15.380

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (Nº/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (Nº/BL)
CADEREYTA	POZA RICA	785	0.0870543	13.840
CADEREYTA	PUEBLA	1,082	0.1180981	18.776
CADEREYTA	QUERETARO	770	0.0855228	13.597
CADEREYTA	REYNOSA	192	0.0345805	5.498
CADEREYTA	ROSARITO	2,355	0.2570435	40.865
CADEREYTA	SABINAS	337	0.0480864	7.642
CADEREYTA	SALAMANCA	806	0.089133	14.171
CADEREYTA	SALTILLO	116	0.0258968	4.117
CADEREYTA	SAN LUIS POTOSI	568	0.0643906	10.237
CADEREYTA	TOLUCA	929	0.1018749	16.198
CADEREYTA	TULA	955	0.1045889	16.628
CADEREYTA	ZACATECAS	489	0.0656874	10.443
CANANEA	MERIDA	192	0.0345805	5.498
CD. JUAREZ	PROGRESO	225	0.0385206	6.124
CD. JUAREZ	NOGALES	152	0.0298557	4.747
CD. JUAREZ	CULIACAN	1,410	0.1538987	24.467
CD. JUAREZ	CADEREYTA	1,226	0.1338154	21.274
CD. JUAREZ	CANANEA	472	0.0636131	10.113
CD. JUAREZ	CD. OBREGON	1,013	0.1105669	17.578
CD. JUAREZ	CD. VICTORIA	1,508	0.1643769	26.133
CD. JUAREZ	CHIHUAHUA	375	0.0522420	8.308
CD. JUAREZ	DURANGO	1,069	0.1186792	18.550
CD. JUAREZ	GUAYMAS	907	0.0998189	15.838
CD. JUAREZ	HERMOSILLO	784	0.0848920	13.496
CD. JUAREZ	PARRAL	685	0.0745837	11.858
CD. JUAREZ	LOS MOCHIS	1,284	0.1379831	21.934
CD. JUAREZ	MAGDALENA	579	0.0855855	10.427
CD. JUAREZ	MAZATLAN	1,381	0.1507334	23.964
CD. JUAREZ	MEXICALI	1,117	0.1219183	19.383
CD. JUAREZ	MONTERREY	1,108	0.1207177	19.192
CD. JUAREZ	NOGALES	824	0.0702822	11.170
CD. JUAREZ	REYNOSA	1,421	0.1550993	24.658
CD. JUAREZ	ROSARITO	1,328	0.1449485	23.044
CD. JUAREZ	SALTILLO	1,110	0.121543	19.281
CD. MADERO	ZACATECAS	1,211	0.1321782	21.014
CD. MADERO	AGUASCALIENTES	573	0.0649309	10.323
CD. MADERO	CADEREYTA	508	0.0592964	9.427
CD. MADERO	CD. JUAREZ	1,729	0.1887169	30.003
CD. MADERO	CD. MANTE	165	0.0302087	4.803
CD. MADERO	CD. VALLES	138	0.0283000	4.499
CD. MADERO	CD. VICTORIA	249	0.0413379	6.572
CD. MADERO	CELAYA	654	0.0734745	11.881
CD. MADERO	CHIHUAHUA	1,354	0.1477864	23.495
CD. MADERO	DURANGO	884	0.0972501	15.481
CD. MADERO	ESCAMELA	680	0.0760393	12.089
CD. MADERO	GOMEZ PALACIO	898	0.0988828	15.689
CD. MADERO	GUADALAJARA	759	0.0843707	13.413
CD. MADERO	PARRAL	1,211	0.1321782	21.014
CD. MADERO	IRAPUATO	662	0.0742819	11.810
CD. MADERO	JALAPA	581	0.0658066	10.462
CD. MADERO	LEON	599	0.0677642	10.773
CD. MADERO	MANZANILLO	1,058	0.1154786	18.359
CD. MADERO	MAZATLAN	1,198	0.1305410	20.754
CD. MADERO	MEXICO	548	0.0620215	9.88
CD. MADERO	MONTERREY	536	0.0609198	9.685

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/L)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BI)
CD. MADERO	MORELIA	784	0.0869590	13.825
CD. MADERO	PACHUCA	475	0.0639981	10.175
CD. MADERO	POZA RICA	277	0.0446624	7.101
CD. MADERO	QUERETARO	561	0.0836453	10.118
CD. MADERO	REYNOSA	508	0.0592964	9.427
CD. MADERO	SABINAS	834	0.0920603	14.636
CD. MADERO	SALAMANCA	678	0.0758490	12.059
CD. MADERO	SALTILLO	619	0.0897457	11.088
CD. MADERO	SAN LUIS POTOSI	399	0.0603933	9.601
CD. MADERO	TOLUCA	656	0.0736767	11.713
CD. MADERO	TULA	595	0.0673419	10.706
CD. MADERO	URUAPAN	849	0.0935957	14.880
CD. MADERO	VERACRUZ	534	0.0607066	9.651
CD. MADERO	ZACATECAS	588	0.0685897	10.587
CD. MANTE	ZAMORA	791	0.0876265	13.931
CD. MANTE	CD. VALLES	94	0.0235637	3.746
CD. MANTE	CD. VICTORIA	137	0.0281903	4.482
CD. OBREGON	TAHUACAN	789	0.0874343	13.901
CD. OBREGON	CANANEA	557	0.0832189	10.501
CD. OBREGON	GUAYMAS	127	0.0270779	4.305
CD. OBREGON	HERMOSILLO	263	0.0430137	6.838
CD. OBREGON	LOS MOCHIS	230	0.0391123	6.218
CD. OBREGON	MAGDALENA	455	0.0816685	9.804
CD. OBREGON	MEXICALI	959	0.1049932	16.692
CD. OBREGON	NAVAJOA	68	0.0210999	3.355
CD. PEMEX	NOGALES	540	0.0613460	9.753
CD. PEMEX	MINATITLAN	245	0.0408834	6.500
CD. VALLES	VILLAHERMOSA	59	0.0196046	3.117
CD. VICTORIA	CD. MANTE	94	0.0235637	3.746
CD. VICTORIA	CD. MADERO	243	0.0406536	6.463
CD. VICTORIA	CD. MANTE	137	0.0281903	4.482
CD. VICTORIA	CD. VALLES	231	0.0392335	6.237
CD. VICTORIA	REYNOSA	322	0.0463185	7.364
CD. VICTORIA	SALTILLO	378	0.0525781	8.359
CELAYA	SAN LUIS POTOSI	346	0.0491185	7.809
CELAYA	AGUASCALIENTES	255	0.0420523	6.686
CELAYA	DURANGO	673	0.0753723	11.983
CELAYA	GOMES PALACIO	763	0.0847867	13.480
CELAYA	IRAPUATO	62	0.0201338	3.201
CELAYA	LEON	129	0.0272631	4.338
CELAYA	MONTERREY	790	0.0875293	13.918
CELAYA	MORELIA	149	0.0295109	4.692
CELAYA	PUEBLA	405	0.0556232	8.843
CELAYA	QUERETARO	45	0.0165909	2.638
CELAYA	ROSARITO	2,628	0.2868409	45.603
CELAYA	SALTILLO	707	0.0788499	12.536
CELAYA	SAN LUIS POTOSI	255	0.0420523	6.686
CELAYA	TOLUCA	234	0.0395947	6.295
CELAYA	URUAPAN	260	0.0426451	6.780
CELAYA	ZACATECAS	399	0.0549030	8.729
CHIHUAHUA	ZAMORA	205	0.0361343	5.745
CHIHUAHUA	CADEREYTA	853	0.0940177	14.947
CHIHUAHUA	CD. JUAREZ	375	0.0522420	8.306
CHIHUAHUA	GOMEZ PALACIO	458	0.0820191	9.860
CD. MADERO	MEXICO	1,447	0.1579372	25.109

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BI)
COLIMA	GUADALAJARA	221	0.0380390	6.048
COLIMA	MANZANILLO	100	0.0240776	3.828
COLIMA	SALAMANCA	405	0.0556232	8.843
CUATLA	ACAPULCO	375	0.0522420	8.308
CUATLA	CUERNAVACA	48	0.0173553	2.759
CUATLA	AGUALA	145	0.0290809	4.623
CUATLA	PUEBLA	128	0.0271814	4.321
CUATLA	TEHUACAN	249	0.0413379	6.572
CUATLA	TOLUCA	181	0.0332468	5.285
CUERNAVACA	ACAPULCO	328	0.0470306	7.477
CUERNAVACA	CUAUTLA	48	0.0173553	2.759
CUERNAVACA	AGUALA	97	0.0238355	3.789
CUERNAVACA	PUEBLA	180	0.0331222	5.266
CUERNAVACA	TEHUACAN	283	0.0453651	7.212
CUERNAVACA	TOLUCA	165	0.0313591	4.986
CULIACAN	CANANEA	994	0.1085539	17.258
CULIACAN	CD. OBREGON	432	0.0588440	9.355
CULIACAN	HERMOSILLO	695	0.0776462	12.344
CULIACAN	LOS MOCHIS	207	0.0363738	5.783
CULIACAN	MAZATLAN	223	0.0382808	6.086
CULIACAN	MEXICALI	1,391	0.1518249	24.138
CULIACAN	NOGALES	978	0.1069345	17.001
CULIACAN	ROSARITO	1,602	0.1748551	27.799
CULIACAN	TEPIC	516	0.0588462	9.355
CULIACAN	TOPOLOBAMPO	231	0.0392335	6.237
CULIACAN	AGUASCALIENTES	421	0.0575760	9.154
DURANGO	CHIHUAHUA	711	0.0792454	12.599
DURANGO	GOMES PALACIO	253	0.0418126	6.647
DURANGO	PARRAL	411	0.0563551	8.959
DURANGO	MONTERREY	615	0.0693425	11.024
DURANGO	ZACATECAS	290	0.0462077	7.346
IMPORTACION	CD. JUAREZ	45	0.0182500	2.901
ENSENADA	LA PAZ	1,349	0.1472407	23.409
ENSENADA	MAGDALENA	829	0.0915477	14.554
ENSENADA	MEXICALI	257	0.0422905	6.723
ENSENADA	CUERNAVACA	336	0.0479527	7.624
ESCAMELA	OAXACA	382	0.0507667	8.071
ESCAMELA	PUEBLA	180	0.0307768	4.893
ESCAMELA	TEHUACAN	116	0.0258968	4.117
ESCAMELA	TIERRA BLANCA	112	0.0254558	4.047
GOMEZ PALACIO	AGUASCALIENTES	614	0.0588473	9.324
GOMEZ PALACIO	CANANEA	1,108	0.1209380	19.227
GOMEZ PALACIO	CD. JUAREZ	833	0.0919589	14.620
GOMEZ PALACIO	CELAYA	763	0.0847867	13.480
GOMEZ PALACIO	CHIHUAHUA	458	0.0820191	9.860
GOMEZ PALACIO	CULIACAN	794	0.0879178	13.977
GOMEZ PALACIO	DURANGO	253	0.0418128	6.647
GOMEZ PALACIO	GUADALAJARA	696	0.0777525	12.361
GOMEZ PALACIO	GUAYMAS	1,344	0.1466949	23.322
GOMEZ PALACIO	HERMOSILLO	1,400	0.1528072	24.294
GOMEZ PALACIO	PARRAL	312	0.0452881	7.200
GOMEZ PALACIO	LEON	634	0.0713167	11.338
GOMEZ PALACIO	MAGDALENA	1,215	0.1326148	21.083
GOMEZ PALACIO	MAZATLAN	571	0.0647126	10.288
GOMEZ PALACIO	MEXICALI	1,753	0.1943364	30.896

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BI)
GOMEZ PALACIO	MONTERREY	362	0.0507667	8.071
GOMEZ PALACIO	NOGALES	1,260	0.1375265	21.864
GOMEZ PALACIO	QUETARO	766	0.0851022	13.530
GOMEZ PALACIO	ROSARITO	1,962	0.2141484	34.046
GOMEZ PALACIO	SALTILLO	279	0.0448878	7.136
GOMEZ PALACIO	SAN LUIS POTOSI	575	0.0651491	10.358
GUADALAJARA	ZACATECAS	386	0.0534667	8.500
GUADALAJARA	AGUASCALIENTES	249	0.0413379	6.572
GUADALAJARA	CANANEA	1,733	0.1891535	30.072
GUADALAJARA	CD. OBREGON	1,171	0.1278123	20.320
GUADALAJARA	CHIHUAHUA	1,219	0.1330514	21.153
GUADALAJARA	COLIMA	232	0.0393544	6.257
GUADALAJARA	CULIACAN	742	0.0825931	13.131
GUADALAJARA	ENSENADA	2,441	0.2664303	42.358
GUADALAJARA	GOMEZ PALACIO	841	0.0720742	11.459
GUADALAJARA	GUAYMAS	1,301	0.1420015	22.576
GUADALAJARA	HERMOSILLO	1,437	0.1568457	24.936
GUADALAJARA	PARRAL	1,074	0.1172250	18.637
GUADALAJARA	LOS MOCHIS	973	0.1064173	16.918
GUADALAJARA	MAGDALENA	1,626	0.1774746	28.215
GUADALAJARA	MANZANILLO	330	0.0475667	7.562
GUADALAJARA	MAZATLAN	518	0.0590428	9.307
GUADALAJARA	MEXICALI	2,161	0.2358688	37.499
GUADALAJARA	MONTERREY	766	0.0851022	13.530
GUADALAJARA	MORELIA	318	0.0468837	7.295
GUADALAJARA	NAVAJOA	1,104	0.1204994	19.157
GUADALAJARA	NOGALES	1,719	0.1876254	29.829
GUADALAJARA	ROSARITO	2,313	0.2524593	40.137
GUADALAJARA	SALTILLO	683	0.0763621	12.140
GUADALAJARA	TEPIC	226	0.0386399	6.143
GUADALAJARA	URUAPAN	323	0.0464376	7.383
GUADALAJARA	ZACATECAS	320	0.0460799	7.326
CD. VICTORIA	ZAMORA	175	0.0460799	7.326
CD. VICTORIA	CANANEA	430	0.0585873	9.314
CD. VICTORIA	CD. JUAREZ	907	0.0996189	15.838
CD. VICTORIA	CD. OBREGON	127	0.0270779	4.305
CD. VICTORIA	CHIHUAHUA	1,085	0.1184256	18.828
CD. VICTORIA	CULIACAN	559	0.0634321	10.085
CD. VICTORIA	ENSENADA	1,127	0.1230098	19.556
CD. VICTORIA	HERMOSILLO	143	0.0288584	4.588
CD. VICTORIA	LA PAZ	376	0.0523535	8.323
CD. VICTORIA	LOS MOCHIS	357	0.0502553	7.990
CD. VICTORIA	MAGDALENA	322	0.0463185	7.364
CD. VICTORIA	MAZATLAN	781	0.0866734	13.780
CD. VICTORIA	MEXICALI	832	0.0918573	14.004
CD. VICTORIA	NAVAJOA	195	0.0349397	5.555
CD. VICTORIA	NOGALES	413	0.0566018	8.999
CD. VICTORIA	ROSARITO	1,043	0.1138414	18.099
CD. VICTORIA	TEPIC	1,075	0.1173341	18.854
CD. VICTORIA	TOPOLOBAMPO	381	0.0529099	8.412
IMPORTACION	REYNOSA	89	0.0228714	3.636
HERMOSILLO	CANANEA	294	0.0467149	7.427
HERMOSILLO	CD. OBREGON	263	0.0430137	6.838
HERMOSILLO	CULIACAN	695	0.0776462	12.344
HERMOSILLO	GUAYMAS	143	0.0288584	4.588

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BI)
HERMOSILLO	LOS MOCHIS	500	0.0669999	10.652
HERMOSILLO	MAGDALENA	188	0.0338595	5.383
HERMOSILLO	MAZATLAN	925	0.1014759	16.133
HERMOSILLO	MEXICALI	689	0.0770072	12.243
HERMOSILLO	NOGALES	277	0.0448624	7.101
HERMOSILLO	ROSARITO	900	0.0988897	15.722
PARRAL	CHIHUAHUA	303	0.0458346	7.287
IMPORTACION	REYNOSA	20	0.0084722	1.347
IGUALA	ACAPULCO	236	0.0397143	6.314
IGUALA	CUAUTLA	145	0.0290809	4.623
IGUALA	CUERNAVACA	103	0.0244453	3.886
IGUALA	TOLUCA	186	0.0338595	5.383
IRAPUATO	GUADALAJARA	283	0.0430137	6.838
IRAPUATO	LEON	67	0.0209509	3.331
IRAPUATO	MANZANILLO	492	0.0660433	10.500
IRAPUATO	ZAMORA	154	0.0290809	4.623
JALAPA	ESCAMELA	225	0.0385206	6.124
JALAPA	PUEBLA	192	0.0345805	5.498
JALAPA	VERACRUZ	104	0.0245633	3.905
LA PAZ	ENSENADA	1,349	0.1472407	23.409
LA PAZ	MEXICALI	1,046	0.1796576	28.562
LA PAZ	ROSARITO	1,465	0.1599018	25.422
LAZARO CARDENAS	COLIMA	275	0.0444357	7.064
LAZARO CARDENAS	URUAPAN	272	0.0440929	7.010
LEON	AGUASCALIENTES	126	0.0269927	4.291
LEON	CELAYA	129	0.0272831	4.338
LEON	DURANGO	544	0.0617964	9.825
LEON	GUADALAJARA	264	0.0431359	6.858
LEON	MORELIA	196	0.0350582	5.574
LEON	QUERETARO	182	0.0333706	5.305
LEON	SAN LUIS POTOSI	197	0.0351761	5.592
LEON	ZACATECAS	254	0.0419326	6.667
CAMPECHE	ZAMORA	210	0.0367289	5.839
CAMPECHE	MERIDA	200	0.0355260	5.648
IMPORTACION	MINATITLAN	604	0.0682573	10.852
IMPORTACION	ENSENADA	303	0.0658872	10.475
IMPORTACION	MEXICALI	384	0.0765387	12.168
LOS MOCHIS	ROSARITO	222	0.0438420	6.970
LOS MOCHIS	CD. JUAREZ	1,264	0.1379631	21.934
LOS MOCHIS	CD. OBREGON	230	0.0391123	6.218
LOS MOCHIS	CULIACAN	207	0.0363738	5.783
LOS MOCHIS	GUAYMAS	357	0.0502553	7.990
LOS MOCHIS	HERMOSILLO	500	0.0669999	10.652
LOS MOCHIS	MAGDALENA	674	0.0754878	11.998
LOS MOCHIS	MAZATLAN	430	0.0585873	9.314
LOS MOCHIS	MEXICALI	1,189	0.1297770	20.632
LOS MOCHIS	NAVAJOA	157	0.0304390	4.839
LOS MOCHIS	NOGALES	765	0.0849972	13.513
MAGDALENA	NOGALES	91	0.0234621	3.698
MANZANILLO	CD. PEMEX	1,663	0.1815131	28.857
MANZANILLO	COLIMA	100	0.0240776	3.828
MANZANILLO	CULIACAN	1,066	0.1163518	18.498
MANZANILLO	ENSENADA	2,596	0.2833482	45.047
MANZANILLO	GUADALAJARA	330	0.0472667	7.515
MANZANILLO	LAZARO CARDENAS	314	0.0454878	7.232

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)
MANZANILLO	MAZATLAN	810	0.0895550	14.238
MANZANILLO	MEXICALI	2,339	0.2652872	40.588
MANZANILLO	ROSARITO	2,764	0.3018851	47.963
MANZANILLO	TEPIC	548	0.0620216	9.860
MAZATLAN	CANANEA	1,211	0.1321782	21.014
MAZATLAN	CD. JUAREZ	1,889	0.1843510	29.309
MAZATLAN	CD. OBGREGON	654	0.0734745	11.681
MAZATLAN	COLIMA	744	0.0828110	13.168
MAZATLAN	CULIACAN	222	0.0381602	6.067
MAZATLAN	GUADALAJARA	518	0.0590428	9.387
MAZATLAN	GUAYMAS	781	0.0866734	13.780
MAZATLAN	HERMOSILLO	925	0.1014759	16.133
MAZATLAN	LA PAZ	454	0.0615514	9.786
MAZATLAN	LOS MOCHIS	429	0.0584754	9.297
MAZATLAN	MAGDALENA	1,108	0.1209360	19.227
MAZATLAN	MANZANILLO	738	0.0821554	13.061
MAZATLAN	MEXICALI	1,613	0.1760557	27.990
MAZATLAN	NAVAJOA	586	0.0663660	10.551
MAZATLAN	NOGALES	1,201	0.1310867	20.840
MAZATLAN	ROSARITO	1,811	0.1976670	31.426
MAZATLAN	TEPIC	294	0.0467149	7.427
MAZATLAN	TOPOLOBAMPO	454	0.0615514	9.786
MERIDA	CAMPECHE	192	0.0345805	5.498
MERIDA	PROGRESO	33	0.0131072	2.084
MEXICALI	CANANEA	644	0.0724060	11.511
MEXICALI	CD. OBGREGON	959	0.1049932	16.692
MEXICALI	CULIACAN	1,391	0.1518249	24.138
MEXICALI	ENSENADA	297	0.0470930	7.487
MEXICALI	GUAYMAS	832	0.0918573	14.604
MEXICALI	HERMOSILLO	889	0.0770072	12.243
MEXICALI	LA PAZ	1,646	0.1796576	28.562
MEXICALI	LOS MOCHIS	1,189	0.1297770	20.632
MEXICALI	MAGDALENA	538	0.0611329	9.719
MEXICALI	MAZATLAN	1,613	0.1760557	27.990
MEXICALI	NAVAJOA	1,027	0.1120950	17.821
MEXICALI	NOGALES	629	0.0707814	11.253
MEXICALI	ROSARITO	215	0.0373296	5.935
MEXICALI	ACAPULCO	403	0.0553792	8.804
MEXICO	AGUASCALIENTES	616	0.0588452	9.355
MEXICO	ARRIAGA	966	0.1057019	16.805
MEXICO	CAMPECHE	1,311	0.1430930	22.749
MEXICO	CD. JUAREZ	1,822	0.1988677	31.816
MEXICO	CD. MADERO	546	0.0620216	9.860
MEXICO	CD. OBGREGON	1,780	0.1921005	30.541
MEXICO	CD. VALLES	452	0.0613170	9.748
MEXICO	CD. VICTORIA	789	0.0874343	13.901
MEXICO	CELAYA	273	0.0442075	7.028
MEXICO	CHIHUAHUA	1,447	0.1579372	25.109
MEXICO	COLIMA	702	0.0783697	12.109
MEXICO	CUAUTLA	102	0.0243250	3.887
MEXICO	CUERNAVACA	76	0.0220081	3.489
MEXICO	CULIACAN	1,322	0.1442937	22.94
MEXICO	DURANGO	893	0.0981649	15.607
MEXICO	ENSENADA	3,008	0.3283172	52.197
MEXICO	ESCAMELA	286	0.0458072	7.251

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)
MEXICO	GOMEZ PALACIO	998	0.1089499	17.321
MEXICO	GUADALAJARA	600	0.0878896	10.790
MEXICO	GAYMAS	1,887	0.2059823	32.744
MEXICO	HERMOSILLO	2,023	0.2208064	35.104
MEXICO	PARRAL	1,304	0.1423290	22.628
MEXICO	IGUALA	172	0.0321652	5.114
MEXICO	IRAPUATO	336	0.0479527	7.624
MEXICO	JALAPA	312	0.0452881	7.200
MEXICO	LAPAZ	1,549	0.1690703	26.879
MEXICO	LEON	403	0.0553792	8.804
MEXICO	LOS MOCHIS	1,535	0.1675422	26.636
MEXICO	MAZATLAN	1,099	0.1199537	19.071
MEXICO	MERIDA	1,517	0.1655775	26.324
MEXICO	MEXICALI	2,721	0.2969917	47.216
MEXICO	MINATITLAN	608	0.0688442	10.913
MEXICO	MONTERREY	972	0.1063137	16.902
MEXICO	MORELIA	313	0.0453881	7.216
MEXICO	NOGALES	2,249	0.2454739	39.026
MEXICO	OAXACA	512	0.0584492	9.292
MEXICO	PACHUCA	89	0.0231125	3.674
MEXICO	POZA RICA	265	0.0432578	6.877
MEXICO	PUEBLA	125	0.0303584	4.826
MEXICO	QUERETARO	212	0.0369707	5.878
MEXICO	REYNOSA	1,054	0.1150420	18.290
MEXICO	ROSARITO	2,932	0.3200219	50.878
MEXICO	SABINAS	1,175	0.1282489	20.389
MEXICO	SALINA CRUZ	809	0.0894495	14.221
MEXICO	SALTILLO	866	0.0953872	15.165
MEXICO	SAN LUIS POTOSI	414	0.0567250	9.018
MEXICO	TAPACHULA	1,172	0.1279215	20.337
MEXICO	TEHUACAN	254	0.0419326	6.687
MEXICO	TEPIC	812	0.0897613	14.270
MEXICO	TIERRA BLANCA	398	0.0545731	8.678
MEXICO	TLAXCALA	134	0.0278527	4.428
MEXICO	TOLUCA	66	0.0207971	3.306
MEXICO	TOPOLOBAMPO	1,549	0.1690703	26.879
MEXICO	TULA	84	0.0228274	3.629
MEXICO	TUXTLA GUTIERREZ	1,040	0.1135139	18.047
MEXICO	URUAPAN	424	0.0579140	9.207
MEXICO	VERACRUZ	421	0.0575760	9.154
MEXICO	VILLAHERMOSA	823	0.0909060	14.452
MEXICO	ZACATECAS	603	0.0681605	10.836
MINATITLAN	ZAMORA	461	0.0623633	9.915
MINATITLAN	ARRIAGA	364	0.0509964	8.108
MINATITLAN	CAMPECHE	629	0.0707814	11.253
MINATITLAN	CD. MADERO	823	0.0909060	14.452
MINATITLAN	CHIHUAHUA	2,071	0.2260455	35.927
MINATITLAN	CUERNAVACA	672	0.0752769	11.968
MINATITLAN	ESCAMELA	334	0.0477247	7.587
MINATITLAN	GUADALAJARA	1,225	0.1337063	21.257
MINATITLAN	JALAPA	404	0.0555012	8.824
MINATITLAN	LEON	1,038	0.1132956	18.012
MINATITLAN	MAZATLAN	1,743	0.1902450	30.246
MINATITLAN	MERIDA	821	0.0906921	14.418
MINATITLAN	MEXICO	608	0.0688442	10.913

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N/BL)
MINATITLAN	MORELIA	1,013	0.1105669	17.578
MINATITLAN	OAXACA	513	0.0585483	9.308
MINATITLAN	PAJARITOS	52	0.0482712	7.674
MINATITLAN	PROGRESO	858	0.0945491	15.032
MINATITLAN	PUEBLA	488	0.0655713	10.425
MINATITLAN	SALINA CRUZ	280	0.0449999	7.154
MINATITLAN	TAPACHULA	603	0.0681605	10.836
MINATITLAN	TEHUACAN	448	0.0608403	9.673
MINATITLAN	TIERRA BLANCA	222	0.0381602	6.067
MINATITLAN	TOLUCA	726	0.0808536	12.854
MINATITLAN	TULA	709	0.0790415	12.566
MINATITLAN	TUXTLA GUTIERREZ	480	0.0646393	10.277
MINATITLAN	VERACRUZ	289	0.0460882	7.327
MINATITLAN	VILLAHERMOSA	182	0.0333706	5.305
MONTERREY	AGUASCALIENTES	582	0.0659185	10.480
MONTERREY	CADEREYTA	33	0.0131072	2.084
MONTERREY	CD. JUAREZ	1,106	0.1207177	19.192
MONTERREY	CD. MADERO	539	0.0612395	9.736
MONTERREY	CD. MANTE	424	0.0579140	9.207
MONTERREY	CD. VALLES	517	0.0589441	9.371
MONTERREY	CD.VICTORIA	287	0.0458483	7.289
MONTERREY	CELAYA	790	0.0875293	13.916
MONTERREY	CHIHUAHUA	815	0.0900703	14.320
MONTERREY	DURANGO	605	0.0683541	10.867
MONTERREY	ESCAMELA	1,018	0.1111127	17.665
MONTERREY	GOMEZ PALACIO	367	0.0513399	8.162
MONTERREY	IRAPUATO	795	0.0880149	13.993
MONTERREY	MEXICALI	2,115	0.2308480	36.701
MONTERREY	PARRAL	665	0.0745837	11.858
MONTERREY	POZA RICA	807	0.0892385	14.187
MONTERREY	QUERETARO	737	0.0820458	13.044
MONTERREY	REYNOSA	225	0.0385206	6.124
MONTERREY	SABINAS	304	0.0457328	7.271
MONTERREY	SALTILLO	83	0.0227559	3.618
MONTERREY	SAN LUIS POTOSI	535	0.0608133	9.668
MONTERREY	ZACATECAS	458	0.0620191	9.860
MORELIA	COLIMA	431	0.0587156	9.335
MORELIA	CUAUTLA	413	0.0566018	8.999
MORELIA	CUERNAVACA	383	0.0531330	8.447
MORELIA	GUADLAJARA	339	0.0482933	7.678
MORELIA	LAZARO CARDENAS	382	0.0530215	8.429
MORELIA	LEON	196	0.0350582	5.574
MORELIA	MANZANILLO	495	0.0664024	10.557
MORELIA	QUERETARO	198	0.0352933	5.611
MORELIA	TOLUCA	232	0.0393544	6.257
MORELIA	URUAPAN	111	0.0253405	4.029
MORELIA	ZAMORA	148	0.0294053	4.675
NAVAJOA	CANANEA	630	0.0708851	11.269
NAVAJOA	CD. OBREGON	88	0.0210999	3.355
NAVAJOA	CULIACAN	364	0.0509964	8.108
NAVAJOA	GUAYMAS	195	0.0349397	5.555
NAVAJOA	LOS MOCHIS	157	0.0304390	4.839
NAVAJOA	MAGDALENA	517	0.0589441	9.371
NAVAJOA	NOGALES	608	0.0686442	10.913
NOGALES	CANANEA	152	0.0298557	4.747

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)
NOGALES	MAGDALENA	91	0.0232621	3.898
NOGALES	MEXICALI	626	0.0707814	11.253
NOGALES	ROSARITO	838	0.0924656	14.700
NUEVO LAREDO	CD. VICTORIA	517	0.0589441	9.371
NUEVO LAREDO	MONTERREY	239	0.0401883	6.389
NUEVO LAREDO	SABINAS	300	0.0474691	7.547
NUEVO LAREDO	SALTILLO	311	0.0451879	7.184
OAXACA	PUEBLA	356	0.0501611	7.975
OAXACA	VERACRUZ	335	0.0478388	7.606
OAXACA	VILLAHERMOSA	693	0.0774336	12.311
PACHUCA	CUAUTLA	177	0.0327689	5.210
PACHUCA	CUERNAVACA	167	0.0315856	5.022
PACHUCA	ESCAMELA	329	0.0471488	7.496
PACHUCA	IGUALA	264	0.0431359	6.858
PACHUCA	JALAPA	348	0.0493548	7.847
PACHUCA	POZA RICA	204	0.0360138	5.726
PACHUCA	PUEBLA	178	0.0328874	5.229
PACHUCA	QUERETARO	228	0.0388770	6.181
PACHUCA	SAN LUIS POTOSI	435	0.0592287	9.416
PACHUCA	TEHUACAN	339	0.0482933	7.878
PACHUCA	TIERRA BLANCA	437	0.0594851	9.457
PACHUCA	TOLUCA	157	0.0304390	4.839
PAJARITOS	ARRIAGA	410	0.0562317	8.940
PAJARITOS	CAMPECHE	605	0.0683541	10.867
PAJARITOS	ESCAMELA	444	0.0603553	9.595
PAJARITOS	MERIDA	805	0.0890275	14.154
PAJARITOS	MEXICO	654	0.0734745	11.681
PAJARITOS	MINATITLAN	58	0.0190658	3.031
PAJARITOS	OAXACA	567	0.0642842	10.220
PAJARITOS	POZA RICA	592	0.0670249	10.858
PAJARITOS	PUEBLA	534	0.0607066	9.651
PAJARITOS	SALAMANCA	963	0.1053981	16.758
PAJARITOS	TAPACHULA	654	0.0734745	11.681
PAJARITOS	TEHUACAN	487	0.0654550	10.406
PAJARITOS	TIERRA BLANCA	267	0.0435007	6.916
PAJARITOS	TUXTLA GUTIERREZ	441	0.0599909	9.538
PAJARITOS	VERACRUZ	335	0.0478388	7.606
POZA RICA	VILLA HERMOSA	166	0.0314728	5.004
POZA RICA	CD. MADERO	273	0.0442075	7.028
POZA RICA	CD. MANTE	470		0.000
POZA RICA	CD. VALLES	383	0.0531330	8.447
POZA RICA	CD. VICTORIA	520	0.0592403	9.418
POZA RICA	CUERNAVACA	390	0.0539096	8.571
POZA RICA	ESCAMELA	359	0.0504430	8.020
POZA RICA	JALAPA	260	0.0428451	6.780
POZA RICA	MINATITLAN	548	0.0620215	9.860
POZA RICA	MONTERREY	807	0.0892385	14.187
POZA RICA	PACHUCA	204	0.0398152	6.298
POZA RICA	PUEBLA	293	0.0465884	7.407
POZA RICA	SALTILLO	928	0.1017751	16.180
POZA RICA	SAN LUIS POTOSI	844	0.0724060	11.511
POZA RICA	TIERRA BLANCA	364	0.0509964	8.108
POZA RICA	TOLUCA	341	0.0485255	7.715
POZA RICA	VERACRUZ	257	0.0422905	6.723
POZA RICA	VILLA HERMOSA	726	0.0808536	12.854

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)
PROGRESO	CAMPECHE	225	0.0385208	6.124
PROGRESO	MERIDA	33	0.0131072	2.084
PROGRESO	MINATITLAN	858	0.0945491	15.032
PROGRESO	VILLAHERMOSA	672	0.0752769	11.988
NUEVO LAREDO	CHIHUAHUA	1,138	0.1428420	22.709
NUEVO LAREDO	GOMEZ PALACIO	690	0.0886818	14.099
NUEVO LAREDO	MONTERREY	333	0.0547520	8.705
OAXACA	REYNOSA	122	0.0291883	4.640
OAXACA	ACAPULCO	522	0.0594485	9.451
OAXACA	CUAUTLA	128	0.0271814	4.321
PACHUCA	CUERNAVACA	180	0.0331222	5.266
PACHUCA	ESCAMELA	160	0.0307768	4.893
PACHUCA	IGUALA	277	0.0446824	7.101
PACHUCA	JALAPA	192	0.0345805	5.498
PACHUCA	MEXICO	125	0.0268658	4.271
PACHUCA	THUACAN	114	0.0256803	4.083
PACHUCA	TLAXCALA	46	0.0168504	2.679
PACHUCA	TOLUCA	197	0.0351761	5.592
PACHUCA	TOPOLOBAMPO	1,667	0.1819497	28.927
PACHUCA	URUAPAN	603	0.0681605	10.836
PACHUCA	VERACRUZ	313	0.0453881	7.216
PACHUCA	ZAMORA	595	0.0673419	10.706
PAJARITOS	AGUASCALIENTES	293	0.0465984	7.407
PAJARITOS	CADEREYTA	770	0.0855226	13.597
PAJARITOS	CD. MANTE	535	0.0608133	9.668
PAJARITOS	CELAYA	45	0.0165909	2.638
PAJARITOS	CHIHUAHUA	1,214	0.1325057	21.066
PAJARITOS	DURANGO	676	0.0756585	12.028
PAJARITOS	GOMEZ PALACIO	766	0.0851022	13.530
PAJARITOS	LEON	182	0.0333706	5.305
PAJARITOS	MINATITLAN	836	0.0922629	14.668
PAJARITOS	MONTERREY	737	0.0820458	13.044
PAJARITOS	MORELIA	202	0.0357710	5.687
PAJARITOS	PACHUCA	235	0.0397143	6.314
PAJARITOS	PAJARITOS	858	0.0945491	15.032
PAJARITOS	REYNOSA	870	0.0958039	15.231
PAJARITOS	SALINA CRUZ	1,050	0.1148054	18.220
POZA RICA	SALTILLO	658	0.0738787	11.745
POZA RICA	SAN LUIS POTOSI	207	0.0368738	5.783
POZA RICA	MEXICO	220	0.0379176	6.028
POZA RICA	TOLUCA	262	0.0428911	6.819
POZA RICA	TULA	185	0.0337383	5.384
POZA RICA	URUAPAN	309	0.0451990	7.186
POZA RICA	ZACATECAS	386	0.0534667	8.500
POZA RICA	ZAMORA	256	0.0421715	6.705
POZA RICA	CD. JUAREZ	1,418	0.1547719	24.608
POZA RICA	CD. MADERO	508	0.0592964	9.427
POZA RICA	CD. VICTORIA	322	0.0463185	7.364
POZA RICA	CHIHUAHUA	1,043	0.1138414	18.099
POZA RICA	CUERNAVACA	1,089	0.1188622	18.897
POZA RICA	DURANGO	840	0.0926681	14.733
POZA RICA	GOMEZ PALACIO	587	0.0664779	10.569
POZA RICA	GUADALAJARA	985	0.1076498	17.114
POZA RICA	HERMOSILLO	1,985	0.2166588	34.445
POZA RICA	LA PAZ	3,938	0.4298248	68.335

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BI)
REYNOSA	MANZANILLO	1,255	0.1389807	21.778
REYNOSA	MAZATLAN	1,159	0.1285025	20.112
REYNOSA	MEXICALI	2,338	0.2551880	40.570
REYNOSA	MEXICO	1,054	0.1150420	18.290
REYNOSA	MONTERREY	225	0.0385206	6.124
REYNOSA	MORELIA	1,050	0.1148054	18.220
REYNOSA	POZA RICA	732	0.0814973	12.957
REYNOSA	PROGRESO	2,183	0.2382701	37.881
REYNOSA	PUEBLA	1,105	0.1206085	19.175
REYNOSA	SALAMANCA	944	0.1034470	16.446
REYNOSA	SALTILLO	308	0.0453091	7.203
REYNOSA	SAN LUIS POTOSI	655	0.0745837	11.858
REYNOSA	TOLUCA	1,085	0.1182428	18.481
ROSARITO	TOPOLOBAMPO	1,957	0.2136028	33.959
ROSARITO	CANANEA	860	0.0947617	15.065
ROSARITO	CD. OBREGON	1,170	0.1277032	20.303
ROSARITO	ENSENADA	84	0.0228274	3.828
ROSARITO	HERMOSILLO	900	0.0988897	15.722
ROSARITO	LA PAZ	1,489	0.1625214	25.838
ROSARITO	MAGDALENA	747	0.0831381	13.218
ROSARITO	MEXICALI	217	0.0375663	5.972
ROSARITO	NOGALES	838	0.0924658	14.700
SALAMANCA	ACAPULCO	720	0.0802168	12.753
SALAMANCA	AGUASCALIENTES	213	0.0370908	5.897
SALAMANCA	CADEREYTA	808	0.0891330	14.171
SALAMANCA	CANANEA	1,836	0.2003957	31.859
SALAMANCA	CD. JUAREZ	1,557	0.1699434	27.018
SALAMANCA	CD. MADERO	678	0.0798416	12.662
SALAMANCA	CD. MANTE	591	0.6691930	10.639
SALAMANCA	CD. OBREGON	1,465	0.1599018	25.422
SALAMANCA	CD. VALLES	498	0.0667810	10.814
SALAMANCA	CELAYA	42	0.0157838	2.509
SALAMANCA	CHIHUAHUA	1,182	0.1290129	20.511
SALAMANCA	COLIMA	405	0.0556232	8.843
SALAMANCA	CUAUTLA	412	0.0564785	8.979
SALAMANCA	CUERNAVACA	378	0.0525761	8.359
SALAMANCA	CULIACAN	1,033	0.1127499	17.925
SALAMANCA	DURANGO	630	0.0708851	11.269
SALAMANCA	GOMEZ PALACIO	728	0.0808536	12.854
SALAMANCA	GUADALAJARA	297	0.0470930	7.487
SALAMANCA	GUAYMAS	1,592	0.1737636	27.625
SALAMANCA	HERMOSILLO	1,735	0.1893718	30.107
SALAMANCA	PARRAL	1,038	0.1132956	18.012
SALAMANCA	IGUALA	475	0.0639981	10.175
SALAMANCA	IRAPUATO	20	0.0085617	1.361
SALAMANCA	JALAPA	599	0.0677642	10.773
SALAMANCA	LEON	85	0.0228941	3.64
SALAMANCA	LOS MOCHIS	1240	0.1353435	21.517
SALAMANCA	MAGDALENA	1,920	0.2095642	33.317
SALAMANCA	MANZANILLO	503	0.0818866	9.836
SALAMANCA	MAZATLAN	810	0.0895550	14.238
SALAMANCA	MEXICALI	2,402	0.2621735	41.681
SALAMANCA	MEXICO	293	0.0465884	7.407
SALAMANCA	MINATITLAN	917	0.1006633	16.004
SALAMANCA	MONTERREY	795	0.0880149	13.993

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BL)
SALAMANCA	MORELIA	111	0.0253405	4.029
SALAMANCA	NAVAJOA	1,397	0.1524798	24.242
SALAMANCA	NOGALES	1,985	0.2166588	34.445
SALAMANCA	ORIZABA	577	0.0653673	10.392
SALAMANCA	PACHUCA	302	0.0459346	7.303
SALAMANCA	POZA RICA	513	0.0585483	9.308
SALAMANCA	PUEBLA	441	0.0599909	9.538
SALAMANCA	QUERETARO	87	0.0230129	3.659
SALAMANCA	ROSARITO	2,611	0.2849854	45.308
SALAMANCA	SALTILLO	713	0.0794614	12.633
SALAMANCA	SAN LUIS POTOSI	279	0.0448878	7.138
SALAMANCA	TAPACHULA	1,420	0.1549902	24.641
SALAMANCA	TEHUACAN	533	0.0606000	9.634
SALAMANCA	TEPIC	518	0.0590428	9.387
SALAMANCA	TIERRA BLANCA	698	0.0779650	12.395
SALAMANCA	TOLUCA	281	0.0451219	7.174
SALAMANCA	TOPOLOBAMPO	1,264	0.1379631	21.934
SALAMANCA	TULA	266	0.0433794	6.897
SALAMANCA	URUAPAN	222	0.0381602	6.067
SALAMANCA	VILLAHERMOSA	1,097	0.1197354	19.036
SALAMANCA	ZACATECAS	339	0.0482933	7.678
SALAMANCA	ZAMORA	165	0.0313591	4.986
SALINA CRUZ	ACAPULCO	632	0.0711009	11.304
SALINA CRUZ	CAMPECHE	907	0.0996189	15.838
SALINA CRUZ	CUAUTLA	798	0.0883058	14.039
SALINA CRUZ	MEXICO	788	0.0873394	13.885
SALINA CRUZ	MINATITLAN	280	0.0449999	7.154
SALINA CRUZ	OAXACA	269	0.0481165	7.650
SALINA CRUZ	PAJARITOS	333	0.0476104	7.569
SALINA CRUZ	TAPACHULA	439	0.0657154	10.448
SALINA CRUZ	TUXTLA GUTIERREZ	308	0.0498400	7.924
SALINA CRUZ	VERACRUZ	487	0.0654550	10.406
SALINA CRUZ	VILLAHERMOSA	460	0.0622525	9.897
SALTILLO	AGUASCALIENTES	499	0.0668805	10.633
SALTILLO	CADEREYTA	116	0.0258968	4.117
SALTILLO	CD. VICTORIA	378	0.0525761	8.359
SALTILLO	CELAYA	707	0.0788499	12.536
SALTILLO	GOMEZ PALACIO	282	0.0452437	7.193
SALTILLO	MONTERREY	91	0.0232621	3.698
SALTILLO	PACHUCA	886	0.0974514	15.493
SALTILLO	QUERETARO	658	0.0738787	11.745
SALTILLO	SABINAS	303	0.0458346	7.287
SALTILLO	SAN LUIS POTOSI	456	0.0617854	9.823
SALTILLO	ZACATECAS	373	0.0520186	8.270
SAN LUIS POTOSI	AGUASCALIENTES	173	0.0322874	5.133
SAN LUIS POTOSI	CD. MANTE	354	0.0499720	7.945
SAN LUIS POTOSI	CD. VALLES	261	0.0427683	6.799
SAN LUIS POTOSI	CELAYA	255	0.0420523	6.886
SAN LUIS POTOSI	GUADALAJARA	357	0.0502553	7.990
SAN LUIS POTOSI	IRAPUATO	260	0.0426451	6.780
SAN LUIS POTOSI	LEON	194	0.0348206	5.536
SAN LUIS POTOSI	QUERETARO	207	0.0363738	5.783
SAN LUIS POTOSI	TEPIC	576	0.0652583	10.375
SAN LUIS POTOSI	URUAPAN	447	0.0607191	9.853
SAN LUIS POTOSI	ZACATECAS	189	0.0342193	5.440

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N/BI)
SAN LUIS POTOSI	ZAMORA	358	0.0503493	8.005
TAPACHULA	MÉRIDA	1,271	0.1387271	22.055
TAPACHULA	MINATITLAN	603	0.0681605	10.836
TAPACHULA	OAXACA	672	0.0752769	11.968
TEHUACAN	ESCAMELA	118	0.0258968	4.117
TEHUACAN	JALAPA	220	0.0379175	6.028
TEHUACAN	PUEBLA	114	0.0258803	4.083
TEHUACAN	TIERRA BLANCA	181	0.0332468	5.286
TEHUACAN	VERACRUZ	259	0.0425273	6.761
TEPIC	CULIACAN	515	0.0587463	9.340
TEPIC	GUAYMAS	1,075	0.1173341	18.654
TEPIC	MAZATLAN	292	0.0464617	7.387
TIERRA BLANCA	ESCAMELA	112	0.0254558	4.047
TIERRA BLANCA	JALAPA	211	0.0368501	5.859
TIERRA BLANCA	PACHUCA	437	0.0594851	9.457
TIERRA BLANCA	PUEBLA	266	0.0433784	6.897
TIERRA BLANCA	TEHUACAN	181	0.032468	5.286
TIERRA BLANCA	TOLUCA	487	0.0654550	10.406
TIERRA BLANCA	VERACRUZ	107	0.0249036	3.959
TOLUCA	CUAUTLA	181	0.0332468	5.286
TOLUCA	CUERNAVACA	157	0.0304390	4.839
TOLUCA	ESCAMELA	348	0.0493548	7.847
TOLUCA	IGUALA	260	0.0426451	6.780
TOLUCA	MORELIA	232	0.0393544	6.257
TOLUCA	PUEBLA	197	0.0351761	5.592
TOLUCA	TEHUACAN	305	0.0458294	7.254
TOLUCA	URUAPAN	358	0.0503493	8.005
TOLUCA	ZAMORA	391	0.0540206	8.588
TOPOLOBAMPO	CANANEA	816	0.0901734	14.336
TOPOLOBAMPO	CD. OBREGON	253	0.0418126	6.647
TOPOLOBAMPO	CULIACAN	231	0.0392335	6.237
TOPOLOBAMPO	HERMOSILLO	523	0.0595525	9.458
TOPOLOBAMPO	LOS MOCHIS	24	0.0100458	1.597
TOPOLOBAMPO	MAGDALENA	708	0.0789458	12.551
TOPOLOBAMPO	MAZATLAN	454	0.0615514	9.786
TOPOLOBAMPO	NAVAJOA	186	0.0338595	5.383
TOPOLOBAMPO	NOGALES	799	0.0884025	14.054
TOPOLOBAMPO	ROSARITO	1,421	0.1550993	24.658
TULA	ACAPULCO	512	0.0584492	9.292
TULA	AGUASCALIENTES	480	0.0646393	10.277
TULA	CADEREYTA	955	0.1045889	16.628
TULA	CAMPECHE	1,336	0.1458217	23.183
TULA	CD. JUAREZ	1,781	0.1822096	30.558
TULA	CD. MADERO	595	0.0673419	10.706
TULA	CD. MANTE	741	0.0824839	13.113
TULA	CD. OBREGON	1,877	0.1830412	29.100
TULA	CD. VALLES	648	0.0801334	12.740
TULA	CD. VICTORIA	802	0.0680635	10.821
TULA	CELAYA	232	0.0393544	6.257
TULA	CHIHUAHUA	1,386	0.1512791	24.051
TULA	COLIMA	675	0.0755632	12.013
TULA	CUAUTLA	188	0.0341000	5.421
TULA	CUERNAVACA	184	0.0336164	5.344
TULA	CULIACAN	1,285	0.1402552	22.298
TULA	DURANGO	866	0.0953872	15.165

TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/DI)
TULA	ESCAMELA	367	0.0513399	8.162
TULA	GOMEZ PALACIO	930	0.1019745	16.212
TULA	GUADALAJARA	573	0.0649309	10.323
TULA	HERMOSILLO	1,947	0.2125112	33.788
TULA	IGUALA	267	0.0435007	6.918
TULA	IRAPUATO	298	0.0469672	7.467
TULA	JALAPA	380	0.0505364	8.034
TULA	LA PAZ	4,236	0.4623509	73.506
TULA	LEON	358	0.0503493	8.005
TULA	LOS MOCHIS	1,453	0.1585920	25.213
TULA	MANZANILLO	736	0.0819361	13.028
TULA	MAZATLAN	1,024	0.1117676	17.769
TULA	MEXICALI	2,638	0.2877141	45.742
TULA	MEXICO	85	0.0228941	3.640
TULA	MONTERREY	922	0.1011766	16.085
TULA	MORELIA	362	0.0507667	8.071
TULA	NAVAJOA	1,610	0.1757283	27.938
TULA	ORIZABA	371	0.0517945	8.234
TULA	PACHUCA	94	0.0235637	3.746
TULA	POZA RICA	324	0.0465565	7.402
TULA	PUEBLA	233	0.0394747	6.276
TULA	QUERETARO	185	0.0337383	5.364
TULA	REYNOSA	1,055	0.1151511	18.307
TULA	ROSARITO	2,845	0.3105261	49.368
TULA	SABINAS	1,113	0.1214817	19.313
TULA	SALAMANCA	266	0.0433794	6.897
TULA	SALTILLO	807	0.0892385	14.187
TULA	SAN LUIS POTOSI	387	0.0535776	8.518
TULA	PATACHULA	1,212	0.1322874	21.031
TULA	TEHUACAN	340	0.0484065	7.698
TULA	TEPIC	777	0.0862614	13.714
TULA	TIERRA BLANCA	477	0.0642546	10.215
TULA	TOLUCA	135	0.0279666	4.446
TULA	TOPOLOBAMPO	1,477	0.1612116	25.630
TULA	TUXPAN	376	0.0523535	8.323
TULA	URUAPAN	473	0.0637415	10.134
TULA	VERACRUZ	495	0.0664024	10.557
TULA	ZACATECAS	576	0.0852583	10.385
TULA	ZAMORA	435	0.0592287	9.416
TUXTLA GUTIERREZ	OAXACA	541	0.0814587	9.771
TUXTLA GUTIERREZ	TAPACHULA	451	0.0611898	9.730
URUAPAN	GUADALAJARA	323	0.0464376	7.383
URUAPAN	LEON	307	0.0454175	7.221
URUAPAN	MANZANILLO	460	0.0622525	9.897
URUAPAN	MORELIA	111	0.0253405	4.029
URUAPAN	SALAMANCA	222	0.0381602	6.087
URUAPAN	ZAMORA	113	0.0255891	4.065
VERACRUZ	CUAUTLA	416	0.0569713	9.057
VERACRUZ	CUERNAVACA	486	0.0853387	10.388
VERACRUZ	ESCAMELA	147	0.0292984	4.658
VERACRUZ	IGUALA	588	0.0865897	10.587
VERACRUZ	JALAPA	104	0.0245633	3.905
VERACRUZ	MERIDA	1,108	0.1209360	19.227
VERACRUZ	MEXICO	421	0.0575780	9.154
VERACRUZ	MINATITLAN	289	0.0460882	7.327

**TARIFAS Y COSTOS DE TRANSPORTE POR AUTOTANQUE
PARA LAS RUTAS SELECCIONADAS**

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (KM)	TARIFA (N\$/BL)	COSTO DE TRANSPORTE (N\$/BI)
VERACRUZ	PACHUCA	488	0.0655713	10.425
VERACRUZ	POZA RICA	257	0.0422905	6.723
VERACRUZ	PUEBLA	313	0.0453881	7.216
VERACRUZ	TEHUACAN	269	0.0425273	6.761
VERACRUZ	TIERRA BLANCA	107	0.0249038	3.959
VERACRUZ	TOLUCA	502	0.0623731	9.916
VERACRUZ	VILLAHERMOSA	477	0.0642546	10.215
VILLAHERMOSA	CAMPECHE	447	0.0607191	9.653
VILLAHERMOSA	MERIDA	639	0.0718558	11.424
VILLAHERMOSA	TAPACHULA	293	0.0465884	7.407
VILLAHERMOSA	TUXTLA GUTIERREZ	293	0.0485884	7.407
ZACATECAS	AGUASCALIENTES	126	0.0269727	4.288
ZACATECAS	DURANGO	290	0.0462077	7.346
ZACATECAS	GOMEZ PALACIO	386	0.0534667	8.500
ZACATECAS	SÁLTILLO	379	0.0526872	8.376
ZACATECAS	SAN LUIS POTOSI	189	0.0342193	5.440
ZAMORA	GUADALAJARA	176	0.0325297	8.172
ZAMORA	IRAPUATO	143	0.0288584	4.588
ZAMORA	URUAPAN	112	0.0254558	4.047

FUENTE: PEMEX. Subd. Comercial. Coord. Ejecutiva de Distribución. Gerencia de Distribución y Transporte. Reporte de Tarifas. 30-08-93

GLOSARIO DE TERMINOS

- **PRODUCTO INTERNO BRUTO:** Valor a los precios actuales de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos dentro de un período por un país.
- **ARANCEL:** Impuesto gravado sobre cada unidad de una mercancía importada por un país.
- **ACTIVO:** Propiedad física o derecho intangible que tiene valor económico. Ej. la planta, el equipo, las patentes, instrumentos financieros, etc.
- **BALANZA DE PAGOS:** Registro sistemático de todas las transacciones de un país con el resto del mundo en un período dado.
- **BALANZA COMERCIAL:** La parte de la balanza de pagos de un país que se refiere a las importaciones o exportaciones de mercancías.
- **CRECIMIENTO ECONOMICO:** Aumento de la producción total de un país en un período de tiempo. Se mide como el incremento del Producto Interno Bruto.
- **DEPRECIACION:** Reducción del valor de un activo; estimación del grado en que se ha agotado o gastado el capital en un cierto período.
- **ECONOMIA ABIERTA:** Economía que comercia, es decir, importa y exporta bienes y capital con otros países.
- **ECONOMIA DE MERCADO:** Se refiere a que la asignación de los recursos se determina principalmente por la oferta y la demanda en los mercados.

- **ECONOMIAS DE ESCALA:** Aumentos de la productividad o disminuciones del costo medio de producción, derivados del aumento del tamaño o escala de la planta.
- **INVERSION:** Actividad económica por la que se renuncia a consumir hoy con la idea de aumentar la producción en el futuro. Existen dos tipos de inversión: capital tangible (estructuras, equipo) e inversión intangible (educación, capital humano, investigación).
- **LIBRE COMERCIO:** Política mediante la cual el Estado no interviene en el comercio entre los países, mediante aranceles, contingentes u otros instrumentos.
- **MERCADO:** Mecanismo en el que compradores y vendedores determinan conjuntamente los precios y las cantidades de las mercancías.
- **PASIVO:** Deudas contraídas con otras empresas o personas.
- **MONOMEROS:** Compuestos simples que al unirse forman los polímeros.
- **HOMOPOLIMEROS:** Polimerización de monómeros.
- **COPOLIMEROS:** Polímero que contiene dos o más monómeros en su molécula.
- **MBD:** Miles de barriles diarios.
- **BPD:** Barriles por día.
- **MMt:** Millones de toneladas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana. 1993. México: ANIQ.
- 2.- Chow, Susana. 1987. Petroquímica y Sociedad. México: Fondo de Cultura Económica.
- 3.- Estudios de Transporte. 1993. Instituto Mexicano del Petróleo.
- 4.- Kessel, Georgina. 1991. El Tratado de Libre Comercio. México: ITAM.
- 5.- Morrison, R.T. y Boyd, R.N. 1985. Química Orgánica. México: Fondo de Educativo Interamericano.
- 6.- Memoria de Labores. 1992. PEMEX.
- 7.- Memoria de Labores. 1993. PEMEX.
- 8.- Samuelson, P.A. y Nordhause, W.D. 1991 Economía. México: McGraw Hill.
- 9.- Tratado de Libre Comercio de América del Norte. 1993. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- 10.- Fracciones Arancelarias y Plazos de Desgravación. 1993. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

11.- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. 1993. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

12.- Ley de Vías Generales de Comunicación y Reglamentos. 1984. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.