

## INDICE GENERAL

### INDICE DE DIAGRAMAS

### PRODUCCIÓN PRIMARIA

Exploración  
Explotación y desarrollo de campos

### TRANSFORMACION INDUSTRIAL

Refinación  
Proceso de gas y condensados  
Petroquímica

### DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION

### GLOSARIO COMPLEMENTARIO

Otros términos técnicos  
Términos financieros  
Abreviaturas utilizadas

## INDICE DE DIAGRAMAS

La Industria Petrolera en México

Exploración Sismológica

Producción de petróleo crudo y gas natural

Productos básicos del petróleo crudo

Destilación del crudo y distribución de productos

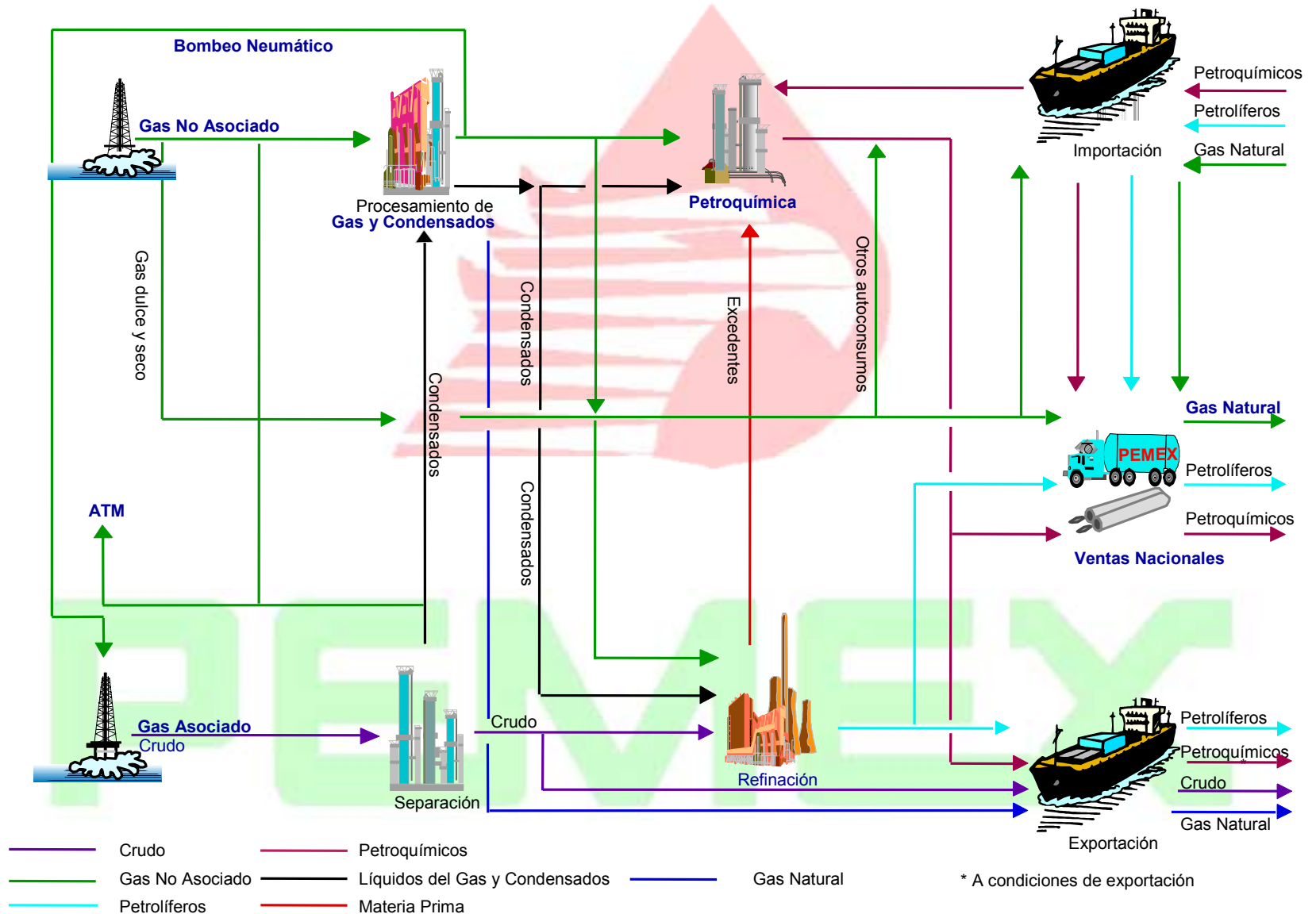
Procesamiento de líquidos y gas natural

Cadena productiva de Pemex Petroquímica

Comercialización de petrolíferos

Distribución de gasolinas

# La industria petrolera en México



# Exploración Sismológica



## PRODUCCION PRIMARIA

- Exploración

Las actividades de la industria petrolera se inician con la **exploración**, la cual tiene como finalidad descubrir en el subsuelo las estructuras geológicas con posibilidad de contener **hidrocarburos** y determinar, en una etapa posterior, la rentabilidad de la explotación de los depósitos descubiertos. Se busca así, evaluar la potencialidad petrolera de una región. Todas las compañías petroleras del mundo destinan una parte importante de sus recursos técnicos y económicos a esta actividad con miras a incrementar sus **reservas**.

La exploración petrolera se puede dividir en tres fases; **reconocimiento previo**, estudios de superficie y **estudios de subsuelo**.

Petróleos Mexicanos, desde el punto de vista administrativo, divide su exploración en 16 activos: Burgos, Poza Rica-Altamira, Veracruz, Exploración Región Norte, Cinco Presidentes, Bellota-Jujo, Samaria-Luna, Muspac, Macuspana, Exploración Región Sur, Cantarell, Ku-Maloob-Zaap, Exploración en la RMNE, Abkatún-Pol Chuc, Litoral de Tabasco y Exploración RMSO.

**.Cenozoico:** (*Cenozoic*). Era geológica que inicia 63 millones de años Antes de Cristo al presente. Comprende los periodos Terciario y Cuaternario.

**Domo salino:** (*Salt dome*). Estructura en forma de domo formada de estratos cuya parte central o núcleo consiste de sal de roca. Se encuentra en los campos petroleros de la costa del Golfo de México y forma a menudo depósitos de aceite.

**Estudios de superficie:** Son todos aquellos estudios que conforman la base para considerar las posibilidades petroleras de una zona. Su principal objetivo es la determinación de los diferentes tipos de rocas y sus características, así como el reconocimiento de las asociaciones estratigráficas y las deformaciones a las que han estado sujetas, con objeto de determinar la posible presencia de trampas de tipo

estructural. Estos trabajos se apoyan en tres disciplinas fundamentales: Geología, Geoquímica y Geofísica.

**Estudios del subsuelo:** Estos estudios se refieren al conocimiento de las características y composición de las capas del subsuelo mediante la perforación de pozos conocidos como exploratorios.

**Exploración petrolera:** (*Oil exploration*). Conjunto de actividades de campo y de oficina cuyo objetivo principal es descubrir nuevos depósitos de hidrocarburos o extensiones de los existentes.

**Geofísica:** (*Geophysics*). Ciencia que se ocupa de la investigación indirecta de la estructura del subsuelo utilizando las propiedades físicas y aun químicas de las rocas, por medio de equipos y métodos especiales basados en el principio de que en cada lugar de observación todas las partes del subsuelo, en proporción a la distancia, manifiestan y denotan su presencia por medio de sus propiedades físicas. Los métodos geofísicos están encaminados a localizar estructuras geológicas favorables para la existencia de depósitos de valor comercial. En la exploración petrolífera el método geofísico más utilizado es el de la sismología.

**Geoquímica:** (*Geochemistry*). Es el estudio de la abundancia relativa y absoluta de los elementos de la tierra y los procesos tanto físicos como químicos que la han producido, así como su distribución. Los estudios de geoquímica consisten en el análisis de las muestras recolectadas tanto en la fase exploratoria como posteriormente durante la perforación para determinar el tipo y grado de alteración de la materia orgánica presente en las rocas y rastrear la presencia de hidrocarburos.

**Migración:** (*Migration*). Término utilizado en exploración para denominar al movimiento que sufre el aceite, del lugar donde se formó hasta la roca almacenadora o trampa.

**Permeabilidad:** (*Permeability*). Característica de la roca almacenadora que permite el movimiento de fluidos a través de poros interconectados. La unidad de medida es el milidarcy.

**Porosidad:** (*Porosity*). Relación entre el volumen de poros existentes en una roca con respecto al volumen total de la misma. Es una medida de la capacidad de almacenamiento de la roca.

**Pozo:** (*Well*). Perforación para el proceso de búsqueda o producción de petróleo crudo gas natural o para proporcionar servicios relacionados con los mismos. Los pozos se

clasifican de acuerdo a su objetivo y resultado como: pozos de aceite y gas asociado, pozos de gas seco y pozos inyectores.

**Pozo exploratorio:** (*Exploratory well*). Perforación realizada en un área en donde al momento no existe producción de aceite y/o gas, pero que los estudios de exploración petrolera establecen probabilidad de contener hidrocarburos. La perforación exploratoria es una técnica directa que consiste en hacer un pozo a través de las diferentes estructuras del subsuelo, tomando datos y muestras del mismo en forma sistemática, de los cuales se puede derivar información precisa de las características de cada capa rocosa y de la posibilidad de encontrar acumulaciones explotables de hidrocarburos.

**Prospección de yacimientos:** (*Oil deposit prospecting*). Técnica mediante la cual se realiza el descubrimiento y la evaluación de las reservas, así como la preparación para la puesta en explotación de los yacimientos de petróleo y gas. Consta de dos etapas: de búsqueda y de prospección. En el curso de la *etapa de búsqueda* se llevan a cabo los levantamientos geológicos, aeromagnético, y gravimétrico de la localidad, la investigación geoquímica de las rocas y las aguas y el trazado de diferentes mapas. Luego, se efectúa el sondeo de prospección con los pozos de exploración. El resultado de la etapa de búsqueda es la evaluación preliminar de las reservas de los nuevos yacimientos. Los objetivos principales de la *etapa de prospección* son señalar los límites del yacimiento, determinar su potencial y la saturación de sus estratos y horizontes de petróleo y gas. Una vez concluida la etapa de prospección, se calculan las reservas probadas de petróleo y se elaboran recomendaciones para poner el yacimiento en explotación.

**Proyecto piloto:** Es aquél proyecto que se lleva a cabo en un pequeño sector representativo de un yacimiento, en donde se efectúan pruebas similares a las que se llevarían a cabo en toda el área del yacimiento. El objetivo es recabar información y/o obtener resultados que puedan ser utilizados como base de estudios convencionales o de simulación matemática de todo el yacimiento

**Reconocimiento previo:** La exploración petrolera inicia con esta fase, la cual se basa en estudios generales que abarcan zonas muy amplias y cuyo objetivo es la identificación de áreas de interés para el desarrollo de la actividad petrolera, de acuerdo a la información obtenida en estudios previos y al apoyo cartográfico y de fotografía aérea (referido fundamentalmente al estudio de las características topográficas del área)

para determinar las posibilidades de llevar a cabo una exploración intensiva.

**Roca almacenadora:** Roca sedimentaria (calizas, arenas o lutitas) con un alto grado de permeabilidad que permite que el petróleo emigre hacia ellas, y dadas, sus características estructurales o estratigráficas forma una trampa que se encuentra rodeada por una capa sello que evitará el escape de los hidrocarburos.

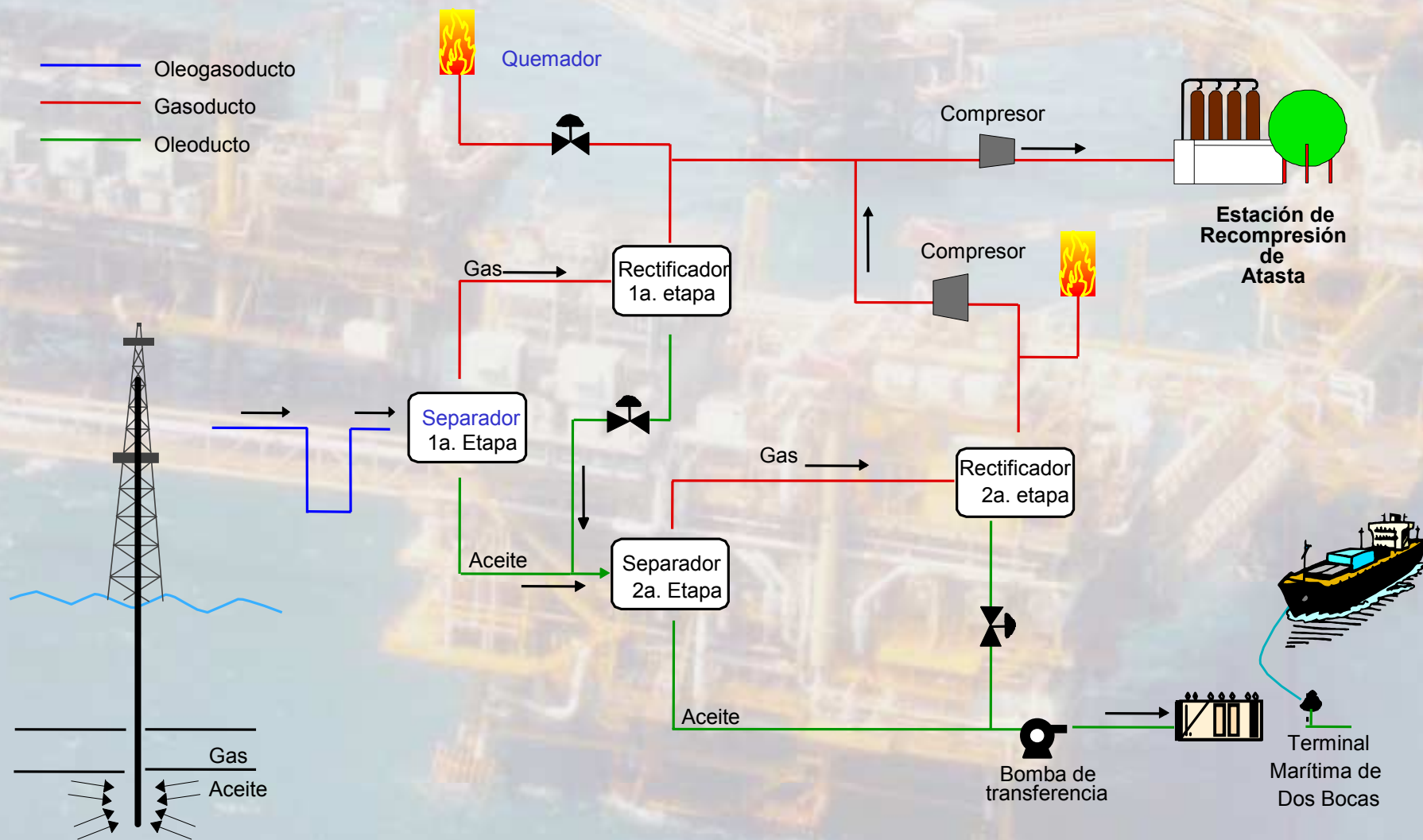
**Roca generadora:** Roca sedimentaria compuesta de grano muy fino y con abundante contenido de carbono orgánico que se deposita bajo condiciones reductoras y de baja energía, propiciando a través del tiempo la generación de hidrocarburos.

**Trampa:** (*Trap*): En exploración petrolera, define un yacimiento petrolífero con una geometría que permite la concentración de hidrocarburos y los mantiene en condiciones hidrodinámicas propicias impidiendo que estos escapen.

**Yacimiento:** (*Reservoir bed, deposit*): Unidad del subsuelo constituida por roca permeable que contiene petróleo, gas y agua, las cuales conforman un solo sistema.



# Proceso de producción de petróleo crudo y Gas Natural



- **Explotación y desarrollo de campos**

Con base en los descubrimientos logrados por los trabajos de exploración se inician las actividades de **perforación** que desarrollan los campos petroleros. Una vez que se ha probado la localización de un **yacimiento** y se ha definido la ubicación de los **pozos** se construye el camino de acceso, se transportan los materiales, el equipo y se inicia la perforación. El sistema utilizado para este trabajo es la perforación rotatoria. La perforación propiamente dicha termina cuando se cementa el último tramo de la tubería de revestimiento.

Cuando se ha cementado la última tubería y se ha medido la presión, el pozo se pone en etapa de producción, usualmente mediante la técnica de terminación permanente, que consiste en llenar el pozo con agua, introducir la tubería de producción, instalar el árbol de válvulas, bajar y hacer estallar a la roca que contiene los hidrocarburos. Después se abre el pozo para que fluya por sí mismo, o se le sondea si es preciso. Finalmente, el pozo ya en producción se conecta a la tubería de descarga para conducir los hidrocarburos a las instalaciones y equipos de separación donde se segrega el aceite del gas, los cuales continúan su curso por diferentes ductos.

En la actualidad el Organismo Pemex Exploración y Producción esta organizado en 11 activos de explotación: Cantarell, Ku-Maloob-Zaap, Abkatún-Pol Chuc, Litoral Tabasco, Cinco Presidentes, Bellota-Jujo, Macuspana, Muspac, Samaria-Luna, Poza Rica-Altamira, Veracruz

**Barrena:** Herramienta para perforar pozos de aceite y/o gas. Una barrena consiste de un elemento de corte y de un elemento de circulación. El elemento de corte puede ser de acero dentado, botones de carburo de tungsteno o de diamante. El elemento de circulación esta constituido por conductos que permiten que el fluido pase a través de la barrena y utilice la corriente hidráulica del lodo para mejorar la velocidad de penetración.

**Barril:** (*Barrel*). Unidad de volumen para petróleo e hidrocarburos derivados; equivale a 42 gal. (US) o 158.987304 litros. Un metro cúbico equivale a 6.28981041 barriles.

**Barril de petróleo crudo equivalente (bpce).** (*Equivalent oil barrel*). Es el volumen de gas (u otros energéticos) expresado en barriles de petróleo crudo a 60°F, y que equivalen a la misma cantidad de energía (equivalencia energética) obtenida del crudo. Este término es utilizado frecuentemente para comparar el gas natural en unidades de volumen de petróleo crudo para proveer una medida común para diferentes calidades energéticas de gas.

**Barriles diarios (bd):** (*Barrel per day*). En producción, el número de barriles de hidrocarburos producidos en un periodo de 24 horas. Normalmente es una cifra promedio de un periodo de tiempo más grande. Se calcula dividiendo el número de barriles durante el año entre 365 o 366 días, según sea el caso.

**Batería de separación:** (*Separation battery*). Una serie de plantas o equipos de producción trabajando como una unidad. Se emplea para separar los componentes líquidos de los gaseosos en un sistema de recolección. Los separadores pueden ser verticales, horizontales y esféricos. La separación se lleva a cabo principalmente por acción de la gravedad, esto es, los líquidos más pesados caen al fondo y el gas se eleva.

**Bombeo mecánico:** (*Beam pumping*). Sistema artificial de producción en el cual el accionar del equipo de bombeo subsuperficial se origina en la superficie y se transmite a la bomba por el movimiento ascendente y descendente de las varillas de succión. Debido a que se utiliza una bomba de émbolo, el movimiento de las varillas produce un vacío en el interior del barril de trabajo haciendo que el líquido penetre al barril a través de la válvula de pie ocupando el espacio vacío. El desplazamiento del líquido desde el fondo del pozo hasta la superficie por el interior de la tubería de producción se realiza mediante el movimiento ascendente y descendente de la sarta de varillas. Este sistema es el más usado en pozos someros y de profundidad media; en operaciones costa

afuera resulta pesado y estorboso.

**Bombeo neumático:** (*Gas lift*). Sistema artificial de producción en el cual se introducen al pozo válvulas especiales colocadas en la tubería de producción y a través de las cuales se inyecta gas a presión que mezclado con el petróleo, contribuye a que éste ascienda hasta la superficie.

En ocasiones debido al agotamiento y/o baja presión del yacimiento, la aportación del petróleo puede llegar a ser tan baja que el bombeo neumático se vuelve poco eficiente, ya que es necesario inyectar grandes cantidades de gas, pero el volumen del petróleo sigue siendo insignificante. En semejantes casos se pudiera recurrir a otro sistema artificial como bombeo mecánico.

**Cabezal:** (*Wellhead*). Equipo de control ajustado en la boca del pozo, se utiliza para controlar el flujo y prevenir explosiones y consiste de tuberías, válvulas, tomacorrientes, preventores de explosión, etc.

**Campo:** (*Field*). Área geográfica en la que un número de pozos de petróleo y gas producen de una misma reserva probada. Un campo puede referirse únicamente a un área superficial o a formaciones subterráneas. Un campo sencillo puede tener reservas separadas a diferentes profundidades.

**Complejo:** Término utilizado en la industria petrolera para referirse a la serie de campos o plantas que comparten instalaciones superficiales comunes.

**Crudo base aromática:** (*Aromatic base crude oil*). Crudo que contiene grandes cantidades de compuestos aromáticos de bajo peso molecular y naftenos, junto con cantidades más pequeñas de asfaltos y aceites lubricantes.

**Crudo base asfáltica:** (*Asphalt base crude oil*). Crudos que producen altos rendimientos de brea, asfalto y aceite combustible pesado.

**Crudo base nafténica:** (*Naphtene base crude oil*). Crudo que contiene principalmente naftenos, esto es, compuestos cíclicos saturados con cadenas laterales nafténicas y parafínicas, pueden contener mucho material asfáltico. Al refinarse estos crudos producen aceites lubricantes que se diferencian de los obtenidos de crudos parafínicos por ser de más baja gravedad y viscosidad, así como presentar un menor contenido de carbón.

**Crudo base parafínica o cerosa:** (*Paraffin base crude oil*). Crudo de alto contenido en ceras y fracciones de aceites lubricantes, conteniendo pequeñas cantidades de naftenos

o asfaltos y bajos en azufre, nitrógeno y oxígeno.

**Crudo despuntado:** (*Topped crude, reduced crude*). Petróleo crudo al cual se le han extraído naftas y otros hidrocarburos ligeros para la producción de aromáticos.

**Crudo Istmo:** (*Isthmus crude oil*). Petróleo crudo con densidad 33.6° API y 1.3% en peso de azufre.

**Crudo ligero:** (*Light crude oil*). Petróleo crudo con densidad superior a 27° e inferior a 38° API. Dentro de las regiones productoras más importantes de este tipo de petróleo crudo en Pemex, se encuentran: la Región Marina Suroeste, Activo Poza Rica y Activo Cinco Presidentes.

**Crudo Maya:** (*Maya crude oil*). Petróleo crudo con densidad de 22° API y 1.3% en peso de azufre.

**Crudo mezcla:** (*Mixture crude oil*). Combinación de crudos exportados por México, compuesta por los crudos Maya, Istmo y Olmeca.

**Crudo Olmeca:** (*Olmeca crude oil*). Petróleo crudo superligero con densidad de 39.3° API y 0.8% en peso de azufre.

**Crudo pesado:** (*Heavy crude oil*). Petróleo crudo con densidad igual o inferior a 22° API. Dentro de las regiones productoras más importantes de este tipo de petróleo crudo en Pemex se encuentran: Activo Altamira y Región Marina Noroeste.

**Crudo reconstituido:** (*Enriched oil*). Petróleo crudo despuntado con inyecciones de pentanos y naftas ligeras.

**Crudo superligero:** (*Extra light oil*). Petróleo crudo con densidad superior a 38° API. Dentro de las regiones productoras más importantes de este tipo de petróleo crudo en Pemex se encuentran: Activo Jujo–Tecominoacan, Activo Bellota–Chinchorro, Activo Muspac y Activo Samaria Sitio Grande.

**Chango:** (*Derrickman*). Nombre que recibe el operario que tiene encomendados los trabajos en la parte más alta de la torre de perforación. Este miembro de la cuadrilla de perforación sostiene la parte superior de la sarta de perforación conforme se saca o se mete al pozo. También es responsable del equipo de circulación y de las condiciones del fluido de perforación.

**Gas amargo:** (*Sour gas*). Gas natural que contiene hidrocarburos, ácido sulfhídrico y dióxido de carbono (estos últimos en concentraciones mayores a 50 ppm).

**Gas asociado:** (*Associated gas*). Es el gas natural que se encuentra en contacto y/o

disuelto en el petróleo crudo del yacimiento. Este puede ser clasificado como gas de casquete (libre) o gas en solución (disuelto).

**Gas de bombeo neumático:** (*Gas lift*). Gas que se inyecta a la tubería de producción del pozo, a través de válvulas especiales para disminuir la densidad de la columna hidráulica en la tubería.

**Gas de formación:** (*Formation gas*). Innato al estrato, asociado o no asociado. Gas que proviene de los yacimientos.

**Gas de inyección:** (*Gas of injection*). Gas (nitrógeno, bióxido de carbono, gas seco, etc.) que se inyecta al yacimiento para mantener la presión, utilizado como sistema de recuperación secundaria .

**Gas dulce:** (*Sweet gas*). Es el gas natural que contiene hidrocarburos y bajas cantidades de ácido sulfhídrico y dióxido de carbono.

**Gas húmedo:** (*Wet gas*). Es el gas natural que contiene más de 3 gal./Mpc de hidrocarburos líquidos.

**Gas natural:** (*Natural gas*). Es una mezcla de hidrocarburos parafínicos ligeros, con el metano como su principal constituyente con pequeñas cantidades de etano y propano; con proporciones variables de gases no orgánicos, nitrógeno, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico. El gas natural puede encontrarse asociado con el petróleo crudo o encontrarse independientemente en pozos de gas no asociado o gas seco. Para su utilización debe cubrir ciertas especificaciones de calidad como: contenido de licuables 0.1 l/m<sup>3</sup> máximo; humedad máxima de 6.9 lb/MMpc; poder calorífico mínimo de 1184 Btu/pc; azufre total 200 ppm máximo; contenido máximo de CO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub> de 3% en volumen. Es utilizado para uso doméstico en industrias y generación de electricidad.

**Gas no asociado:** (*Non associated gas*). Gas natural que se encuentra en reservas que no contienen petróleo crudo.

**Gas seco equivalente a líquido:** Es el volumen de gas seco que por su poder calorífico equivale al petróleo crudo.

**Gravedad específica:** (*Specific gravity, Sg*). Es el cociente del peso de un volumen de material dado entre el peso del mismo volumen de agua medida a la misma temperatura, se denomina por Sg Tm/Ta.

**Gravedad API:** (*API gravity*) Es la gravedad específica de un crudo expresada en términos de grados API, y se calcula mediante la siguiente relación:

$$API^{\circ} = \frac{141.5}{Sg_{60/60}} - 131.5$$

**Hidrocarburos:** (*Hydrocarbons*). Grupo de compuestos orgánicos que contienen principalmente carbono e hidrógeno. Son los compuestos orgánicos más simples y pueden ser considerados como las sustancias principales de las que se derivan todos los demás compuestos orgánicos. Los hidrocarburos más simples son gaseosos a la temperatura ambiente, a medida que aumenta su peso molecular se vuelven líquidos y finalmente sólidos, sus tres estados físicos están representados por el gas natural, el petróleo crudo y el asfalto. Los hidrocarburos pueden ser de cadena abierta (alifáticos) y enlaces simples los cuales forman el grupo de los (alcanos y parafinas) como el propano, butano o el hexano. En caso de tener cadena abierta y enlaces dobles forman el grupo de los alquenos u olefinas como el etileno o el propileno. Los alquinos contienen enlaces triples y son muy reactivos, por ejemplo el acetileno. Tanto los alquenos como los alquinos, ambos compuestos insaturados, son producidos principalmente en las refinerías en especial en el proceso de desintegración (cracking). Los compuestos de cadena cerrada o cíclicos pueden ser tanto saturados (cicloalcanos) como el ciclohexano o insaturados. El grupo más importante de hidrocarburos cíclicos insaturados es el de los aromáticos, que tienen como base un anillo de 6 carbonos y tres enlaces dobles. Entre los compuestos aromáticos más representativos se encuentran el benceno, el tolueno, el antroeno y el naftaleno.

**Hidrocarburos líquidos totales:** (*Total liquid hydrocarbons*). Es la suma de los volúmenes de petróleo y condensado, más los líquidos del gas natural obtenidos en planta.

**Hidrocarburos totales:** (*Total hydrocarbons*). Es la suma de los volúmenes de crudo, condensados, líquidos del gas, y el equivalente líquido del gas seco calculado con base en el factor de equivalencia de su poder calorífico.

**Inyección de gas:** (*Air drive*). Proceso mecánico que proporciona en forma continua o intermitente gas o aire comprimido al pozo para desplazar los fluidos producidos, generando una reducción de la presión en el fondo del pozo e incrementando sustancialmente la tasa de extracción de petróleo.

**Lodo de perforación:** (*Drilling mud*). Fluido que se utiliza durante la perforación de un

pozo. Además de su función de llevar los recortes de la barrena a la superficie, el lodo de perforación enfría y lubrica la barrena y la sarta de perforación, previene descontrol al evitar la manifestación de las presiones de las formaciones del subsuelo, y forma un enjarre en la pared del agujero para prevenir la pérdida de fluido hacia la formación. Aunque originalmente era una mezcla de tierra, especialmente arcillas en el agua, el lodo empleado actualmente es más complejo, ya que es una mezcla de líquidos, reactivos sólidos y sólidos inertes, el más común es una mezcla de barita, arcillas, agua y aditivos químicos.

**Malacate:** (*Hoisting engine*). Es una de las partes más importantes del equipo de perforación. Tiene las siguientes funciones: es el centro de control desde donde el perforador opera el equipo; contiene los embragues, cadenas, engranes aceleradores de las máquinas y otros mecanismos que permiten dirigir la potencia de los motores a la operación particular que se desarrolla, conteniendo además un tambor que recoge o alimenta el cable de perforación.

**Perforación de desarrollo:** Perforación que se lleva a cabo después del descubrimiento de una reserva de hidrocarburos. Generalmente se requieren varios pozos para desarrollar una reserva.

**Petróleo** (*Petroleum*): El petróleo es una mezcla que, se presenta en la naturaleza compuesta predominantemente de hidrocarburos en fase sólida, líquida o gaseosa; denominando al estado sólido betún natural, al líquido petróleo crudo y al gaseoso gas natural, esto a condiciones atmosféricas. Existen dos teorías sobre el origen del petróleo: la inorgánica, que explica la formación del petróleo como resultado de reacciones geoquímicas entre el agua y el dióxido de carbono y varias sustancias inorgánicas, tales como carburos y carbonatos de los metales y, la orgánica que asume que el petróleo es producto de una descomposición de los organismos vegetales y animales que existieron dentro de ciertos periodos de tiempo geológico.

**Petróleo crudo alto en azufre:** (*High sulfur oil*). Petróleo que contiene de 0.51 a 2.0% de azufre; en este caso, la fracción de gasolina lo contiene en no más de 0.15% la de combustibles para motores a chorro no más de 0.25%, y la de combustibles para motores diesel, no más del 1%.

**Petróleo crudo bajo en azufre:** (*Light sulfur oil*). Petróleo que contiene no más de 0.5% de azufre, con la particularidad de que la fracción de gasolina lo contiene no más de

0.15%, la de combustible para motores a chorro, no más de 0.1% y la de combustible para motores diesel, no más de 0.2%.

**Petróleo crudo equivalente:** Es la suma del petróleo crudo, condensado y gas seco equivalente al líquido (ver barril de petróleo crudo equivalente).

**Plataforma:** (*Platform*). Estructura marina fija construida sobre pilotes desde la cual se perforan y se operan los pozos. Toda plataforma consta de subestructura y superestructura. La subestructura es la parte inferior, que va apoyada sobre el lecho marino y empotrada por medio de pilotes; la superestructura es la parte superior, que aloja los paquetes de perforación, los equipos de producción, etc., según el tipo de plataforma de que se trate.

**Plataforma de compresión:** Este tipo de plataforma tiene como función alojar los equipos compresores que suministran al gas la presión necesaria para su transporte, así como su acondicionamiento, por ejemplo, el endulzamiento de gas amargo.

**Plataforma de enlace:** Este tipo de plataforma tiene la función de recolectar el crudo con gas procedente de las plataformas de producción y lo distribuye para su procesamiento; también en ella se unen los ductos que recolectan el crudo con los oleoductos que lo transportan a tierra. En estas plataformas se instalan los cabezales de recepción y envío de petróleo crudo y gas.

**Plataforma de perforación:** Este tipo de plataforma tiene como función alojar el equipo, torre, tubería y accesorios que permitirán perforar el pozo y explotarlo e instalar el cabezal donde se emplazará más tarde la plataforma de producción; su cubierta consta de dos niveles, uno de producción a 16m. sobre el nivel del mar y otro de perforación.

**Plataforma de producción:** En este tipo de plataforma se alojan los equipos y dispositivos para separar el gas del crudo y bombear este último a tierra; está compuesta por una subestructura, formada por ocho columnas y una superestructura que consta de dos niveles al igual que la de perforación.

**Plataforma de rebombeo:** Como su nombre lo indica, en esta plataforma se localiza equipo de bombeo que tiene la función de aumentar la presión para el transporte del crudo desde el punto medio entre las plataformas de enlace y las instalaciones en tierra. Alojan las turbinas de gas para accionar las bombas y generadores eléctricos suficientes para satisfacer sus propias necesidades de energía eléctrica.

**Plataforma de trabajo:** Plataforma colocada en la torre de perforación, en el sistema

rotatorio, a la altura aproximada de los juegos de tuberías de perforación y que sirve para acomodar al obrero (chango) encargado de manejarlas.

**Plataforma habitacional:** Como su nombre lo indica, este tipo de plataforma tiene la función de crear las condiciones adecuadas para que los trabajadores habiten en el lugar de trabajo. Tiene la capacidad de albergar de 45 a 127 trabajadores, además cuentan con helipuerto, caseta de radio, equipo contra incendio, potabilizadora de aguas negras, cocina, comedores, salas de recreo, biblioteca, plantas generadoras de energía eléctrica, clínica y gimnasio.

**Pozo de desarrollo:** Pozo perforado y terminado en zona probada de un campo, para la producción de petróleo crudo y/o gas.

**Pozo improductivo:** Pozo terminado hasta el objetivo sin lograr obtener producción por encontrarse seco, por ser no comercial, por columna geológica imprevista o por invasión de agua.

**Pozo de inyección:** (*Input well*). Pozo que se utiliza para inyectar agua, aire o gas a un estrato con el fin de aumentar la presión de otros pozos en el yacimiento.

**Pozo fluyente:** (*Flowing well*). Pozo en el que el petróleo brota a la superficie de la tierra debido a la presión de la energía del estrato. La salida espontánea del petróleo lleva pérdidas tanto de éste, como del gas y puede ser causa de incendio o de destrucción repentina de pozos.

**Producción afluyente:** (*Flush production*). Producción emitida por un pozo durante el periodo inicial, antes de que disminuya al nivel de la presión de los pozos que han venido produciendo por algún tiempo en el mismo campo.

**Quemador:** (*Flaring*). Mechero para quema controlada y segura del gas que no puede ser utilizado por razones técnicas o comerciales.

**Recuperación mejorada:** Es la extracción adicional del petróleo después de la recuperación primaria, adicionando energía o alterando las fuerzas naturales del yacimiento. Esta incluye inyección de agua, o cualquier otro medio que complete los procesos de recuperación del yacimiento.

**Recuperación primaria:** (*Primary oil recovery*). Extracción del petróleo utilizando únicamente la energía natural disponible en los yacimientos para mover los fluidos, a través de la roca del yacimiento hacia los pozos.

**Recuperación secundaria:** (*Secondary oil recovery*). Se refiere a técnicas de extracción

adicional de petróleo después de la recuperación primaria. Esta incluye inyección de agua, o gas con el propósito en parte de mantener la presión del yacimiento.

**Recursos diferidos:** Volumen de hidrocarburos descubierto con pozos exploratorios y confirmado con pruebas de presión-producción que a condiciones actuales no son técnica y/o comercialmente explotables. Este recurso, en caso de cambiar favorablemente las condiciones deberá pasar a la categoría de *reservas probadas* y viceversa.

**Relación gas-aceite:** Indicador que determina el volumen de gas por unidad de volumen de aceite medidos a condiciones superficiales. Es usado en el análisis de comportamiento de explotación de yacimientos.

**Reserva:** (*Oil reserves*). Es la porción factible de recuperar del volumen total de hidrocarburos existentes en las rocas del subsuelo.

**Reserva original:** Es el volumen de hidrocarburos a condiciones atmosféricas, que se espera recuperar económicamente con los métodos y sistemas de explotación aplicables a una fecha específica. También se puede decir que es la fracción del recurso que podrá obtenerse al final de la explotación del yacimiento.

**Reserva probable:** (*Probable reserves*). Es la cantidad de hidrocarburos estimada a una fecha específica, en trampas perforadas y no perforadas, definidas por métodos geológicos y geofísicos, localizadas en áreas adyacentes a yacimientos productores en donde se considera que existen probabilidades de obtener técnica y económicamente producción de hidrocarburos, al mismo nivel estratigráfico donde existan reservas probadas.

**Reserva probada:** (*Proved reserves*). Es el volumen de hidrocarburos medido a condiciones atmosféricas, que se puede producir económicamente con los métodos y sistemas de explotación aplicables en el momento de la evaluación, tanto primarios como secundarios.

**Reservas posibles:** Es la cantidad de hidrocarburos estimada a una fecha específica en trampas no perforadas, definidas por métodos geológicos y geofísicos, localizadas en áreas alejadas de las productoras, pero dentro de la misma provincia geológica productora, con posibilidades de obtener técnica y económicamente producción de hidrocarburos, al mismo nivel estratigráfico en donde existan reservas probadas.

**Reserva remanente:** Es el volumen de hidrocarburos medido a condiciones

atmosféricas, que queda por producirse económicamente de un yacimiento a determinada fecha, con las técnicas de explotación aplicables. En otra forma, es la diferencia entre la reserva original y la producción acumulada de hidrocarburos en una fecha específica.

**Revestimiento:** Nombre que reciben los diferentes tramos de tubería que se cementan dentro del pozo. Estas tuberías de revestimiento varían su diámetro y número de acuerdo a las diferentes áreas perforadas, las profundidades y las características productoras del pozo. Generalmente se revisten tres tuberías en un pozo; a la de mayor diámetro se le llama tubería superficial y de control, a la siguiente intermedia y a la de menor diámetro y mayor profundidad, tubería de explotación.

**Tubería de perforación:** Es el conjunto de tubos ligados por medio de uniones o acoplamientos cónicos especiales, que lleva en su extremo inferior la barrena o herramienta de perforación en el sistema rotatorio. Los tramos de tubería que regularmente se usan son de aproximadamente 9 m (30 pies).

**Tubería de producción:** Conjunto de tubos unidos por coples y roscas que se introduce en el pozo cuando este se va a poner en producción, para que los hidrocarburos aceite y/o gas fluyan desde el fondo a la superficie en forma controlada.



# Productos básicos del petróleo crudo



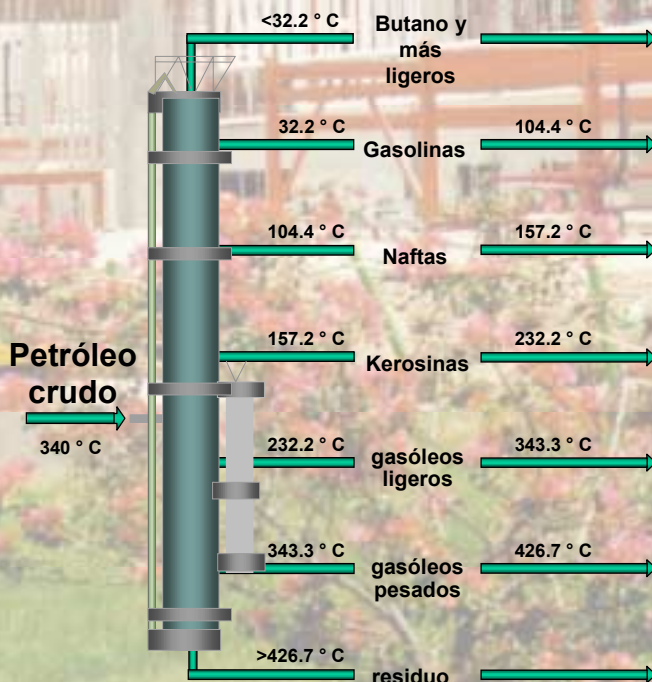
## TRANSFORMACION INDUSTRIAL

- Refinación

Una vez extraído el crudo, se trata con productos químicos y calor para eliminar el agua y los elementos sólidos y se separa el gas natural. A continuación se almacena el petróleo en tanques desde donde se transporta al Sistema Nacional de Refinación a través de oleoductos o en barco. Todos los campos petroleros importantes están conectados a grandes oleoductos

El proceso de refinación se inicia en la torre de **destilación atmosférica**, en la cual, el crudo se somete a presión obteniéndose gasolina primaria, kerosina ligera, turbosina, gasóleo ligero primario, gasóleo pesado primario y residuos. Estos residuos son procesados en la sección de **alto vacío** donde se obtiene gasóleo ligero de vacío, gasóleo pesado de vacío y residuo de vacío.

Destilación atmosférica del petróleo crudo y distribución de productos



La gasolina primaria obtenida se alimenta a la unidad **hidrodesulfuradora** de naftas en la que se le elimina el azufre, para posteriormente entrar a la planta **reformadora** de naftas y obtener gasolina reformada. Esta planta además elimina compuestos nitrogenados y contaminantes metálicos produciendo una mezcla de isopentanos y pentanos que constituyen la carga de la planta de isómeros de la que se obtiene isopentano, pentanos, butanos, propano, los cuales son enviados a tanques.

Las corrientes intermedias (gasóleo ligero primario, turbosina y kerosina) de la torre atmosférica se envían a la hidodesulfuradora donde se le eliminan los compuestos de azufre. Al salir, son cargados a la **fraccionadora** donde mediante destilación se les separa en turbosina, kerosina y diesel, que son enviados a tanques.

Los gasóleos obtenidos se envían a la planta de **desintegración catalítica** donde se produce el rompimiento de sus estructuras moleculares produciendo gasolina de alto octano, aceite ligero, propano-propileno y butano-butileno, productos básicos para la producción de gas licuado de baja presión y propileno para uso en la petroquímica.

El residuo de la torre de vacío, se divide en dos corrientes. Una de ellas se envía a la planta **reductora de viscosidad** o a la hidrodesulfuradora de residuales H-Oil para la producción de combustóleo y la otra parte a la planta preparadora de asfalto.

Petróleos Mexicanos cuenta con seis refinerías: Ing. Hector R. Lara Sosa en Cadereyta, N.L., Francisco I. Madero en Cd. Madero, Tamps., Gral. Lázaro Cárdenas del Río en Minatitlán, Ver., Ing. Antonio Dovalí Jaime en Salina Cruz, Oax., Ing. Antonio M. Amor en Salamanca, Gto., y Miguel Hidalgo en Tula, Hgo., las cuales son operadas por Pemex Refinación.

**Aceite Bright Stock:** (*Bright Stock*). Aceite lubricante residual de alta viscosidad del que se ha removido la parafina. Generalmente se obtiene de residuos ya sea con tratamiento ácido o por extracción con solventes y se usa en la elaboración de aceites lubricantes.

**Aceite residual:** (*Residual oil*). En la refinación del petróleo es el combustible viscoso, o fondos semilíquidos obtenidos de la destilación del crudo, se utiliza como adhesivo, asfalto o combustibles de bajo grado.

**Aceites lubricantes:** (*Lube oil or Lubricating oil*). En general son mezclas de aceites básicos parafínicos (con o sin aditivos). En Petróleos Mexicanos se obtienen de la destilación de residuos en la refinería de Salamanca. Los aceites básicos parafínicos provienen de una mezcla de crudo Pozoleo e Istmo. Se clasifican por su consistencia en semilíquidos, plásticos y sólidos. Son utilizados para disminuir la fricción entre superficies móviles o incorporados en materiales utilizados en procesos de manufactura de otros productos.

**Aditivo:** (*Additive*). Producto químico que se agrega a otro para mejorar o incrementar sus propiedades físicas (olor, color, octano, conductividad, etc.) Por ejemplo, los aditivos son utilizados para mejorar las propiedades lubricantes de aceites automotores.

**Alquilación:** (*Alkylation*). Proceso mediante el cual una isoparafina (de cadena corta) se combina químicamente con una olefina en presencia de un catalizador para formar otra isoparafina (de cadena larga), llamada alquilado el cual tiene un alto octanaje.

**Alquilado:** Producto de la reacción de alquilación entre el isobutano con butileno en presencia de un catalizador ácido a una temperatura entre 0 y 10 °C para formar hidrocarburos ramificados, principalmente isooctano, con un índice de octano de alrededor de 94, por lo cual es muy apreciado para preparar gasolina de alto octano. Se encuentran plantas de alquilación en las refinerías de Cadereyta, Madero, Salamanca, Salina cruz y Tula.

**Antidetonaantes:** (*Antiknock*). Compuestos utilizados en combustibles para evitar el golpeteo o detonación en un motor de combustión interna (incrementando el octano) como el de los automóviles cuando trabajan calientes y evitar la pérdida de potencia que se deriva de este fenómeno.

**Aromatización:** (*Aromatization*). Proceso mediante el cual se convierten olefinas ligeras a aromáticos. Mediante este proceso las naftas ligeras son tratadas para reducir las olefinas presentes con producción controlada de aromáticos incrementando el número

de octano de 6 a 9 RON y de 7 a 13 MON.

**Asfalto:** (*Asphalt*). Fracción pesada del petróleo crudo de color negro o café oscuro. Su consistencia puede variar de líquido a sólido. El asfalto es la fracción pesada del crudo después de someterse a destilación al alto vacío y mezclarse con otros residuos, diluentes y polímeros para ajustarse a las especificaciones dependiendo del tipo de asfalto. Actualmente el asfalto más común en el mercado nacional y de exportación es el asfalto AC-20. En Pemex se produce en las refinerías de Cd. Madero, Salamanca, Salina Cruz, Tula y Cadereyeta. Se utiliza para revestimientos y pavimentación de carreteras, calles, estacionamientos, aeropuertos, también como impermeabilizante y sellador, su manejo se realiza en autotanques y carrotanques con sistema de calentamiento.

**Betún:** (*Bitumen*). Cualquiera de las diversas mezclas naturales de hidrocarburos con sus derivados no metálicos. El petróleo sin procesar, el asfalto y el alquitrán son betunes, tienen un color castaño oscuro o negro y contienen poco nitrógeno, oxígeno o azufre. Los betunes del petróleo se obtienen a partir de residuos pesados del petróleo valiéndose de los métodos de concentración profunda (los residuales) y de oxidación (los oxidados). Los betunes son materiales sólidos o líquidos insolubles en agua. Se emplean ampliamente en la construcción de carreteras y diferentes obras de ingeniería civil e industriales, así como en la producción de materiales para techar, barnices de asfalto y tinta tipográfica.

**Carbón:** (*Carbon*). Elemento sólido que existe en varias formas en la naturaleza, incluyendo diamantes, grafito, coque y carbón vegetal. La combinación de carbón con hidrógeno se conoce como hidrocarburo y pueden ser de grandes o pequeñas moléculas.

**Catalizador:** (*Catalyst*). Sustancia que acelera o retarda una reacción química sin sufrir alteración o cambio químico durante el proceso.

**Combustible industrial:** Líquido combustible de color amarillo café y olor a petróleo. Se obtiene de la combinación de fracciones de la destilación atmosférica del petróleo crudo, es insoluble en agua. Se utiliza básicamente en las calderas y hornos industriales.

**Combustóleo:** (*Fuel oil*). Es la fracción pesada del petróleo crudo después de someterse a destilación al alto vacío; se prepara por mezcla con otros residuales como residuo catalítico, residuo de reductora y residuo de H-oil (hidrodesintegradora de residuales); se utilizan diluyentes para ajustar las especificaciones requeridas; el

combustóleo pesado debe contener 4% en peso máximo de azufre y una viscosidad de 475 a 550 SSF (standard saybolt furol) a 50°C. Se produce en Cadereyta, Cd. Madero, Minatitlán, Salamanca, Salina Cruz y Tula. Es utilizado como combustible industrial, para generación de electricidad, en locomotoras y barcos; en las refinerías se utiliza en los calentadores a fuego directo. Su manejo en caso de fugas debe de hacerse con mucho cuidado, debido a que se manipula a temperaturas mayores a la ambiental. Se debe mantener en tanques con calentamiento a una temperatura entre 70° y 80°C.

**Coque del petróleo:** (*Coke*). Masa sólida porosa de color gris hasta negro. El coque consta de hidrocarburos macromoleculares con alto grado de aromaticidad. Se obtiene por coquización de alquitranes y residuos de desintegración (cracking) y de pirólisis en Cd. Madero. Se usa como combustible sólido para calderas y se maneja a granel en góndolas y camión de redilas.

**Coquización fluida:** (*Fluid cocking*). Proceso en el cual fluidos sólidos se desintegran térmicamente para obtener productos líquidos y gaseosos además del coque. El proceso utiliza calor producido por el quemado de 25% del coque generado para proveer de calor al proceso (496-538°C).

**Desasfaltación:** (*Deasphalting*). Proceso mediante el cual el residuo del destilador al vacío se introduce en una torre donde se pone en contacto con propano líquido, que disuelve todos los constituyentes excepto el asfalto, que se deposita en el fondo de la columna. La columna se opera a presiones de unos 35 kg/cm<sup>2</sup> para mantener al propano en el estado líquido a las temperaturas de operación.

**Desintegración:** (*Cracking*). Ruptura de moléculas grandes de hidrocarburos pesados (residuos no destilables) en moléculas más pequeñas de hidrocarburos ligeros, con el fin de convertir estos residuos en productos más valiosos, principalmente gasolinas, hidrocarburos ligeros y destilados.

**Desintegración térmica:** (*Thermal cracking*). Proceso utilizado originalmente para la producción de gasolinas y destilados ligeros; actualmente usado para la reducción de viscosidad de fracciones residuales o para la producción de coque. Se llama térmica debido a que la carga se somete a temperaturas elevadas de 455°C y presiones arriba de la atmosférica. Como en el caso de la desintegración catalítica los productos contienen hidrocarburos olefínicos.

**Desintegración catalítica:** (*Catalytic Cracking, TCC*). Proceso que se lleva a cabo a

temperaturas en el intervalo de 455-540°C y a presiones ligeramente arriba de la atmosférica, pero en presencia de un catalizador. El proceso convierte una carga (generalmente de gasóleos) en gasolina de mayor calidad que la obtenida en la desintegración térmica, además de otros hidrocarburos olefinicos ligeros y destilados.

**Desparafinación:** (*Dewaxing*). Proceso mediante el cual las ceras presentes en los aceites lubricantes se separan mediante su cristalización a temperaturas bajas. Los procesos convencionales consisten en poner en contacto el aceite con un disolvente por ejemplo: metil-etil-cetona, que disuelve el aceite y las ceras. Al enfriar la solución, las ceras cristalizan y pueden separarse por filtración.

**Destilación:** (*Distillation*). Proceso que consiste en calentar un líquido hasta que sus componentes más volátiles pasan a la fase vapor y, a continuación, enfriar el vapor para recuperar dichos componentes en forma líquida por medio de la condensación. El objetivo principal de la destilación es separar una mezcla de varios componentes aprovechando sus distintas volatilidades, o bien separar los materiales volátiles de los no volátiles.

**Destilación al vacío:** (*Vacuum flashing*). Proceso de refinación cuya carga son residuos provenientes de la destilación atmosférica y que se efectúa a baja presión y por tanto a temperaturas normales para evitar la descomposición o desintegración del material que está siendo destilado, incrementado así la obtención de destilados ligeros más valiosos.

**Destilación atmosférica:** (*Atmospheric distillation*). Es un proceso primario empleado en la refinación del petróleo crudo para separar los componentes del mismo, que se lleva a cabo a presión atmosférica, temperaturas entre 315 y 374°C (dependiendo de la naturaleza del crudo y productos deseados) en presencia de vapor de agua; con extracciones de productos en diferentes puntos de la torre de destilación, correspondientes a las diferentes temperaturas de ebullición de la mezcla (cortes o fracciones) para ser enfriadas y condensadas posteriormente.

**Destilación fraccionada:** (*Fractional distillation*). Separación de los componentes de una mezcla de líquidos por vaporización y recolección de las fracciones o cortes, que condensan en diferentes rangos de temperatura.

**Destilados intermedios:** (*Middle distillates*). Grupo de productos que por sus características de composición se identifican con su intervalo de ebullición que va de los 193°C a 399°C. Esta fracción está formada por diesel, combustible industrial y

querosenos.

**Destilados ligeros:** (*Light distillates*). Grupo de productos que por sus características de composición se identifican con su intervalo de ebullición que va de los 0°C a 280°C. Esta fracción está formada por: gas licuado (GLP), gasolinas, naftas y gasavión.

**Destilados pesados:** (*Heavy distillates*). Grupo de productos que por sus características de composición se identifican con su intervalo de ebullición que va de los 330°C a 500°C. Esta fracción está formada por: lubricantes, parafinas, grasas, asfaltos, coque, gasóleo de vacío, combustóleo y otros.

**Detergentes:** (*Detergent*). Aditivos utilizados para inhibir la formación de depósitos en el combustible y en los sistemas internos de los automóviles.

**Diesel:** Combustible líquido que se obtiene de la destilación atmosférica del petróleo crudo entre los 200 y 380 °C y posteriormente recibe un tratamiento en las plantas hidrodesulfuradoras. Es más pesado que el queroseno y se produce en todas las refinerías administradas por Pemex Refinación. Este producto se emplea como combustible en las ramas automotriz e industrial. Debido a sus diversos usos y con objeto de cumplir con las restricciones de emisión de contaminantes ambientales, cada vez más estrictas en el ámbito internacional, Petróleos Mexicanos ofrece al mercado sus productos Pemex Diesel para uso automotriz; Diesel Industrial para uso en la industria y el Diesel Marino Especial para embarcaciones.

**Diesel industrial bajo azufre:** Combustible industrial con un contenido máximo de azufre de 0.05% en peso para uso exclusivo de quemadores de flama abierta como calderas, generadores de vapor.

**Diesel marino especial.** Combustible con un contenido máximo de 0.5% en peso de azufre y un índice de cetano de 40 mínimo, una temperatura máxima de 350°C al 90% de destilación, de uso exclusivo del sector marítimo.

**Fraccionadora:** Planta en la que mediante destilación se separan fracciones pequeñas de una mezcla de hidrocarburos.

**Fracciones ligeras:** (*Light fraction*). Fracciones de bajo peso molecular (livianos), resultado de la primera destilación del petróleo.

**Fracciones pesadas:** (*Heavy fractions*). También conocidos como residuos pesados, son aceites de grandes moléculas que emergen del fondo de la columna fraccionadora durante la refinación del crudo.

**Gas residual:** (*Residual gas*). Gas obtenido como subproducto durante el proceso de desintegración (cracking) y está compuesto principalmente por metano.

**Gasavión:** (*Aviation gasoline*). Es un alquilado de elevado octanaje, de alta volatilidad y estabilidad y de un bajo punto de congelación. Se obtiene como resultado de la desintegración catalítica de los gasóleos pesados que a su vez son un destilado primario del crudo. Se usa en aviones de hélice con motores de pistón. Es inflamable, la exposición prolongada a sus vapores produce depresión del sistema nervioso central. Se produce en la refinería de Cd. Madero. Su manejo se realiza por medio de autotanques, carrotanques y tambores de 200 l.

**Gasóleo doméstico:** Combustible líquido, especificado para ser usado únicamente en quemadores abiertos para servicios de tipo doméstico este producto se expende pigmentado de color lila. Es producto de la mezcla de refinados del petróleo que se realiza en centros de venta, cuya densidad es de 0.814 kg/l. En Pemex se produce en la refinería de Cadereyta.

**Gasóleo ligero:** (*Light gasoil*). Subproducto obtenido de la destilación atmosférica que inicia su ebullición entre 175 y 200°C y finaliza entre 320 y 350°C. Se utiliza como componente del combustible para los motores diesel.

**Gasóleo pesado:** (*Heavy gasoil*). Producto residual de la destilación cuyo intervalo de ebullición se encuentra entre 423 y 600°C. Se utiliza como materia prima para la desintegración catalítica y en mezclas con otros productos para obtener combustóleo.

**Gasóleos de vacío:** Es una mezcla de gasóleo ligero y gasóleo pesado proveniente de la torre de vacío que sirven como carga a las plantas catalíticas en donde en presencia de un catalizador y temperatura se favorece el rompimiento de sus estructuras moleculares produciéndose gasolina de alto octano

**Gasolina automotriz:** (*Motor Gasoline*). Nombre que se aplica de una manera amplia a los productos más ligeros obtenidos por la destilación del petróleo crudo, los que son sometidos a diferentes procesos para darles las características físicas y químicas requeridas el producto para la operación apropiada en los motores de combustión interna de automóviles. Las especificaciones para la gasolina automotriz bajo las cuales se vende una gran parte de este producto, varían considerablemente; tiene un punto inicial de ebullición entre 35 y 49°C., punto final o temperatura final de ebullición entre 221 y 225°C. Este combustible se produce en todas las refinerías y se cuenta con tres

tipos de gasolinas automotrices: Pemex Magna, Pemex Magna Reformulada (oxigenada) y Pemex Premium, las cuales se manejan por autotanques y ductos.

**Gasolina de reformación:** (*Cracked gasoline*). Mezcla de gasolina reformada a la que se le ha elevado el octanaje mediante el proceso de reformación catalítica en el cual se le ha sometido a una deshidrogenación.

**Gasolina estabilizada:** (*Stripped gasoline*). Gasolina primaria a la que se le han eliminado los componentes de bajo punto de ebullición.

**Gasolina Pemex Magna:** Gasolina primaria sometida a procesos de reformación y mezcla de gasolinas de reformación y catalíticas a las que se le adicionan componentes de alto octano (alquilado ligero) para cumplir con las especificaciones de calidad requeridas, con un índice de octano de  $(RON+MON)/2$  mínimo de 87; 4.9% de volumen máximo de benceno; TFE máxima de 225°C y una PVR de 7.8 a 9.0 lb/plg<sup>2</sup>. Este tipo de gasolina se produce en todas las refinerías.

**Gasolina Pemex Magna Oxigenada:** Gasolina Pemex Magna adicionada con compuestos oxigenados (MTBE y TAME) que mejora la combustión de la gasolina y reduce la emisión de hidrocarburos no quemados a la atmósfera, con especificaciones de un índice de octano  $(RON+MON)/2$  mínimo de 87; TFE máxima de 225°C.; una PVR de 6.5 a 7.8 lb/plg<sup>2</sup> para la Zona Metropolitana del Valle de México y de 9 a 10 lb/plg<sup>2</sup> para las Zonas Metropolitanas de Monterrey y Guadalajara; 1 a 2% vol. máximo de benceno; 10 a 12.5% vol. máximo de olefinas; 25 a 30% vol. máximo de aromáticos; 1 a 2% vol. máximo de benceno y de 1 a 2% peso de oxígeno. Se produce en las refinerías de Tula, Salamanca y Cadereyta.

**Gasolina Pemex Premium:** Gasolina primaria sometida a procesos de reformación y mezcla de gasolinas de reformación y catalíticas a las que se le adicionan componentes de alto octano (alquilado ligero) y compuestos oxigenantes (MTBE) para cumplir con las especificaciones de calidad requeridas, con un índice de octano de  $(RON+MON)/2$  mínimo de 93; 2% vol. máximo de benceno; TFE máxima de 225°C.; 32% vol. máximo de aromáticos; 15% vol. máximo de olefinas; una PVR de 7.8 a 9 lb/plg<sup>2</sup> y de 1 a 2% peso de oxígeno. Se produce en las refinerías de Cadereyta, Cd. Madero, Salina Cruz, Tula y Minatitlán.

**Gasolina reformulada:** (*Reformulated gasoline*). Gasolina a la que por medios químicos se le han reducido la volatilidad y contenido de aromáticos adicionando compuestos

oxigenados con el fin de disminuir las emisiones producidas durante su combustión.

**Hidrodeshidrogenación:** (*Hydrodenitrogenation*). Proceso que se lleva a cabo en forma simultánea a los procesos de hidrogenación en el que se eliminan el nitrógeno y el oxígeno, con lo que se mejora la calidad de las fracciones de la desintegración catalítica.

**Hidrodeshulfuración:** (*Hydrodesulfurization*). Proceso mediante el cual se elimina el azufre convirtiéndolo en ácido sulfhídrico en la corriente gaseosa, el cual puede separarse con facilidad y transformarse en azufre elemental.

**Intermedio 15:** Combustible de uso marítimo compuesto por la mezcla de combustóleo y diesel. Las proporciones de estos productos varían, pero en general son cercanos al 70% y 30%, respectivamente.

**Isomerización:** (*Isomerization*). Proceso mediante el cual se altera el arreglo fundamental de los átomos de una molécula sin adherir o sustraer nada de la molécula original. El butano es isomerizado a isobutano para ser utilizado en la alquilación de isobutileno y otras olefinas para la producción de hidrocarburos de alto octano como el isooctano (2,2,4-trimetilpentano). Fracciones de gasolina natural ( $C_5/C_6$ ) y otras corrientes de refinación son isomerizadas para obtener productos de alto octano, para producir gasolinas enriquecidas de alto octano.

**MTBE:** Metil-terbutil-éter: (*Methyl-Tert-Butyl-Ether*). Líquido incoloro de densidad igual a 0.746gr/cc. Se obtiene a partir del isobutileno contenido en el corte de butano - butileno de la unidad catalítica FCC y el metanol, utilizando como catalizador una resina catiónica ácida fuerte, pudiendo alimentar corrientes con mayores concentraciones de isobutileno, favoreciendo con esto la producción de MTBE. Es utilizado para incrementar el octanaje de las gasolinas y el porcentaje de oxígeno en las mezclas para reducir las emisiones hacia la atmósfera de hidrocarburos no quemados en los motores de combustión y cumplir con las especificaciones ambientales vigentes.

**Naftenos:** (*Naphthenes*). También conocidos como cicloparafinas. Son cadenas saturadas de hidrocarburos cíclicos (por ejemplo: ciclohexano, ciclopentano, etc.), muchas de las cuales contienen en su estructura grupos metil. La presencia de un gran porcentaje de ciclohexanos y ciclopentanos en la gasolina es importante porque son los precursores de hidrocarburos aromáticos.

**Número de octano:** (*Octane number*). Índice mediante el cual se mide la capacidad antidetonante de la gasolina. Es común especificar para las gasolinas automotrices dos

números de octano, uno conocido como RON que se mide en condiciones de ensayo relativamente moderadas, y otro conocido como MON que se mide a temperaturas y velocidades de motor más altas. Un alto índice de octano proporciona mayor eficiencia de la combustión, mayor potencia, menores depósitos de carbón y mejor funcionamiento del motor, así como menor contaminación.

**Parafina** (*Paraffin wax*): Material sólido blanco, traslucido, inodoro y quebradizo que actualmente Pemex la produce en la refinería de Salamanca. Se obtiene de destilados del petróleo crudo o de residuos mediante enfriamiento, desparafinación, y/o precipitación. Se utilizan principalmente en la fabricación de parafinas cloradas, velas, veladoras, y papel encerado. Se maneja por medio de autotanques y carrotanques.

**Pemex Diesel:** Combustible de color amarillo claro con un contenido de 0.05% en peso de azufre y un índice de cetano mínimo de 48; una temperatura máxima de 275°C al 10% de destilación y de 345°C al 90% de destilación; un 30% de vol. máximo de aromáticos y es de uso obligatorio en las Zonas Metropolitanas de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey para el ramo de autotransporte.

**Polimerización catalítica:** (*Catalytic polymerization*). Proceso mediante el cual los gases de refinería ricos en olefinas son polimerizados con el objeto de producir gasolina de motor de alto octanaje y derivados petroquímicos.

**Polimerización térmica:** (*Thermal polymerization*). Proceso térmico que convierte hidrocarburos ligeros gaseosos en combustibles líquidos. Los hidrocarburos parafínicos son desintegrados para producir material olefínico el cual es polimerizado generalmente mediante presión y calor a gasolina polimérica.

**Proceso:** (*Process*). El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo y embalado de productos intermedios o finales.

**Producción bruta:** (*Gross production*). En Pemex Refinación es la producción de la refinería con base exclusivamente en el proceso de crudo, excluyendo por lo tanto lo obtenido en el proceso de otros insumos externos.

**Producción propia:** En Pemex Refinación es la producción de la refinería con base en el proceso de crudo y de otros insumos primarios, excluyendo todos los insumos externos en la mezcla.

Producción propia = Producción total – traspasos de productos externos.

**Producción total:** En Pemex Refinación es la cantidad de producto terminado obtenida con las especificaciones de calidad en una refinería, excluyendo los traspasos externos del mismo producto. Se calcula de la siguiente manera:

Producción total = envíos + consumos – recibos del mismo producto + variación de inventarios.

**Productos finales:** (*Final product*). Aquellos productos terminados que se envían a ventas y que cumplen con los estándares de calidad.

**Productos intermedios:** (*Intermediate products*). Se consideran como intermedios aquellos productos que son insumos para plantas, procesos y mezclas para terminar productos finales.

**Queroseno:** (*Kerosene*). Combustible líquido constituido por la fracción del petróleo crudo que se destila entre los 150 y 300°C. Se produce en todas las refinerías de Pemex. Se usa como combustible para la cocción de alimentos, el alumbrado, en motores, en equipos de refrigeración y como solvente para betunes e insecticidas de uso doméstico. Se maneja por medio de autotankers y tambores de 200 l.

**Rafinado de MTBE:** (*Raffinate*). Es una mezcla de hidrocarburos principalmente butanos, subproducto de los procesos de elaboración de MTBE. Se utiliza como componente del gas licuado y se produce en las refinerías de Cadereyta, Salamanca, Salina Cruz y Tula.

**Rafinado de TAME:** Es una mezcla de hidrocarburos principalmente pentanos, subproducto de los procesos de elaboración de TAME. Se utiliza como componente de la gasolina Pemex Magna y se produce en las refinerías de Salina Cruz y Tula.

**Reacción química:** (*Chemical reaction*). Proceso por el cual una sustancia o grupo de sustancias interactúan, afectando su estructura molecular.

**Reactivo:** (*Reagent*). Es cualquier sustancia que por razón de su capacidad de entrar en ciertas reacciones se usa para determinar, examinar o medir otras sustancias, o bien para preparar una sustancia diferente a la de origen.

**Reducción de viscosidad:** Proceso de desintegración térmica cuya alimentación proviene de los fondos de la torre de destilación al vacío con el propósito de convertir cargas pesadas en productos destilados de mayor valor económico. Dicha desintegración se lleva a cabo a una temperatura de 435°C y una presión de 15 kg/cm<sup>2</sup>; éste proceso es utilizado donde se procesan mezclas pesadas de crudo.

**Refinería:** (*Refinery*). Centro de trabajo donde el petróleo crudo se transforma en sus derivados. Esta transformación se logra mediante los procesos de: destilación atmosférica, destilación al vacío, hidrodesulfuración, desintegración térmica, desintegración catalítica, aquilación y reformación catalítica entre otros.

**Reformación catalítica:** (*Catalytic reforming*). Proceso de refinación a temperaturas elevadas en el que la reacción se realiza en presencia de un catalizador. Se utiliza para mejorar el octanaje de las gasolinas desulfuradas, por lo cual constituye el proceso más importante para mejorar las gasolinas. En la reformación se llevan a cabo reacciones de isomerización de parafinas a isoparafinas; reacciones para formación de estructuras cíclicas de parafinas a naftenos; deshidrogenación de naftenos a aromáticos; desintegración de naftenos a butano y ligeros así como desprendimiento de cadenas aromáticas laterales para formar ligeros.

**Reformación térmica:** (*Thermal reforming*). Proceso que utiliza calor (pero no catalizadores) para efectuar un rearrreglo molecular de naftas de bajo octano a gasolina de alta calidad antidetonante.

**Servicios auxiliares:** Son aquellos servicios llevados a cabo en instalaciones que sirven para proporcionar energía eléctrica, vapor, agua, aire comprimido, y otros servicios complementarios en las refinerías y complejos petroquímicos. El término no responde a la importancia de estos servicios, si se considera que son los que hacen posible la operación de las plantas de proceso.

**Solvente:** (*Solvent*). Sustancia usualmente líquida que es capaz de absorber a otra ya sea en estado líquido, gaseoso o sólido para formar una mezcla homogénea. Uno de los solventes más utilizados en la industria del petróleo es la dietanolamina (DEA), la cual tiene como particularidad el absorber el ácido sulfhídrico durante el proceso de desintegración catalítica.

**TAME:** (Teramil-metil-éter). Compuesto oxigenante que se mezcla con la gasolina para aumentar el octano y reducir las emisiones de hidrocarburos a la atmósfera. El TAME se obtiene a partir de la reacción de eterificación del metanol con los isoamilenos contenidos en la corriente de gasolina catalítica de la FCC, utilizando como catalizador una resina catiónica fuertemente ácida.

**Torre de absorción, absorbedor:** (*Absorber*). Recipiente vertical y cilíndrico donde se recuperan hidrocarburos pesados, de una mezcla en la que predominan los

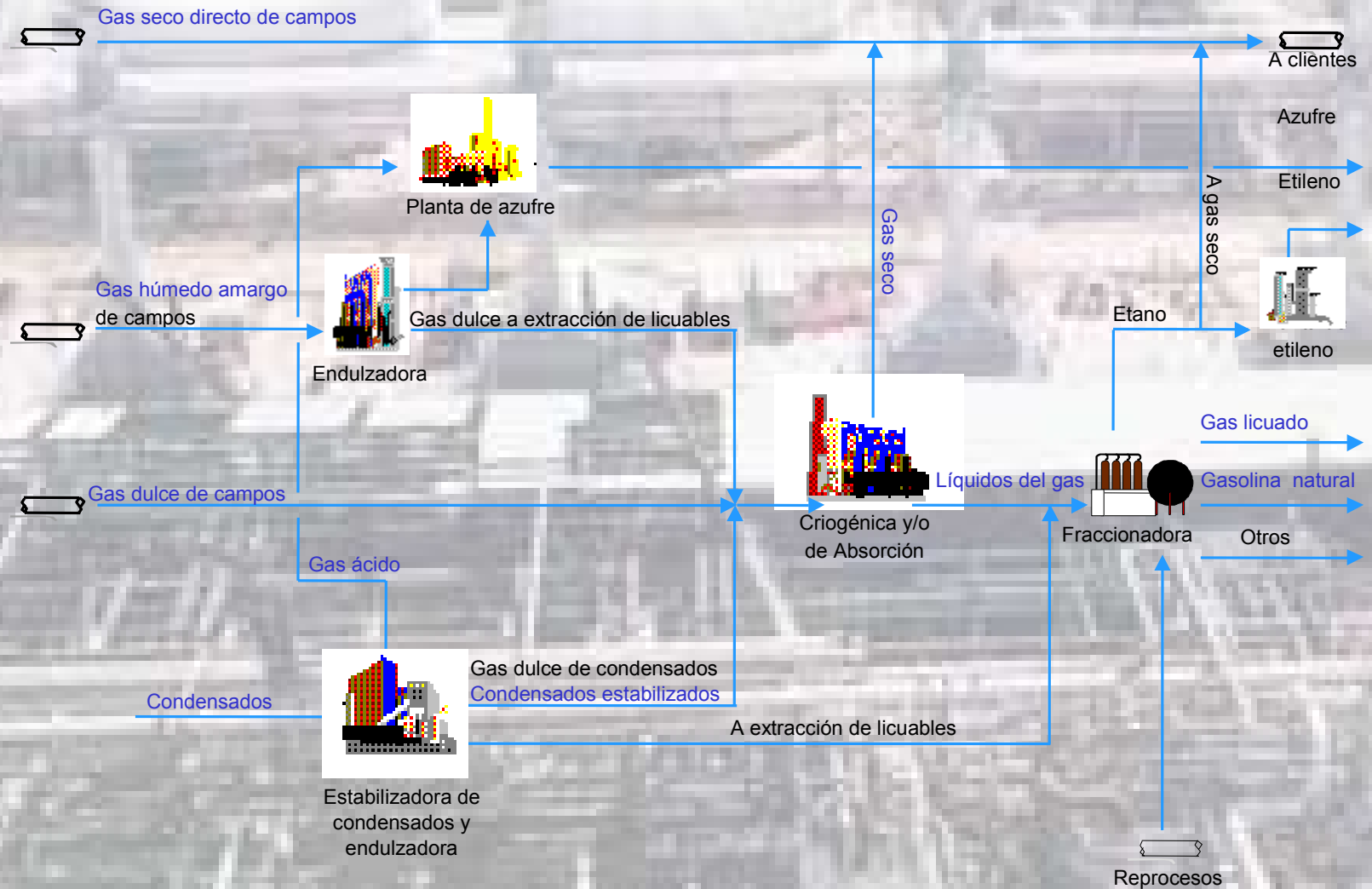
hidrocarburos ligeros. También es utilizado para deshidratar el gas mediante su burbujeo en glicol.

**Turbosina:** (*Jet fuel*) Fracción del petróleo crudo utilizado como combustible para aviones de retropropulsión; se produce en todas las refinerías. Se obtiene por destilación de acuerdo a su peso molecular y temperatura de ebullición; la fracción de turbosina tiene un límite de temperatura de ebullición de 200 a 300°C máximo, este producto primario se somete a proceso de hidrodesulfuración para obtener una turbosina que cumpla con las especificaciones siguientes: el 10% en volumen destila a 205°C máximo, con una temperatura final de ebullición máxima de 300°C, temperatura de congelación máxima de -47°C; una caída de presión máxima de 25 mmHg; un contenido de aromáticos no mayor a 22% vol. y un peso específico a 20/4 °C entre 0.772 y 0.837 entre otras. El principal cliente de este producto es ASA. Su venta a terceros requiere de la aprobación y visto bueno de este órgano y de la Dirección General de Aeronáutica Civil, dependiente de la SCT. Se maneja por medio de autotanques, buquetanques, carrotanques, y ductos.

**Virgin Stock:** Producto que se obtiene directamente por destilación del petróleo crudo y que no contiene material modificado químicamente.



# Procesamiento de líquidos y Gas Natural



- **Proceso de gas y condensados**

En los centros procesadores de gas las materias primas básicas son: gas húmedo amargo, gas húmedo dulce y condensados amargos y dulces obtenidos en los diferentes campos en explotación.

El gas húmedo amargo es procesado en las **plantas endulzadoras** de gas, para obtener gas húmedo dulce y gases ácidos. El gas húmedo dulce se procesa en las plantas de absorción y criogénicas a fin de recuperar hidrocarburos licuables a partir de etano. Los gases ácidos son procesados en las plantas de azufre, teniendo como objetivos recuperar el azufre para el consumo nacional, exportación y proteger el medio ambiente.

Los condensados amargos se procesan en plantas endulzadoras de líquidos con el fin de obtener condensados dulces, que se une al producto líquido obtenido en las plantas de absorción y **criogénica**.

Los líquidos y gas obtenidos del proceso de gas, constituyen por su parte la materia prima de la petroquímica secundaria.

Petróleos Mexicanos cuenta actualmente con 8 complejos procesadores de gas (CPG'S) ubicados en diferentes puntos del territorio nacional, siendo éstos: Cactus en Chiapas; Matapionche, Poza Rica, y área Coatzacoalcos en Veracruz; Nuevo Pemex, La Venta y Cd. Pemex, en Tabasco; y, Reynosa en Tamaulipas, que son operados por Pemex Gas y Petroquímica Básica. Cabe señalar que el CPG área Coatzacoalcos está conformado, a su vez, por Pajaritos, Morelos y La Cangrejera

**Absorción:** (*Absorption*). Proceso mediante el cual una sustancia es retenida por otra, por ejemplo, el ácido sulfhídrico y el bióxido de carbono contenidos en el gas húmedo

amargo, son retenidos en un compuesto absorbente que puede ser una amina y posteriormente liberados por temperatura.

**Álcali:** (*Alkali*). Proviene del árabe álcali que significa sosa y es el nombre que se le da a los hidróxidos metálicos que por ser muy solubles en el agua pueden actuar como bases energéticas. Actualmente el término álcali está siendo sustituido por el de base. Su función es neutralizar sustancias ácidas. Se utiliza dentro del proceso de endulzamiento del gas ácido.

**Butanos:** (*Butanes*). Hidrocarburos de la familia de los alcanos formados por cuatro átomos de carbono y diez de hidrógeno y que se producen principalmente en asociación con el proceso del gas natural y ciertas operaciones de refinería como la descomposición y la reformación catalítica. El término butano abarca dos isómeros estructurales, el N-butano y el isobutano. Mezclado con propano, da lugar al gas licuado del petróleo.

**Condensados amargos:** (*Sour condensate*). Hidrocarburos líquidos condensados del gas natural llamados así por su contenido de ácido sulfhídrico, mercaptanos y bióxido de carbono.

**Condensados dulces:** (*Sweet condensate*). Hidrocarburos líquidos condensados del gas natural llamados así por no contener ácido sulfhídrico, mercaptanos y bióxido de carbono.

**Condensados estabilizados:** (*Stripped condensate*). Hidrocarburos líquidos condensados del gas natural a los que se le han extraído hidrocarburos más ligeros al propano.

**Criogénico:** (*Cryogenic Process*). Proceso de refrigeración, a que se somete el gas natural con el fin de recuperar los líquidos componentes más pesados que el metano; principalmente etano. En su operación se utilizan Turbo - Expansores que disminuye la temperatura del gas natural (de  $-100$  a  $-145^{\circ}\text{C}$ ) y separa mediante licuefacción los líquidos contenidos en él, bajo estas condiciones es posible separar 60-86% del etano y todo el propano y más pesados.

**Desbutanización:** (*Debutanization*). Destilación que se lleva a cabo para separar el butano y componentes más ligeros que las gasolinas naturales.

**Deshidrogenación:** (*Dehydrogenation*). Proceso mediante el cual se remueve hidrógeno de compuestos químicos, por ejemplo, la remoción de dos átomos de

hidrógeno del butano para formar butileno.

**Despentanizador:** (*Depentanizer*). Columna fraccionadora utilizada para separar el pentano de las gasolinas naturales.

**Desempaque:** (*Unpacking*). Se llama así al proceso de extracción de producto almacenado y comprimido en ductos o equipos.

**Empaque:** (*Packing*). Se le llama así al proceso de compresión y almacenamiento de producto en ductos o equipos.

**Empaque neto:** (*Netpacking*). Es la diferencia entre el empaque y el desempaque. También es la diferencia entre el volumen del producto inyectado a un sistema de distribución menos el volumen extraído del mismo en un período de tiempo dado.

**Encogimiento:** (*Shrinkage*). Disminución en el volumen del gas que se presenta durante su proceso, debida a la extracción de hidrocarburos líquidos, de condensados y de gases amargos.

**Encogimiento por gases ácidos:** Es la disminución de volumen de gas debido a la extracción de gas ácido del gas húmedo amargo proveniente de campos en las plantas endulzadoras. Este gas ácido es enviado a las plantas de azufre.

**Endulzadora:** (*Sweetening plant*). Planta en la que se separan los gases ácidos del gas natural amargo o de condensados.

**Estación de compresión:** (*Compressor station*). Estación localizada cada 60 km. u 80 km. a lo largo de un gasoducto y su operación consiste en recomprimir el gas para mantener su presión y flujos especificados.

**Gas ácido:** (*Acid gas*). Gas que contiene cantidades apreciables de ácido sulfhídrico, dióxido de carbono y agua. Se obtiene del tratamiento del gas amargo húmedo con bases fácilmente regenerables como son la mono y dietanolamina (MEA y DEA) que son utilizadas frecuentemente para este propósito.

**Gas licuado del petróleo (GLP):** (*Liquefied petroleum gas, LPG*). Gas que resulta de la mezcla de propano y butano. Se obtiene durante el fraccionamiento de los líquidos del gas o durante el fraccionamiento de los líquidos de refinación. Fracción más ligera del petróleo crudo utilizado para uso doméstico y para carburación. En Pemex se produce en todas y cada una de las refinerías administradas por PR y en los centros procesadores de gas de Cactus, Nuevo Pemex, Morelos, Cangrejera, Poza Rica, Reynosa y Matapionche. En el proceso de refinación del crudo se obtiene el gas licuado

de refinación: (*Liquefied refinery gas, LRG*) que está compuesto por butano y/o propano y puede diferir del gas LPG en que el propileno y el butileno pueden estar presentes.

**Gasificación:** (*Gasification*). Proceso mediante el cual se produce combustible gaseoso a partir de combustibles sólidos o líquidos.

**Gas seco:** (*Dry gas*). Gas natural libre de hidrocarburos condensables (básicamente metano).

**Gasolina natural:** (*Natural gasoline*). Es una mezcla altamente volátil de hidrocarburos de  $C_4$  y  $C_{5+}$  y forma parte de los líquidos del gas natural. Normalmente se adiciona a la gasolina automotriz para incrementar su presión de vapor, así como el arranque a bajas temperaturas. La gasolina natural es también utilizada en petroquímica para proveer isobutano e isopentano que son utilizados en los procesos de alquilación. Se separa por compresión o por absorción, o por una combinación de ambos procesos.

**Mercaptanos:** (*Mercaptans*). Hidrocarburos fuertemente olorosos que contienen en su cadena azufre. Se encuentran frecuentemente tanto en el gas como en el crudo. En algunas ocasiones se adicionan al gas natural y al gas licuado para agregarle olor por razones de seguridad.

**Licuefacción:** (*Liquefaction*). Proceso en el que un gas se somete a temperaturas bajas y presiones altas produciendo con esto un líquido.

**Líquidos del gas natural:** (*Natural gas liquids*) (NGL). Líquidos obtenidos en los separadores gas/líquido de las instalaciones de campo; en el manejo, transporte y compresión del gas natural; y en plantas de procesamiento de gas por medio de separadores. Constituidos principalmente por etano e hidrocarburos más pesados, se clasifican en condensados amargos (*Sour condensate*) por su contenido de ácido sulfhídrico y mercaptanos, condensados dulces (*Sweet condensate*) por que no contienen compuestos de azufre, y estabilizados (*Stripped condensate*) cuando se les han extraído todos los gases ligeros y  $CO_2$ .

**Metano** ( $CH_4$ ): (*Methane*). Es un hidrocarburo parafínico gaseoso, inflamable. Es el principal constituyente del gas natural y es usado como combustible y materia prima para la producción de amoníaco y metanol.

**Planta de Absorción:** (*Absorption plant*). Planta utilizada para recuperar condensables del gas natural o gas de refinación, absorbiendo los hidrocarburos a partir del etano y más pesados mediante aceite de absorción seguido por la separación del líquido absorbente

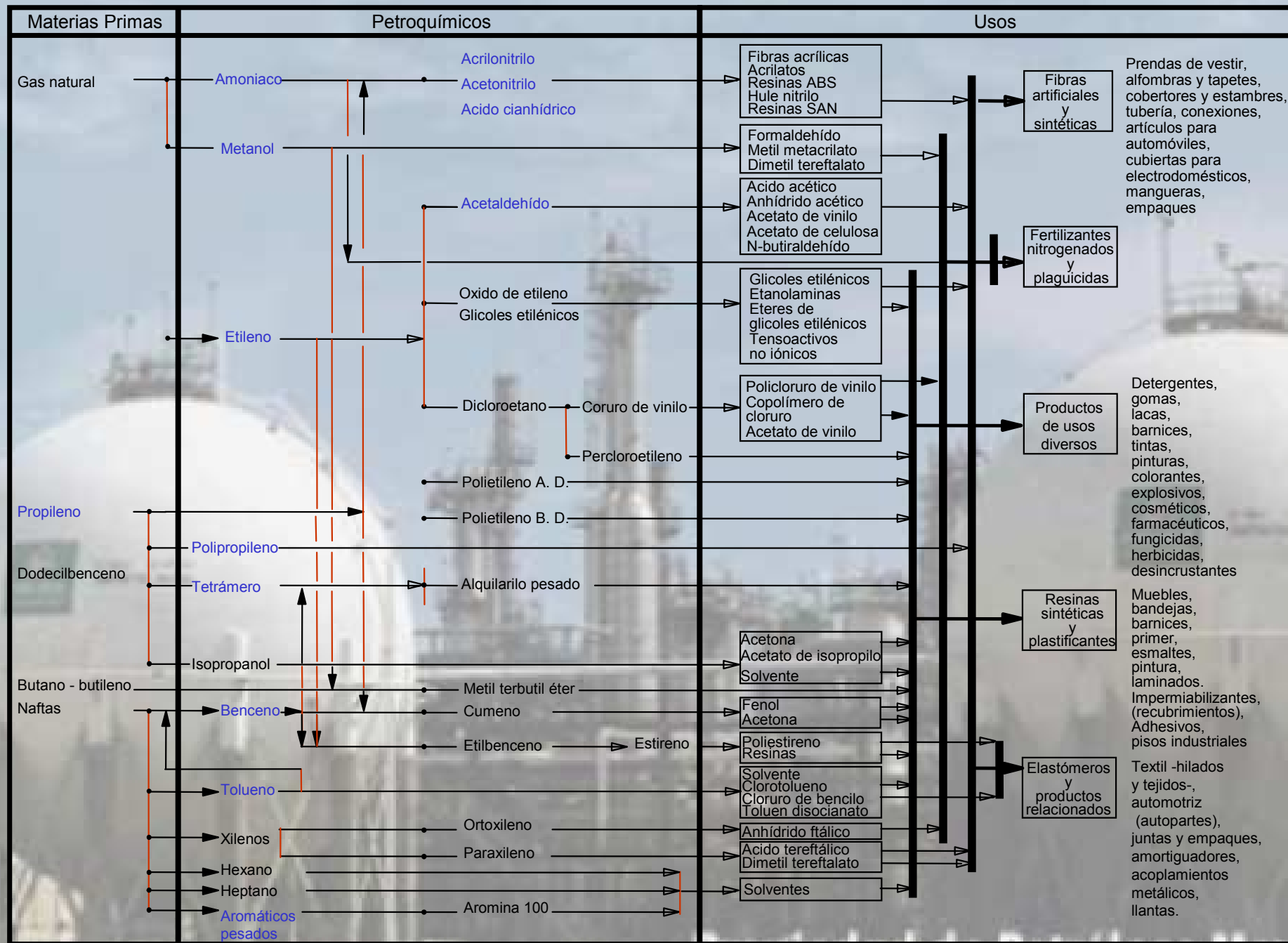
de los líquidos (etano más).

**Proceso Girbotol (Endulzamiento):** (*Girbotol process*). Proceso que se lleva a cabo en las plantas endulzadoras de gas húmedo amargo y condensados amargos, cuya función consiste en absorber los mercaptanos y dióxido de carbono. El proceso consiste en lavar el gas amargo con una solución acuosa de Dietanolamina (DEA) o Monoetanolamina (MEA). La más utilizada es la DEA dado su bajo rango de corrosión, dichas sustancias absorben las citadas impurezas y en la siguiente fase del proceso la DEA o MEA se regenera con un tratamiento de vapor y se recicla, liberando el  $\text{CO}_2$  y el azufre absorbido en forma de ácido sulfhídrico.

**Proceso Merox:** (*Merox process*). Proceso en el que los componentes amargos líquidos son tratados con sosa cáustica que contiene catalizador organometálico para convertir los mercaptanos en disulfuros cáusticos insolubles. La solución Merox es regenerada mezclándola con aire y agentes oxidantes. Mediante el uso de la solución Merox se obtiene un alto grado de remoción de mercaptanos en una corriente de líquidos. Si se desea una remoción completa, Merox también provee una conversión catalítica de cama fija para transformar mercaptanos a disulfuros. Estos disulfuros no serán removidos de la corriente líquida, sin embargo estos no generan olor tal y como los mercaptanos lo hacen.



# Cadena productiva de Pemex Petroquímica



- **Petroquímica**

Los petroquímicos se agrupan en cadenas formadas por compuestos relacionados químicamente entre sí. De esta manera se tienen las cadenas del metano, del etano, de los aromáticos y del propileno. Del metano se derivan el amoniaco y el metanol. Del etano se obtienen acetaldehído, cloruro de vinilo, dicloroetano, etileno, glicoles etilénicos, óxido de etileno, percloroetileno y polietilenos. Los aromáticos están constituidos por los aromáticos pesados, aromina 100, benceno, ciclohexano, cumeno, estireno, fluxoil, ortoxileno, paraxileno, tolueno y xilenos. El propileno y sus derivados están constituidos por el ácido cianhídrico, el acrilonitrilo, el aquilarilo pesado, el dodecilbenceno, el isopropanol, el polímero ligero, el polipropileno, el propileno y el tetrámero de propileno. Existen otros productos formados por derivados y subproductos de los procesos como son: nitrógeno, refinado II, heptano, polímero petroquímico, etc.

Cada una de las cadenas esta integrada por compuestos relacionados, que frecuentemente se elaboran en un mismo centro petroquímico. Actualmente, Petróleos Mexicanos cuenta con ocho centros: Cosoleacaque, La Cangrejera, Escolín, Morelos y Pajaritos en Veracruz, Independencia (San Martín Texmelucan), en Puebla; Camargo en Chih., y Tula en Hidalgo, operados por Pemex Petroquímica.

**Acetaldehído (Etanal):** (*Acetaldehyde*). Líquido incoloro volátil, de olor sofocante y picante, de densidad 0.778 (20/4°C), temperatura de ebullición de 20.2°C, soluble en agua, alcohol, acetona, benceno, gasolina, nafta y otros solventes, cuya fórmula es  $\text{CH}_3\text{CHO}$ . Se obtiene por oxidación directa del etileno con oxígeno puro a presión, utilizando como catalizador cloruro de paladio y cobre en solución. En Pemex se produce en las petroquímicas: La Cangrejera, Morelos y Pajaritos. Se utiliza en la obtención de ácido acético, acetato de vinilo, alcoholes, pentaeritritol, insecticidas y aromatizantes.

El vapor irrita los ojos, paraliza los músculos del pulmón y es muy inflamable. Su manejo es por medio de autotanques y carrotaques.

**Acetonitrilo (cianuro de metilo):** (*Acetonitrile*). Líquido incoloro aromático, de densidad 0.783, temperatura de ebullición de 82 °C, soluble en agua y alcohol, gran polaridad y fuertemente reactivo, de fórmula  $\text{CH}_3\text{CN}$ . Se obtiene como subproducto del proceso propileno-amoniaco en la fabricación de acrilonitrilo en una proporción de 3.6%. Actualmente se produce en las petroquímicas: Morelos, Independencia y Tula. Se utiliza como solvente selectivo de compuestos orgánicos, por ejemplo, el butadieno y en la fabricación de productos farmacéuticos y perfumes sintéticos. Es tóxico e inflamable.

**Acido cianhídrico (Cianuro de hidrógeno, ácido prúsico):** (*Hydrocyanic acid, hydrogen cyanide*). Líquido incoloro a menos de 26.5 °C, de olor picante y de fórmula  $\text{HCN}$ . Se obtiene como subproducto en la producción de acrilonitrilo en las petroquímicas Morelos, Independencia y Tula. Es utilizado en la producción de metacrilato de metilo para la obtención de cianuro de sodio, laminados y objetos transparentes y metionina para la preparación de alimentos para ganado. Es sumamente tóxico, paraliza los centros respiratorios en un tiempo muy breve. Se maneja por medio de ductos.

**Acrilonitrilo (Cianuro de vinilo):** (*acrylonitrile*). Líquido incoloro, de olor ligeramente picante con temperatura de ebullición 77.3°C, soluble en agua, y solventes orgánicos comunes, cuya fórmula es  $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCN}$ . Se obtiene en la reacción de una mezcla de propileno, amoniaco y aire en presencia de un catalizador de fósforo, bismuto y molibdeno. Sus subproductos son el ácido cianhídrico y acetonitrilo. En Pemex se obtiene en las petroquímicas Morelos, Independencia y Tula. Se usa principalmente en la producción de fibra acrílica y resinas ABS. Es tóxico por inhalación e ingestión. Se maneja por medio de autotanques y tambores de 200 l.

**Amoniaco:** (*Ammonia*) Gas incoloro de olor muy irritante, más ligero que el aire, fácilmente licuable a presión, soluble en agua y metanol cuya fórmula es  $\text{NH}_3$ . Se produce por la combinación directa de hidrógeno y nitrógeno en presencia de un catalizador y presión en las petroquímicas Camargo, Cosoleacaque y Salamanca. El amoniaco anhidro se utiliza principalmente en la producción de fertilizantes nitrogenados. Se maneja por medio de ductos y carrotaques.

**Anhídrido carbónico (Dióxido de carbono):** (*Carbon dioxide*). Gas incoloro, licuable; con densidad de 1.97 g/l. Forma un líquido incoloro, pesado y volátil de densidad 1.101

(-37°C). Comprimiendo el líquido resulta un sólido parecido al hielo (hielo seco); densidad 1.56 (-79°C). Soluble en agua, ácidos, álcalis y en la mayor parte de los solventes orgánicos. Fórmula química  $\text{CO}_2$ . Se obtiene como subproducto en la producción de amoníaco. En Pemex se obtiene en las petroquímicas Camargo, Cosoleacaque y Salamanca. Es un gas asfixiante a concentraciones mayores del 10%, en bajas concentraciones 1 a 3% aumenta la ventilación de los pulmones. Se usa en la obtención de urea, carbonatos, bicarbonatos, refrigeración y bebidas carbonatadas. Se maneja por medio de ductos y autotanques.

**Aromáticos:** (*Aromatics*). Hidrocarburos con estructura cíclica insaturada, que generalmente presentan olor y buenas propiedades solventes, por ejemplo, el benceno.

**Aromatización:** (*Aromatization*). Se le llama así a la conversión de compuestos alifáticos o alicíclicos a hidrocarburos aromáticos.

**Benceno:** (*Benzene*). Es el compuesto aromático más simple y una de las más importantes materias primas de la industria química. Es un líquido incoloro, no polar, olor aromático, temperatura de ebullición 80.1 °C, temperatura de fusión 5.5.°C, densidad 0.8790 (20/4°C), soluble en alcohol, éter, acetona, tetracloruro de carbono, ligeramente en agua, y fórmula  $\text{C}_6\text{H}_6$ . Se obtiene mediante dos procesos: el de reformación catalítica de naftas (BTX) y el de hidrodealquilación de tolueno. Actualmente Pemex elabora este producto en petroquímica La Cangrejera y en la refinería de Minatitlán, Ver. Se utiliza para la elaboración de etilbenceno, fenol, ciclohexano, dodecilbenceno, anhídrido maléico, dicloro-difenil-tricloroetano, nitrobenceno, cumeno y hexaclorobenceno. Se maneja por medio de autotanques y carrotanques .

**BTX:** Abreviatura que representa a los hidrocarburos aromáticos benceno, tolueno y xileno.

**Capacidad de producción.** (*Production Capacity*). La cantidad de producto que puede ser elaborado por una planta de acuerdo a las instalaciones de proceso.

**Capacidad instalada:** (*Nameplate capacity*). La capacidad de producción especificada o planeada por el fabricante de una unidad de proceso o la máxima cantidad de un producto que puede elaborarse operando la planta a su máxima capacidad.

**Capacidad ociosa.** (*Idle Capacity*). El componente de capacidad operable que no está en funcionamiento y que no está en reparación activa, pero capaz de ser puesto en funcionamiento en menos de 30 días; y capacidad no en operación pero bajo reparación

activa que puede completarse dentro de 90 días.

**Capacidad operable.** (*Operable Capacity*). El porcentaje de la capacidad de operación que está operando al principio del periodo; o que no está en operación o bajo reparación activa, pero capaz de ser puesto en funcionamiento dentro de 30 días; o que no está en funcionamiento pero bajo reparación activa que puede completarse dentro de 90 días. La capacidad operable es la suma de la capacidad en operación y la capacidad ociosa y es medida en barriles y/o toneladas por día calendario.

**Capacidad de operación:** (*operation capacity*). Es la capacidad real de funcionamiento de una planta.

**Cloruro de vinilo (cloroetileno):** (*Vinyl chloride*). Gas fácilmente licuable, con olor a éter, generalmente se presenta en forma de líquido incoloro e inflamable; densidad 0.912, temperatura de ebullición de  $-13.9^{\circ}\text{C}$ . Polimeriza en presencia de luz o catalizadores. Soluble en tetracloruro de carbono, éter, etanol, poco soluble en agua. Fórmula molecular  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ . Se produce mediante la desintegración del dicloroetano, obteniéndose como subproducto ácido clorhídrico. Actualmente Pemex lo elabora en Petroquímica Pajaritos. Se utiliza principalmente para elaborar cloruro de polivinilo (PVC), losetas, perfiles y película para tapicería entre otros. Se maneja por medio de autotanques y carrotanques.

**Cumeno (Isopropilbenceno):** (*Cumene, isopropyl benzene*). Líquido incoloro, soluble en etanol, tetracloruro de carbono, éter y benceno, insoluble en agua, con punto de ebullición de  $152.7^{\circ}\text{C}$  y fórmula  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}(\text{CH}_3)_2$ . Se obtiene de la alquilación catalítica del benceno y el propileno (grado químico) o propileno del corte  $\text{C}_3$  de gases de refinería. La reacción se realiza entre  $200$  y  $250^{\circ}\text{C}$  a una presión de  $400\text{-}600\text{ lb/plg}^2$ . Actualmente se produce en Petroquímica La Cangrejera. Se usa básicamente en la producción de fenol y acetona. Tóxico por ingestión, inhalación, absorción en la piel, narcótico en altas concentraciones.

**Estireno (Vinil benceno, feniletileno):** (*Styrene, phenylethylene*). Líquido aceitoso, oloroso, amarillento, densidad de  $0.945$  ( $25/25^{\circ}\text{C}$ ), se polimeriza lentamente en almacenamiento y rápidamente cuando se calienta o expone a la luz o a peróxidos. El etilbenceno se transforma en estireno mediante una deshidrogenación catalítica en presencia de vapor (rendimiento del  $90\%$ ). Se comercializa en dos presentaciones: grado técnico  $99.2\%$  y el grado polímero  $99.6\%$ . Se obtiene en Petroquímica La

Cangrejera y se utiliza principalmente en la producción de poliestireno, hule, látex y otros. Tóxico por ingestión o por inhalación. Se maneja por medio de ductos, autotanques y carro tanques.

**Etilbenceno (feniletano):** (*ethylbenzene*). Líquido incoloro, más denso que el aire, densidad 0.867 (20°C). Se presenta en tres calidades; técnico, puro y para investigación. Se produce mediante la alquilación del benceno con etileno en fase vapor en La Cangrejera, y se usa esencialmente para la producción de estireno. Es tóxico e irritante.

**Etileno, eteno:** (*Ethylene*). Gas incoloro de olor y sabor dulce, densidad 0.5139 (20°C). Se obtiene mediante la desintegración de etano recuperado de los líquidos del gas natural. El etano con vapor de agua es pirolizado en un horno a temperatura de 850 a 900°C. Se obtiene en las petroquímicas La Cangrejera, Morelos, Pajaritos, Escolin y Reynosa, utilizándose principalmente en la producción de polietileno, acetaldehído, óxido de etileno, dicloroetano y etilbenceno.

**Gasolina de absorción:** (*Absorption gasoline*). Gasolina extraída del gas natural o del gas de refinería. La corriente gaseosa se pone en contacto con aceite de absorción el cual finalmente se destila para la obtención de la gasolina.

**Glicoles:** (*Glycol*). Grupo de compuestos orgánicos que se caracterizan por contener en su estructura dos radicales hidroxilo. El monoetilenglicol se elabora mediante la hidratación térmica del óxido de etileno en presencia de un exceso de agua. El dietilenglicol y trietilenglicol se obtienen como subproductos de la reacción. La conversión del óxido a glicoles es casi completa. Pemex los obtiene en La Cangrejera y Morelos. Son utilizados para deshidratar gases o hidrocarburos líquidos o para inhibir la formación de hidratos. En los radiadores automotrices se utilizan como anticongelante, los glicoles comúnmente utilizados son el etilenglicol, dietilenglicol y trietilenglicol. Los etilenglicoles, tienen en general poca toxicidad y un límite de explosividad mínima de 3.2% (aire).

**Materia prima para negro de humo.** (*Carbon black*). Hidrocarburo obtenido del petróleo o del carbón del que se obtiene negro de humo. Se obtiene a partir de un corte de hidrocarburos de alta aromaticidad. Se utiliza en la industria del hule sintético y natural para fabricación de llantas, bandas transportadoras, etc.

**Metanol (alcohol metílico, alcohol de madera):** (*Methyl alcohol, methanol*). Líquido

incoloro, volátil muy polar, densidad 0.792 (20/4 °C) y fórmula  $\text{CH}_3\text{-OH}$ . Se sintetiza al reaccionar hidrógeno con monóxido de carbono, estos dos componentes constituyen el gas de síntesis, que se obtiene por reformación del gas natural. Actualmente en Pemex se produce en el Centro Petroquímico Independencia. Se utiliza en su mayor parte para obtener tereftalato de dimetilo, formaldehído y metacrilato. Es inflamable y tóxico por ingestión, causa ceguera.

**Naftas:** (*Naphtha*). Nombre genérico aplicado a las fracciones de petróleo crudo y productos líquidos del gas natural con una temperatura de ebullición que oscila entre 175 y 240°C.

**Naftas ligeras:** (*Light naphtha*). Hidrocarburos cíclicos y parafínicos que se encuentran en el intervalo  $\text{C}_4 - \text{C}_7$ .

**Naftas pesadas:** (*Heavy naphtha*). Hidrocarburos cíclicos y parafínicos que se encuentran en el intervalo  $\text{C}_{8+}$ .

**Ortoxileno (1,2-dimetilbenceno):** (*o-xylene*). Líquido tóxico, incoloro de densidad 0.881 a 20/4°C. Fórmula  $1,2\text{-C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ . Se obtiene a partir de la fraccionadora de aromáticos, donde son separados los xilenos. El o-xileno se separa de la mezcla de meta y p-xilenos por destilación. Su obtención en Pemex se lleva a cabo en Petroquímica la Cangrejera. Se usa para producir anhídrido ftálico, aunque se puede utilizar en la producción de vitaminas y síntesis farmacéuticas. Tóxico por ingestión y por inhalación. Se maneja por medio de autotanques y carrotanques.

**Oxido de etileno (Epoxietano):** (*Ethylene oxide*). Compuesto orgánico que a la temperatura ordinaria se encuentra en forma gaseosa, incoloro, licúa a 12 °C, soluble en compuestos orgánicos, miscible en agua, densidad 0.8711 (20/20 °C). Fórmula  $(\text{CH}_2\text{-CH}_2)\text{O}$ . En Petróleos Mexicanos se obtiene mediante la oxidación catalítica del etileno en La Cangrejera, Morelos, y Pajaritos. Se utiliza en la producción de etilenglicoles, tensoactivos, etanolaminas, etc. Se reporta como un potencial cancerígeno. Se maneja por medio de carrotanques.

**Paraxileno (1,4-dimetilbenceno):** (*p-xylene*). Líquido incoloro o sólido (cristales monoclinicos incoloros) cuyas temperaturas de fusión y ebullición son respectivamente 13 y 138°C, densidad 0.861 (20/4°C); soluble en alcohol, éter y otros solventes orgánicos en todas proporciones; prácticamente insoluble en agua, es volátil a condiciones atmosféricas e inflamable a temperaturas superiores a 27°C. Fórmula

$1,3\text{-C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ . Se produce mediante la reformación catalítica de nafta, la cual se destila para separar los componentes de la mezcla. En Pemex su obtención se lleva a cabo en La Cangrejera. Se utiliza en la producción de dimetiltereftalato (DMT) y para ácido tereftálico, ambas son materias primas en la industria textil, para la fabricación de fibras poliéster. Tóxico por ingestión e inhalación. Se maneja por medio de ductos y autotanks

**Polietileno de alta y baja densidad:** (*High density polyethylene (HDP) and Low density polyethylene (LDPE)*) Sólido blanco. Su densidad es superior a  $0.950 \text{ g/cm}^3$  (HDP), o  $0.915 \text{ g/cm}^3$  (LDPE), temperatura de fusión de  $135^\circ\text{C}$  y  $115^\circ\text{C}$  respectivamente, insoluble en agua, alta resistencia eléctrica. Fórmula química  $(\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-})_x$ . Se obtiene mediante la polimerización del etileno en presencia de un catalizador a base de aluminio y titanio a presión atmosférica y a  $60^\circ\text{C}$ , no se requiere utilizar etileno de alta pureza pero sí eliminar las principales impurezas. En Pemex, se producen en La Cangrejera (LDPE), Escolín (HDP y LDPE), Morelos (HDP) y Reynosa (LDPE). Se utilizan principalmente en la producción de cajas para refresco, botellas, envases, juguetes, recubrimientos de cable, etc. No es tóxico pero sí inflamable. Se maneja por medio de sacos de 25 kg.

**Polimerización:** (*Polymerization*). Proceso mediante el cual se unen dos o más moléculas sencillas para formar una molécula más grande llamada polímero. En la refinación del petróleo la temperatura y la presión son utilizados para polimerizar hidrocarburos ligeros en moléculas más grandes, como las que se utilizan para producir gasolinas de alto octano. En la producción de petroquímicos, se generan uniones para formar plásticos, como son por ejemplo los polietilenos.

**Polímero:** (*Polymer*). Sustancia que consiste de grandes moléculas formadas por muchas unidades pequeñas que se repiten, llamadas monómeros. El número de unidades que se repiten en una molécula grande se llama grado de polimerización. Ejemplos de polímeros son el polietileno y el polipropileno.

**Polipropileno:** (*Polypropylene*). Sólido cristalino de densidad  $0.90 \text{ g/cm}^3$ , temperatura de fusión entre  $168$  y  $171^\circ\text{C}$ , insoluble en solventes orgánicos, se ablanda con solventes calientes, fórmula  $(\text{C}_3\text{H}_5)_n$ . En Pemex se produce en Morelos. Se utiliza en plásticos, tubos, botellas, pasto artificial, etc. No es tóxico, arde lentamente.

**Propileno (propeno):** (*Propylene*): Gas incoloro, asfixiante, inflamable y explosivo con

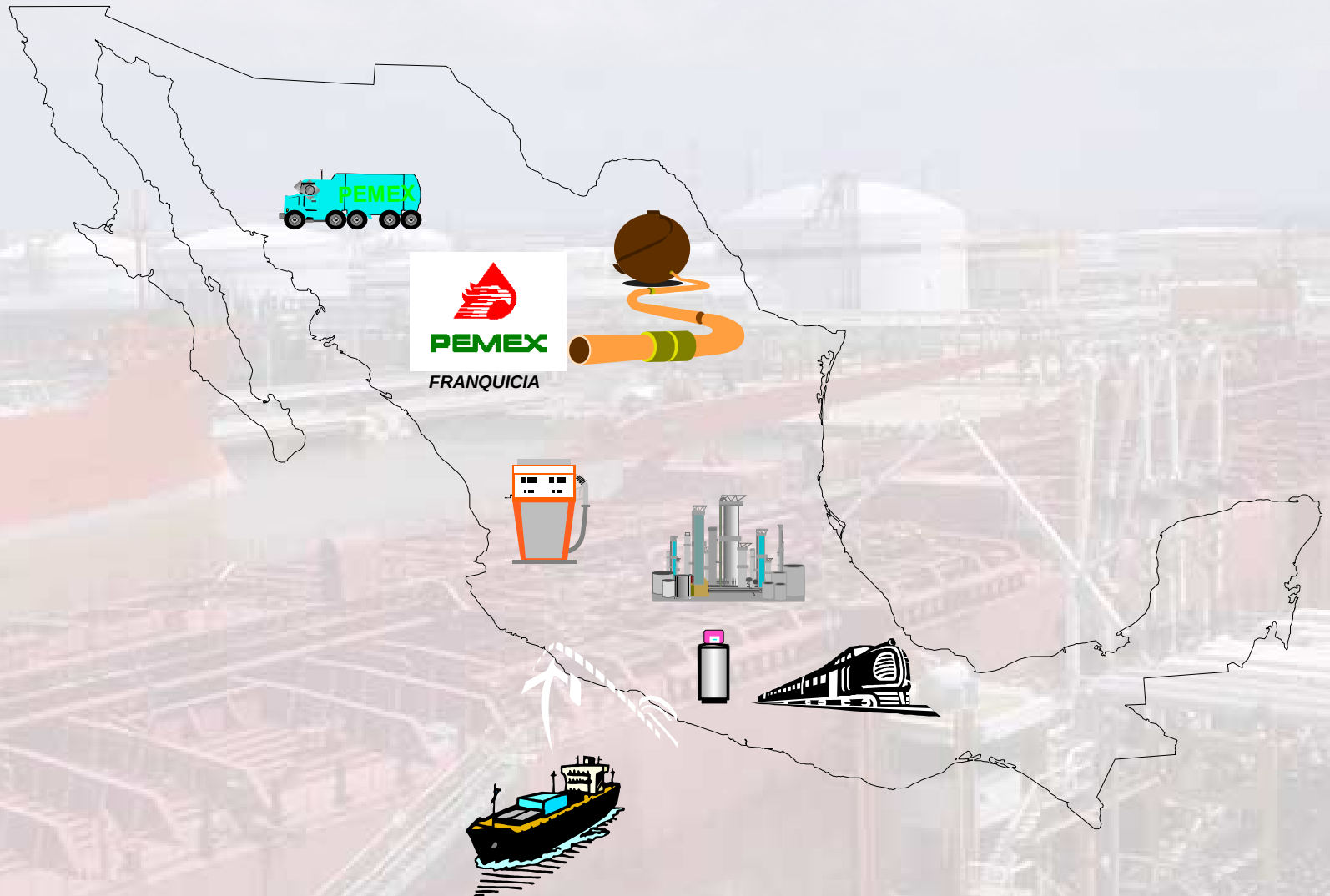
un aroma ligeramente dulce, soluble en alcohol y éter, ligeramente soluble en agua; punto de ebullición  $-47.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y fórmula  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ . Se obtiene como subproducto en las plantas catalíticas FCC que se utilizan para incrementar la cantidad y calidad de las gasolinas. Una pequeña parte se obtiene como subproducto de las plantas de etileno (al desintegrarse térmicamente el etano). Actualmente en Pemex se produce en La Cangrejera y Morelos. Se comercializan tres grados de pureza: 95% (grado refinería), 99% (grado polímero) y para investigación o grado químico. Se utiliza principalmente en la fabricación de acrilonitrilo, tetrámero de propileno, dodecilbenceno, cumeno y alcohol isopropílico.

**Tetrámero de propileno:** (*Propylene tetramer, tetrapropylene*). Líquido combustible incoloro con características similares al queroseno cuyo rango de ebullición se encuentra entre los  $183$  y  $218^{\circ}\text{C}$ . Fórmula  $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3)_4$ . Se produce mediante la condensación de cuatro moléculas de propileno en presencia de un catalizador. En Pemex se produce en el Centro Petroquímico Independencia y se utiliza principalmente para producir dodecilbenceno.

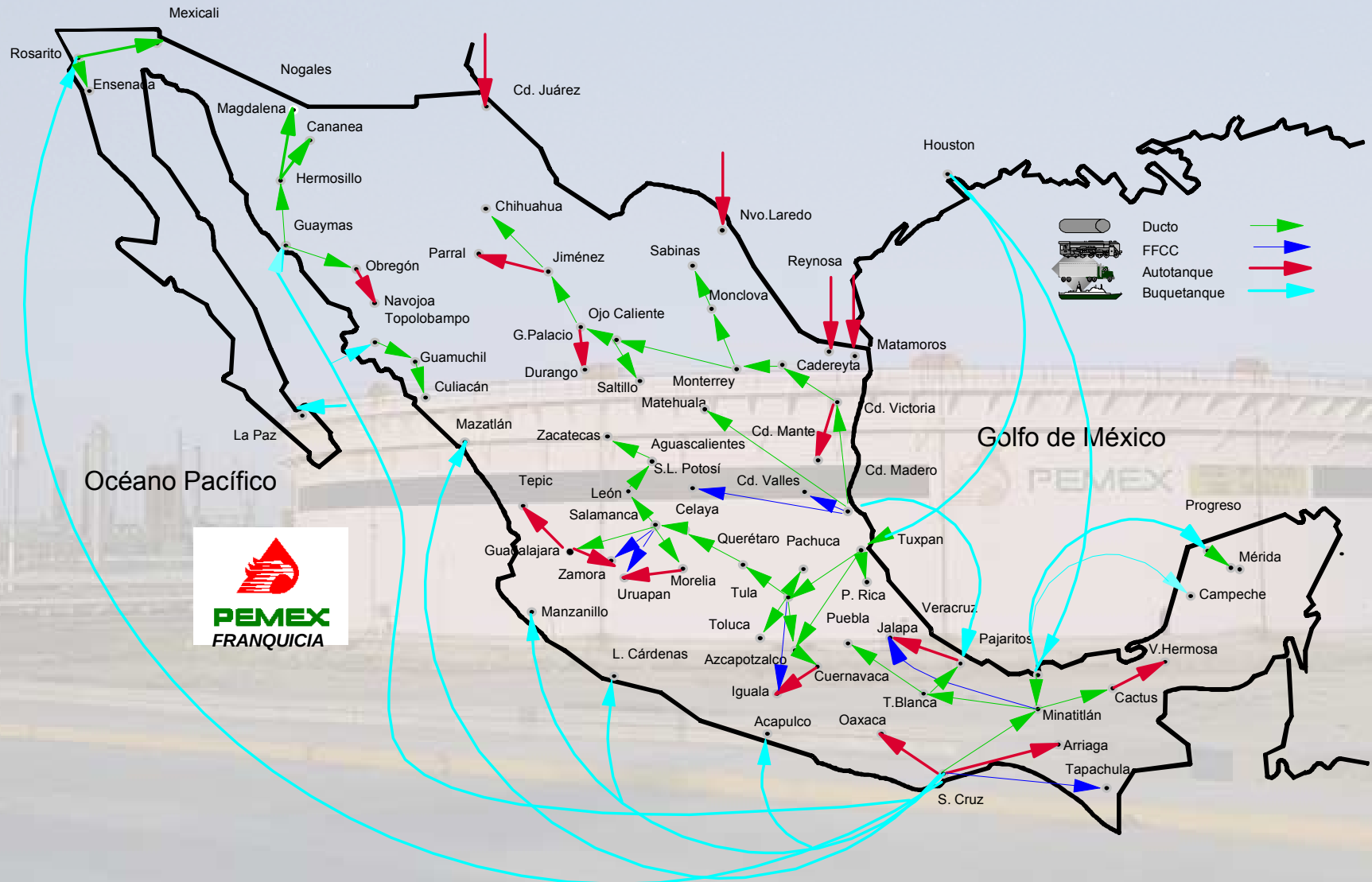
**Tolueno (Metilbenceno):** (*Toluene*). Líquido incoloro, de olor aromático, densidad  $0.866$  ( $20^{\circ}\text{C}/4$ ), temperatura de ebullición  $110^{\circ}\text{C}$ , soluble en éter, etanol, acetona, benceno e insoluble en agua y fórmula química  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ . En Pemex se produce mediante la reformación catalítica de naftas aromáticas (hidroformación) en La Cangrejera. En el proceso se obtiene una mezcla de hidrocarburos aromáticos. Se aplica en la obtención de benceno, ácido benzoico entre otros y es usado como solvente de pinturas, lacas y barnices. Es inflamable, tóxico por inhalación, por adsorción y contacto con la piel. Se maneja por medio de autotanques y carrotanques.

**Urea:** (*Urea*). Polvo blanco, algo higroscópico, semejante al azúcar con un punto de fusión de  $132.7^{\circ}\text{C}$ , conocido también como carbamida; se descompone antes de llegar a su temperatura de ebullición; soluble en agua, alcohol y benceno, contenido de nitrógeno  $46.55\%$  en peso, con fórmula  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . La urea se produce por la deshidratación indirecta del carbamato de amonio, intermediario formado al reaccionar a presión elevada un exceso de amoníaco con dióxido de carbono. La urea preparada comercialmente se utiliza en la fabricación de fertilizantes agrícolas. También se utiliza como estabilizador en explosivos de nitrocelulosa y es un componente básico de resinas preparadas sintéticamente. Es poco tóxico; no es combustible; tiene efectos diuréticos y antisépticos en el ser humano.

# Comercialización de petrolíferos



# Distribución de gasolinas



## DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION

Pemex transporta sus productos entre los centros productores y los centros de ventas a través de ductos, buquetanques, carrotanques y autotanques con el objeto de cubrir la demanda en todo el territorio nacional.

Los productos se venden a través de dos modalidades fundamentales: ventas de mayoreo y ventas de menudeo. Las ventas al mayoreo se llevan a cabo en tres tipos de centros: el centro productor; el centro embarcador y las terminales marítimas, destinados fundamentalmente a la distribución de grandes volúmenes. La segunda modalidad de distribución, la de ventas al menudeo, la integran 77 **centros de ventas** de Pemex Refinación en todo el territorio nacional, quienes concentran su actividad en las ventas a las estaciones de servicio y a los consumidores particulares.

Para distribuir sus productos, Pemex elabora mensualmente un programa de distribución tomando en cuenta, entre otras, las siguientes variables: la demanda regional, el proceso de crudo y los correspondientes rendimientos de cada producto en cada Refinería, los precios en el mercado interno y los costos unitarios de distribución.

Petróleos Mexicanos comercializa sus productos en el extranjero por medio de PMI Comercio Internacional, quien compra, vende y transporta hidrocarburos elaborados por los cuatro organismos subsidiarios.

**Autotanque:** (*Tank truck*). Transporte utilizado y acondicionado para transportar productos petrolíferos o petroquímicos. Es el medio de transporte más flexible con que se cuenta, ya que su velocidad de respuesta a la presentación de requerimientos es la mayor, y prácticamente no requiere de infraestructura previa para su utilización. Por otra

parte, es el de mayor costo unitario.

**Barcaza:** (*Barge*). Depósito remolcado por un barco. No es un barco ya que no es impulsado por sí mismo. Son utilizados para transportar productos petrolíferos por ríos, lagos, etc. Un sistema de perforación puede ser ensamblado sobre una barcaza, y puede ser utilizada para perforar pozos en lagos.

**Boya:** (*Anchor buoy*). Marca flotante utilizada en sistemas de señalamiento, restringiendo áreas de exploración, explotación o derrame.

**Buquetanque:** (*Tank barge*). Buque dividido en compartimentos que son utilizados para transportar petróleo crudo y/o sus derivados. Es el medio de transporte de costo unitario de operación relativamente bajo y que permite la realización de grandes economías de escala. Sin embargo, sus requerimientos de infraestructura son grandes y costosos, tanto por la adquisición del buquetanque como por la realización de las obras portuarias que este requiere para operar. Es un medio de transporte muy adecuado cuando se trata de mover grandes volúmenes a grandes distancias.

**Cabotaje:** Tráfico marítimo en las costas de un mismo país.

**C&F:** (*Cost and Freight*). Término de comercio internacional que significa costo y flete. El vendedor debe pagar los costos y fletes necesarios para llevar la mercancía al punto de destino. El riesgo de pérdida o daño, así como el de cualquier aumento de los costos se transfiere del vendedor al comprador, cuando la mercancía pasa la borda del buque en el puerto de embarque.

**Carrotanque:** (*Tank car*). Vagón de ferrocarril, utilizado para transportar líquidos.

**CIF:** (*Cost, Insurance and Freight*). Costo, Seguro y Flete. Este término indica que el vendedor cubre el costo y flete y además tiene que adquirir un seguro contra el riesgo de pérdida o daño de la mercancía durante el transporte. El vendedor establece el contrato con el asegurador y paga la prima del seguro.

**Conocimiento de embarque, guía de transporte:** (*Bill of lading*). Es el recibo firmado por el porteador o una persona que actúa en representación del mismo, expedido por el cargador, en el que se reconoce que han sido embarcadas en determinado medio de transporte y con determinado destino las mercancías que en él se describen. Es la prueba de que la mercancía ha sido embarcada.

**Chalán:** Especie de barco usado algunas veces para transportar una gran variedad de productos por los canales.

**Diablo:** (*Pig*). Término petrolero utilizado para describir al equipo utilizado para limpiar e inspeccionar ductos. Para efectuar la limpieza, el diablo se introduce en el ducto y es conducido por la presión de operación a través de él. Un “diablo instrumentado” es aquél que se encuentra equipado con sensores los cuales verifican los niveles de corrosión o defectos en el ducto.

**Disponibilidad:** (*Availability*). Volumen de productos intermedios o finales los cuales están listos para ser utilizados para autoconsumo, venta, o carga a plantas.

**Distribución:** (*Distribution*). Conjunto de actividades destinadas primordialmente al transporte de hidrocarburos y sus derivados, hacia distintos lugares, ya sea de proceso, almacenamiento o venta, a través de ductos, barcos, autotankers o carotankers.

**Dique:** (*Dike*). Muro que se construye para contener líquidos. En el caso de las embarcaciones es el lugar donde se limpian, construyen o reparan. En términos de almacenamiento este obstáculo contiene derrames de combustibles.

**Ducto.** (*Pipeline*). Tuberías conectadas, generalmente enterradas o colocadas en el lecho marino, que se emplean para transportar petróleo crudo, gas natural, productos petrolíferos o petroquímicos utilizando como fuerza motriz elementos mecánicos, aire a presión, vacío o gravedad; exteriormente se protegen contra la corrosión con alquitrán de hulla, fibra de vidrio y felpa de asbesto, variando su espesor entre 2 y 48 pulgadas de diámetro según su uso y clase de terreno que atraviesen. Es el medio de transporte que ofrece máxima economía de operación y máxima vida útil, pero es también el que requiere el máximo de inversión y presenta el mínimo de flexibilidad.

**Estación de Servicio:** (gasolinería) (*Service Station*). Lugar donde se venden combustibles automotrices, productos elaborados por la industria de la refinación. Estas pueden ser propiedad de Petróleos Mexicanos o bien franquiciadas. De acuerdo al conjunto de servicios que ofrezcan se clasifican de, dos estrellas y tres estrellas.

**Entrega a ventas:** (*Production to be sold*). Producción neta  $\pm$  variación de inventarios  $\pm$  trasposos a otros productos fuera del centro productor.

**FOB:** (*Free on Board*). El vendedor entrega la mercancía en el puerto o espacio terrestre convenido en el contrato de compraventa. Se transfiere el riesgo de pérdida o daño del vendedor al comprador cuando la mercancía ha pasado la borda o estribo del transporte, esto es, que el vendedor asume toda la responsabilidad y costos hasta el punto específico de entrega.

**Gasoducto:** (*Natural line*). Ducto usado para el transporte de gas.

**Inventario:** (*Stock*). Lista en que se detallan los bienes y sus cantidades o existencias ya sea de productos terminados o en proceso, materias primas, máquinas herramientas, etc. pertenecientes a la entidad, a una fecha determinada.

**Mercado spot:** (*Spot market*). Mercado internacional en el que el crudo o sus derivados son vendidos para entrega inmediata a precio corriente (precio “spot”).

**Oleoducto:** (*Crude line*). Ducto usado para el transporte de crudo.

**Pérdidas (mermas).** (*Losses*). Son aquéllas disminuciones de volumen que ocurren durante las actividades que se realizan desde que el producto es manufacturado hasta que llega al consumidor final. Entre otras cabe mencionar las pérdidas por almacenamiento, transporte y distribución.

**Poliducto:** (*Products pipeline*). Ducto usado para el transporte de productos petrolíferos y petroquímicos.

**Precio al público:** (*End user*). Precio de venta de los productos terminados a los consumidores, el cual incluye impuestos (IVA, IEPS, etc.):

**Precio interorganismo:** Precio que establece Pemex con base en sus políticas de precios para valorar los productos que son objeto de intercambio entre sus organismos subsidiarios. Dicho precio incorpora ajuste por calidad y costo de logística en función del balance entre oferta y demanda de cada producto en el mercado nacional:

Precio interorganismo = precio de referencia + ajuste por calidad + costo neto de logística.

**Precio de referencia:** Precio que se toma en los mercados relevantes para el comercio de hidrocarburos que produce o adquiere Pemex. Dicho precio de referencia es el más representativo para simular las condiciones de competencia en un mercado abierto.

**Precio de reventa:** (*Resale price*). Precio que se fija a otra filial u organismo para que revenda el producto.

**Precio de transferencia:** (*Transfer price*). Precio que se asigna a las corrientes en el interior de un complejo, centro de proceso (entre plantas).

**Precio informativo:** (*Informative price*). Se refiere al precio utilizado como insumo base de una fórmula de precios de referencia para fijar el precio de exportación del crudo y/o productos.

**Precio netback:** (*Netback price*). Es el precio que, dadas sus características de

competitividad en el mercado internacional para aquellos productos que Pemex produce o adquiere, se considera como el más representativo para simular las condiciones de competencia en un mercado abierto.

**Precio productor:** (*Producer price*). Precio del producto terminado valuado en la puerta del centro donde se produce.

**Terminal de Almacenamiento y Reparto:** (*TAR*). Conjunto de instalaciones destinadas al recibo, almacenamiento, entrega y reparto de productos derivados del petróleo, que generalmente abastece a su zona, sin embargo, también puede apoyar a abastecer otras zonas, dependiendo del tamaño de la instalación.

Existen varias terminales localizadas a lo largo del país y éstas pueden ser marítimas o terrestres. Las TAR se localizan en puntos estratégicamente seleccionados, por razones de demanda, configuración geográfica y vías de comunicación.

**Variación de inventarios:** (*Stocks change*). La variación en los inventarios refleja la diferencia entre el nivel de inventarios de cierre con respecto al nivel de inventarios de inicio del período analizado. Una diferencia positiva refleja una acumulación de inventarios y una negativa, disminución.

**Ventas externas:** (*External sales*). Ventas que PEMEX factura a sus clientes fuera del territorio nacional.

**Ventas Internas:** (*Domestic sales*). Ventas que PEMEX factura a sus distribuidores en el territorio nacional o que efectúa directamente a clientes nacionales para uso final e intermedio. El valor de las ventas excluye impuestos ( IEPS e IVA ) y comisiones a distribuidores.

## GLOSARIO COMPLEMENTARIO

### Otros términos técnicos

**Adsorción:** (*Adsorption*). Retención superficial de los átomos, iones o moléculas de un gas o líquido (adsorbato) por un sólido o líquido (adsorbente).

**Agencia Internacional de Energía, AIE.** (*International Energy Agency, IEA*). Establecida en noviembre de 1974 como una entidad autónoma dentro de la OCDE (OECD) para implementar un programa internacional de energía. Sus propósitos básicos son: monitorear la situación energética mundial y desarrollar estrategias para proveer energía durante tiempos de emergencia.

**Aguas residuales:** (*Residual water*). Aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

**Auditoría ambiental:** (*Environmental auditory*). Proceso de verificación sistemática y documentada para obtener y evaluar objetivamente pruebas que determinen si las actividades ambientales especificadas, acontecimientos, condiciones, sistemas administrativos o la información acerca de estas cuestiones se ajustan a los criterios de auditoría y comunicar los resultados de este proceso al cliente.

**Balance de materiales:** (*Mass balance*). Para tomar en cuenta el flujo de material que entra y sale de un sistema, la forma generalizada de la ley de la conservación de la materia se expresa como un balance de materiales que no es otra cosa más que una contabilidad de flujos y cambios de masa en el inventario de masa del sistema, lo que indica que la acumulación es igual a las entradas menos las salidas.

**Balance energético:** (*Energy balance*). Cuenta en la que se muestra el conjunto de relaciones de equilibrio que contabiliza los flujos físicos por los cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma, se consume, etc. todo esto calculado en una unidad común, para un periodo determinado (generalmente un año).

**BTU:** (*British Thermal Unit*). Unidad Térmica Británica. La cantidad de calor que se requiere para incrementar en un grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua pura bajo condiciones normales de presión y temperatura.

**Calor específico:** (*Specific heat*). Cantidad de calor necesaria para elevar la

temperatura de una unidad de masa de una sustancia en un grado. En el Sistema Internacional de unidades, el calor específico se expresa en julios por kilogramo y grados Kelvin; en ocasiones también se expresa en calorías por gramo y grado centígrado. El calor específico del agua es una caloría por gramo y grado centígrado, es decir, hay que suministrar una caloría a un gramo de agua para elevar su temperatura en un grado centígrado.

**Certificado de Emisión:** (*Emission certificate*). Es un documento expedido por la SEMARNAP que acredita la cantidad de contaminantes arrojados a la atmósfera que puede emitir una fuente fija en un año de acuerdo a su capacidad nominal y al nivel regional de emisiones.

**CNGM:** Costa Norteamericana del Golfo de México.

**Comburente:** Es aquella sustancia que oxida a los combustibles es decir, activa o inicia la combustión, siendo el mas común el oxígeno, aunque en casos especiales existen otros, como los cloratos y los bromatos .

**Combustible:** (*Fuel*). Se le denomina así a cualquier sustancia usada para producir energía calorífica a través de una reacción química o nuclear. La energía se produce por la conversión de la masa combustible a calor.

**Combustibles fósiles líquidos o gaseosos:** (*Fossil fuel*). Son los derivados del petróleo crudo y gas natural tales como petróleo diáfano, gasolinas, diesel, combustóleo, gasóleo, gas L.P., butano, propano, metano, isobutano, propileno, butileno o cualquiera de sus combinaciones.

**Combustibles sólidos:** (*Solid fuel*). Son las variedades de carbón mineral y coque de petróleo cuyo contenido fijo de carbono varía desde 10% hasta 90% en peso.

**Combustión:** (*Combustion*). Reacción química rápida entre sustancias combustibles y un comburente, generalmente oxígeno que usualmente es acompañada por calor y luz en forma de flama. El proceso de combustión es comunmente iniciado por factores como calor, luz o chispas, que permiten que los materiales combustibles alcancen la temperatura de ignición específica correspondiente.

**Condensación:** (*Condensation*). Es el resultado de la reducción de temperatura causada por la eliminación del calor latente de evaporación, a veces se denomina condensado al líquido resultante del proceso. La eliminación de calor reduce el volumen del vapor y hace que disminuyan la velocidad de sus moléculas y la distancia entre ellas

Según la teoría cinética del comportamiento de la materia, la pérdida de energía lleva a la transformación del gas en líquido.

**Consumo energético:** (*Energetic consumption*). Consumo de productos tales como gasolinas, gas natural, diesel, gas licuado, electricidad, combustóleo, querosenos, etc. que tienen como fin generar calor o energía, para uso en transporte, industrial o doméstico.

**Consumo no energético:** (*No energetic consumption*). Consumo de productos tales como gasolinas, gas natural, diesel, gas licuado, electricidad, combustóleo, querosenos, etc. para uso como materia prima en procesos.

**Consumo propio (autoconsumo):** (*Own use*). Consumo de energía para producir energía primaria y/o secundaria que el propio sector utiliza para su funcionamiento, por ejemplo, el uso de gasolina y diesel que requieren los motores.

**Densidad:** (*Density*). Magnitud que representa a la masa de una sustancia entre el volumen que esta ocupa. En el Sistema Internacional la unidad utilizada es el kg/l.

**Deshidratación:** (*Dehydration*). Acción de extraer líquidos de los gasoductos; también la extracción de agua del crudo emulsionado y de corrientes de hidrocarburos líquidos y/o gaseosos.

**Desorción:** (*Desorption*). Proceso inverso a la adsorción en el cual el material adsorbido es removido del adsorbente.

**Diferencia estadística:** (*Statistical difference*). Es la diferencia encontrada entre puntos de medición, en un balance, y pueden ser por pérdidas por evaporación, compresión y transporte.

**Ebullición:** Es el proceso físico que se presenta al igualarse la presión de vapor de un líquido a la presión atmosférica existente sobre dicho líquido. Durante la ebullición se forma vapor en el interior del líquido, que se sale a la superficie en forma de burbujas.

**Energía final:** (*Final energy*). Es aquella energía, primaria o secundaria, que es utilizada directamente por el consumidor final. Es la energía tal cual entra al sector consumo y se diferencia de la energía neta (sin pérdidas de transformación, transmisión, transporte, distribución y almacenamiento) por el consumo propio del sector energía. Incluye al consumo energético y no energético.

**Energía no aprovechada:** (*Unused energy*). Es la energía que por la disponibilidad técnica y/o económica de su explotación, actualmente no está siendo utilizada, como por

ejemplo: petróleo crudo derramado, gas enviado a la atmósfera, etc.

**Energía primaria:** (*Primary energy*). Se entiende por energía primaria a las distintas formas de energía tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea, en forma directa como en el caso de la energía hidráulica o solar, la leña, y otros combustibles vegetales; o después de un proceso de extracción como el petróleo, carbón mineral, geoenergía, etc.

**Energía secundaria:** (*Secondary energy*). Se le denomina así a los diferentes productos energéticos que provienen de los distintos centros de transformación y cuyo destino son los sectores de consumo y/o centros de transformación.

**Energía útil:** (*Useful energy*). Es la energía realmente utilizada en los procesos energéticos finales, en razón de que no toda la energía que entra a un sistema consumidor es aprovechada y depende en cada caso de la eficiencia de los equipos consumidores. Es aquella energía neta a la cual se le han descontado las pérdidas por utilización del equipo o artefacto donde se consumen al nivel del usuario. Se aplica tanto al consumo propio como al consumo final, energético.

**Evaporación:** (*Evaporation*). Conversión gradual de un líquido en gas sin que haya ebullición. Las moléculas de cualquier líquido se encuentran en constante movimiento, la velocidad media (o promedio) de las moléculas sólo depende de la temperatura, pero puede haber moléculas individuales que se muevan a una velocidad mucho mayor o mucho menor que la media. A temperaturas por debajo del punto de ebullición, es posible que moléculas individuales que se aproximen a la superficie con una velocidad superior a la media tengan suficiente energía para escapar de la superficie y pasar al espacio situado por encima como moléculas de gas. Como sólo se escapan las moléculas más rápidas, la velocidad media de las demás moléculas disminuye; dado que la temperatura, a su vez, sólo depende de la velocidad media de las moléculas, la temperatura del líquido que queda también disminuye.

**Fluido:** (*Fluid*). Sustancia que cede inmediatamente a cualquier fuerza tendiente a alterar su forma, con lo que se desplaza y se adapta a la forma del recipiente. Los fluidos pueden ser líquidos o gases.

**ISO 9000:** Término aplicado a una serie de estándares patrocinados por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés). La ISO creó ISO 9000 con el propósito de uniformar los sistemas de calidad que deben establecerse por las compañías de fabricación y servicios alrededor del mundo. Es

consecuencia de y casi paralelo al estándar británico BS-5750. Es además, prácticamente idéntico, en la mayoría de los aspectos, al estándar europeo EN-29000 y al estándar americano Q90 patrocinado por la Sociedad Americana para Control de la Calidad. ISO 9000 es un sistema para establecer, documentar y mantener un procedimiento que asegure la calidad del producto final.

**Mantenimiento predictivo:** Grupo de técnicas para diagnóstico, las cuales generalmente consisten en mediciones y registros para interpretaciones periódicas que indican el comportamiento del equipo en determinado tiempo, de tal forma que proporciona la posibilidad de adelantarse a la falla y hacer las correcciones correspondientes, que permitan conservar el equipo en operación adecuada.

**Mantenimiento preventivo:** (*Preventive maintenance*). Estas técnicas tienen su fundamento en la estadística y la revisión periódica y sistemática que permitan tomar las medidas precisas para evitar una falla. El mantenimiento preventivo nos permite planear y programar el mantenimiento correctivo. Con esta técnica se fijan los periodos de recambio de sus partes y cambios oportunos de los equipos de relevo.

**Mantenimiento correctivo:** (*Corrective maintenance*). Se refiere a reparaciones o rehabilitaciones del equipo que ha sido dañado o deteriorado por condiciones inadecuadas de las variables de operación, o bien por el desgaste normal de una operación sostenida en un lapso prolongado.

**OPEP:** (*OPEC, Organization of Petroleum Exporting Countries*). Organización de Países Exportadores de Petróleo. Organización internacional que se ocupa de coordinar las políticas relativas al petróleo elaboradas por sus miembros. La OPEP, que fue fundada en 1960, está constituida por 12 países: Argelia, Indonesia, Irán, Irak, Kuwait, Libia, Nigeria, Katar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Venezuela (Ecuador se incorporó en 1973, pero abandonó la organización en 1992). La sede de la OPEP se encuentra en Viena (Austria). Su autoridad suprema es la Conferencia, compuesta por altos representantes de los gobiernos miembros, que se reúnen al menos dos veces al año para definir las líneas políticas a seguir respecto a las exportaciones petroleras. El Comité de Gobernadores aplica las resoluciones de la Conferencia y gestiona la organización.

**PEP:** Siglas con las que se conoce al organismo Pemex Exploración y Producción, el cual forma parte del Grupo Pemex. Su objetivo principal es mantener los niveles globales de producción de petróleo crudo e incorporar reservas probadas de hidrocarburos que

aseguren la disponibilidad a largo plazo .

**PGPB:** Siglas con las que se conoce al organismo Pemex Gas y Petroquímica Básica, el cual forma parte del Grupo Pemex. Su objetivo principal es procesar gas natural y líquidos del gas natural, transportar, distribuir y comercializar gas natural y gas licuado en el territorio nacional, y producir y comercializar petroquímicos básicos para la industria petroquímica.

**PMI:** Siglas con las que se conoce a PMI Comercio Internacional S.A. de C.V., empresa en la que Petróleos Mexicanos participa con parte del capital social. PMI Comercio Internacional tiene a su cargo la realización de operaciones de comercio exterior de PEMEX como son la exportación de petróleo crudo y la exportación e importación de productos petrolíferos y petroquímicos, químicos y catalizadores.

**Poder calorífico:** (*Calorific value*). Cantidad de calor producida por la combustión completa de una sustancia combustible. Esta puede ser medida seca o saturada con vapor de agua; “neta” o “bruta”. El término bruta significa que el vapor de agua producido durante la combustión ha sido condensada a líquido, liberando así su calor latente. Por otro lado, “neta” significa que el agua se mantiene como vapor. La convención utilizada es “seco” y “bruta”.

**PPQ:** Siglas con las que se conoce al Organismo Pemex Petroquímica, el cual forma parte del Grupo Pemex. Su objetivo principal es elaborar y comercializar diversos productos petroquímicos que sirven de base para la industria manufacturera y química.

**Potencial de hidrógeno (pH).** (*Potential hydrogen*). Medida de la acidez o alcalinidad de un sistema. La temperatura de referencia para el pH es 25°C y su escala va de 0 (altamente ácido) a 14 (altamente básico), para pH = 7 la solución es neutra.

**PR:** Siglas con las que se conoce al organismo Pemex Refinación, el cual forma parte del Grupo Pemex. Su objetivo principal es transformar el petróleo crudo en productos petrolíferos que cumplan con las mas estrictas normas ecológicas y satisfacer la creciente demanda interna a través de su compleja red de distribución.

**Subproducto:** (*Byproduct*). Producto que se obtiene en forma secundaria durante el proceso de manufactura de otro (producto principal de la reacción).

**Techo flotante:** (*Floating roof*). Cubierta que reposa sobre la superficie de hidrocarburos líquidos contenidos en un tanque y flota con el nivel del líquido. Un techo flotante elimina el vapor contenido arriba del líquido en el tanque y conserva las fracciones ligeras del

líquido.

**Temperatura crítica:** (*Critical temperature*). Temperatura a partir de la cual dejan de presentarse dos fases fluidas (líquido y gas) existiendo solo una fase fluida.

**Temperatura de autoignición (combustión espontánea):** (*Autoignition*). La temperatura mínima a la cual los vapores del derivado del petróleo mezclados con aire se inflaman sin fuente externa alguna de ignición. El trabajo de los motores Diesel de combustión interna se basa precisamente en esta propiedad de los derivados del petróleo. La temperatura de autoignición es varios centenares de grados superior a la de inflamación.

**Temperatura de ignición:** (*Ignition temperature*). La temperatura mínima a la cual los vapores del producto analizado, al introducir una fuente externa de inflamación, forma una llama estable que no se extingue. La temperatura de ignición siempre es más alta que la de inflamación y con frecuencia la diferencia es de varias decenas de grados.

**Tratado de libre comercio (TLC):** . Pacto económico, cuyo nombre original es *North American Free Trade Agreement* (NAFTA), que establece la supresión gradual de aranceles y otras barreras al libre cambio en la mayoría de los productos fabricados o vendidos en América del Norte, la eliminación de barreras a la inversión internacional, y la protección de los derechos de propiedad intelectual. El TLC fue firmado por Canadá, México y Estados Unidos el 17 de diciembre de 1992 y entró en vigor el 1 de enero de 1994.

**Viscosidad:** (*Viscosity*). Propiedad de un fluido que tiende a oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza. La viscosidad en poises se define como la magnitud de la fuerza (medida en dinas por centímetro cuadrado de superficie) necesaria para mantener —en situación de equilibrio— una diferencia de velocidad de 1 cm por segundo entre capas separadas por 1 cm. La viscosidad del agua a temperatura ambiente (20 °C) es de 0,0100 poises; en el punto de ebullición (100 °C) disminuye hasta 0,0028 poises.

## **Términos financieros**

**Activos:** (*Assets*). Son aquellos bienes que todavía están inmersos en el proceso de producción y los bienes finales pendientes de distribución, los principales activos de una empresa son: sus instalaciones y maquinaria, sus existencias inventariadas de materias primas y productos semiterminados. También hay que añadir las deudas pendientes de cobro, por ejemplo, el cobro de bienes vendidos pero no cobrados, o el cobro de intereses por activos financieros.

**ADEFAS:** Adeudos fiscales de ejercicios anteriores. Es el conjunto de obligaciones contraídas, registradas y autorizadas de ejercicios fiscales anteriores con cargo al ejercicio presupuestal corriente.

**Amortización de deuda:** (*Repayment, amortization*). Es el pago parcial o total de capital en la forma y en los términos convenidos, no incluye el pago de intereses.

**Aprovechamientos:** Son todas aquellas percepciones por concepto de recargos, multas y demás ingresos de derecho público, no clasificables como impuestos, derechos o productos.

**Asignación:** (*Allocation*). Término utilizado para indicar el importe del presupuesto autorizado por el poder legislativo a los organismos que componen el sistema.

**Asignación definitiva:** (*Final allocation*). Indica el monto modificado de la asignación original más las afectaciones presupuestarias que pueden ser ampliaciones o reducciones.

**Backwardation:** Cuando el precio actual de un activo subyacente es mayor que el precio futuro estimado.

**Balance general:** (*Financial Balance sheets*). Es un documento contable que nos muestra el activo, pasivo y patrimonio a una fecha determinada. Se presenta en forma consolidada global y por organismo subsidiario.

**Bonos:** (*Bonus*). Instrumento de crédito legal mediante el cual se adquiere el compromiso de pagar una cantidad prefijada en una fecha concreta, cuando se cumplan determinados requisitos.

**Capital contable:** (*Equity*). Representa la parte de los activos de una empresa financiados por accionistas preferentes y comunes.

**Capital real:** (*Actual assets*). Se refiere a activos productivos de largo plazo (planta y

equipo).

**Capitalización:** (*Capitalization*). Proceso mediante el cual se integran al capital los intereses.

**Colocación privada:** (*Private allocation*). La venta de valores directamente a una institución financiera por una empresa. Se elimina el intermediario y se reduce el costo de colocación para la compañía.

**Colocación pública:** (*Public allocation*). La venta de valores entre el público a través del proceso tradicional de la casa de bolsa como intermediario. Las colocaciones públicas deben ser registradas ante la comisión de valores.

**Compra de activos:** (*Assets purchase*). Un método de contabilidad financiera para registrar las fusiones en la cual la diferencia entre el precio de compra y el valor en libros ajustado se reconoce como crédito mercantil y se amortiza a través de un periodo máximo de 40 años.

**Concesión:** (*Concession*). Cesión gubernamental mediante la cual se otorga a un particular derechos para la explotación o usufructo de una propiedad de la nación.

**Contabilidad a pesos constantes (Actualizada):** Es uno de los métodos para reexpresar los estados financieros que han sido aprobados por el Financial Accounting Standards Board. Los estados financieros habrán de ajustarse para presentar precios actuales, utilizando el índice de precios al consumidor. Generalmente esta información se presenta como notas aclaratorias o estados complementarios a los estados financieros.

**Contabilidad de costos actualizados:** Uno de los métodos reconocidos para reexpresar estados financieros aprobados por el Financial Accounting Standards Board en 1979. Los estados financieros se ajustan para presentar información de costos actualizados más que un índice. Esta información se presenta como información complementaria.

**Costos fijos:** (*Fixed cost*). Costos que permanecen relativamente constantes sin importar el volumen de operaciones. Como ejemplos se incluyen las rentas, depreciación, impuestos sobre la propiedad y ciertos gastos administrativos.

**Costos para mantener inventarios:** (*Inventories cost*). Incluye partidas tales como intereses, costos de almacenamiento, seguros y gastos de manejo de materiales.

**Costos variables:** (*Variable cost*). Costos que fluctúan en forma directa con un cambio

en el volumen de producción. Como ejemplo se incluyen las materias primas, mano de obra directa de fábrica y comisiones a vendedores.

**Depreciación:** (*Depreciation*). En contabilidad, proceso para asignar de forma sistemática y racional el costo de un bien de capital a lo largo de su periodo de vida. La depreciación contabiliza la disminución del potencial de utilidad de los activos invertidos en un negocio, debido al desgaste físico del activo provocado por el uso frecuente, al deterioro por la acción de los elementos, a la obsolescencia por cambios tecnológicos o a la introducción de nuevas y mejores máquinas y métodos de producción. El término depreciación también se puede aplicar a las unidades monetarias para expresar su devaluación debida a la inflación o a la menor demanda de dicha moneda frente a otras.

**Derechos:** Son las obligaciones fiscales establecidas por el poder público, conforme a la ley, en pago de un servicio.

**Devengado:** (*To be owed*). Es el registro de un ingreso o un gasto en el periodo contable a que se refiere, a pesar de que el recibo requerido o el desembolso puede ser hecho, en el mismo periodo o posteriormente.

**Endeudamiento neto:** (*Net debt*). Diferencia que resulta al comparar los egresos por amortización de deuda con los ingresos por colocación de empréstitos (disposiciones).

**Estado de resultados:** (*Income statement*). Un estado financiero que mide la rentabilidad de la empresa a través de un periodo. Todos los gastos se restan a las ventas para así obtener la utilidad neta.

**Estados de resultados proforma:** (*Income statement forecast*). Una proyección de ventas anticipadas, gastos y utilidades pronosticadas.

**Estados financieros consolidados:** (*Consolidated financial statement*). Son los Documentos que muestran cuantitativamente, el origen y la aplicación de los recursos utilizados por las empresas con los objetivos establecidos, mostrando el resultado obtenido, su desarrollo y la situación que guarda.

**Estados financieros proforma:** (*Financial statement forecast*). Una serie de estados financieros proyectados. De principal importancia se incluyen el estado de resultados proforma, balance proforma y el presupuesto de efectivo.

**Estados presupuestarios consolidados:** Documentos que reflejan el conjunto de erogaciones que realiza el sector central y el paraestatal, con cargo al Presupuesto de Egresos de la Federación.

**Flujo de efectivo:** Estado financiero que presenta el balance de los ingresos y egresos efectuados por cada uno de los organismos y en forma consolidada. Los ingresos se encuentran representados por ventas internas, ventas interorganismos, exportaciones e ingresos varios y los egresos por gastos de operación e inversión, compras interorganismos, impuestos directos e indirectos, pago de intereses y rendimientos.

**Gasto de inversión:** Total de las asignaciones destinadas a la creación de bienes de capital y conservación de los ya existentes, a la adquisición de bienes inmuebles y valores por parte de la empresa, así como los recursos transferidos a las subsidiarias para los mismos fines.

**Gasto de operación:** Importe de las erogaciones que se efectúan para el desarrollo de las funciones administrativas y de producción, como son: gastos en mano de obra, adquisición de materiales, conservación, mantenimiento y servicios generales. Estas operaciones no incrementan los activos de la empresa.

**IEPS:** Impuesto especial sobre producción y servicios, (*Special Tax on Production and Services*). Impuesto mediante el cual el Gobierno Federal grava el autoconsumo y la venta de gasolinas, diesel, y gas natural de carburación que Pemex Refinación y Pemex Gas y Petroquímica Básica efectúan a expendedores autorizados, quienes a su vez venden directamente al consumidor final.

**Impuesto Directo:** (*Direct Tax*). Carga impuesta por el gobierno a las personas físicas y morales directamente sobre sus ingresos o utilidades respectivamente. El impuesto sobre la renta de las personas físicas y el impuesto sobre el beneficio de las sociedades son ejemplos de este impuesto y las principales fuentes de recursos de los gobiernos de los países.

**Impuestos indirectos:** (*Indirect Tax*). Impuestos que gravan la venta y el consumo de bienes específicos. Los impuestos indirectos pueden ser, bien de cuantía fija, aumentando en una misma cantidad el precio de todos los bienes que gravan, o bien un porcentaje del precio inicial, por lo que aumentará más el precio de los bienes más caros, por ejemplo: IVA, IEPS, y aprovechamiento sobre gas, gasolinas y otros.

**IVA:** (*Value Added Tax*). Impuesto al Valor Agregado.

**Ministración:** Término utilizado en el sistema petrolero para indicar el envío de dinero por parte del Corporativo de Pemex a los organismos.

**Operaciones Ajenas:** Término utilizado para describir aquellas operaciones realizadas

por Pemex y los organismos subsidiarios y que no son propias del negocio. Por ejemplo, las recuperables como son: préstamos, fondo de ahorro, y las que son a cuenta de terceros: retención del ISR a empresas fuera del sistema petrolero. Existen ingresos y egresos por operaciones ajenas.

**PIDIREGAS:** Término con el cual se le conoce al grupo de proyectos de infraestructura productiva de largo plazo.

**Proyectos de Inversión Estratégica:** (*Strategic investment project*). Son aquéllos que su realización obedece a decisiones que comprometen el rumbo de la institución; que en el corto y mediano plazo utilizan grandes cantidades de recursos de la empresa y que requieren de largos periodos de maduración.

**Proyectos de inversión operacionales:** (*Operational investment project*). Son aquéllos que responden a problemas operativos de corto plazo; sus montos de inversión son proporcionalmente menores a los requeridos por los proyectos de inversión estratégicos; sus lapsos de maduración son cortos para poder dar respuesta a las necesidades inmediatas y generalmente, se trata de proyectos complementarios o de mantenimiento de la planta productiva actual.

**Resultado de operación:** Estado de resultados que muestra a nivel devengado la utilidad o pérdida alcanzada por los organismos subsidiarios en su operación productiva y comercial que resulta de la diferencia entre los ingresos y los egresos totales. Los ingresos se encuentran representados por: ventas internas, ventas interorganismos, exportaciones e ingresos varios y los egresos por variables (compras interorganismos e importaciones), y fijos (gastos de operación, reserva laboral, gastos corporativos y depreciación). Este estado no incluye intereses e impuestos.

## Abreviaturas utilizadas

|                       |                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>ASA</b>            | Aeropuertos y Servicios Auxiliares                        |
| <b>°C</b>             | Grados centígrados                                        |
| <b>°F</b>             | Grados Fahrenheit                                         |
| <b>ABS</b>            | Acrilonitrilo, Butadieno, Estireno                        |
| <b>API</b>            | American Petroleum Institute                              |
| <b>b</b>              | Barriles                                                  |
| <b>bd</b>             | Barriles por día                                          |
| <b>bpce</b>           | Barriles de petróleo crudo equivalente                    |
| <b>Btu</b>            | Unidad Térmica Británica                                  |
| <b>C<sub>3</sub></b>  | Propano y propileno. C <sub>3</sub> + incluye más pesados |
| <b>C<sub>4</sub></b>  | Butanos y butenos                                         |
| <b>C<sub>5</sub></b>  | Pentanos, pentenos y pentadienos                          |
| <b>C<sub>6</sub></b>  | Hexanos, hexenos, hexadienos y benceno                    |
| <b>C<sub>7</sub></b>  | Heptanos, heptenos, heptadienos y tolueno                 |
| <b>C<sub>8</sub></b>  | Octanos, octenos, octadienos y xilenos                    |
| <b>cm</b>             | Centímetros                                               |
| <b>cm<sup>2</sup></b> | Centímetros cuadrados                                     |
| <b>CSt</b>            | Centistocks                                               |
| <b>FCC</b>            | Desintegración Catalítica de Lecho Fluidizado             |
| <b>FOB</b>            | Libre a bordo (LAB)                                       |
| <b>g</b>              | Gramos                                                    |
| <b>gal</b>            | Galones                                                   |
| <b>GLP</b>            | Gas Licuado del Petróleo                                  |
| <b>GLR</b>            | Gas Licuado de Refinería                                  |
| <b>HDPE</b>           | Polietileno de alta densidad                              |
| <b>HDS</b>            | Hidrodeshulfuradora                                       |
| <b>IEPS</b>           | Impuesto especial sobre producción y servicios            |
| <b>ISO</b>            | Organización Internacional para la Estandarización        |
| <b>ISR</b>            | Impuesto sobre la renta                                   |
| <b>IVA</b>            | Impuesto al Valor Agregado                                |

|                        |                                                                                |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>kg</b>              | Kilogramos                                                                     |
| <b>km</b>              | Kilometros                                                                     |
| <b>l</b>               | Litros                                                                         |
| <b>lb</b>              | Libras                                                                         |
| <b>LDPE</b>            | Polietileno de baja densidad                                                   |
| <b>m</b>               | Metros                                                                         |
| <b>m<sup>3</sup></b>   | Metros cúbicos                                                                 |
| <b>máx</b>             | Máximo                                                                         |
| <b>mg</b>              | Miligramos                                                                     |
| <b>mín</b>             | Mínimo                                                                         |
| <b>ml</b>              | Mililitros                                                                     |
| <b>mmHg</b>            | Milímetros de mercurio                                                         |
| <b>MMpc</b>            | Millones de pies cúbicos                                                       |
| <b>MON</b>             | Número de octano que se mide simulando las condiciones de manejo en carretera  |
| <b>Mpc</b>             | Miles de pies cúbicos                                                          |
| <b>MTBE</b>            | Metil-terbutil-éter                                                            |
| <b>OCDE</b>            | Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico                        |
| <b>pc</b>              | Pies cúbicos                                                                   |
| <b>PEMEX</b>           | Petróleos Mexicanos                                                            |
| <b>plg<sup>2</sup></b> | Pulgadas cuadradas                                                             |
| <b>ppm</b>             | Partes por millón                                                              |
| <b>PVR</b>             | Presión de Vapor Reducida                                                      |
| <b>RON</b>             | Número de octano que se mide simulando las condiciones de manejo en una ciudad |
| <b>SCT</b>             | Secretaría de Comunicaciones y Transporte                                      |
| <b>SEMARNAP</b>        | Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca                      |
| <b>SSF</b>             | Standard Saybolt Furol                                                         |
| <b>TAME</b>            | Teramil-metil-éter                                                             |
| <b>TCC</b>             | Desintegración Térmica Catalítica                                              |
| <b>TFE</b>             | Temperatura Final de Ebullición                                                |
| <b>TLC</b>             | Tratado de Libre Comercio                                                      |
| <b>vol</b>             | Volumen                                                                        |