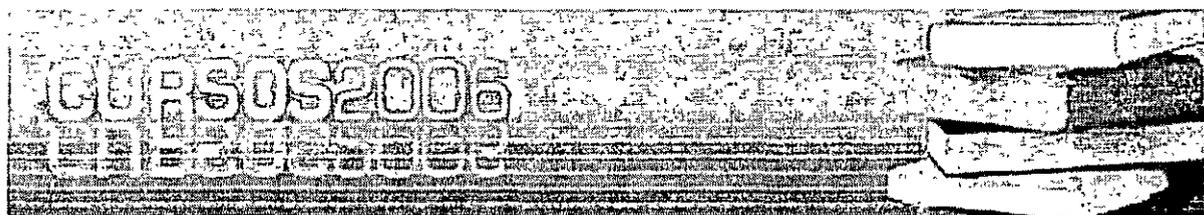




FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

"Tres décadas de orgullosa excelencia" 1971 - 2001



CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO EN INGENIERÍA PETROLERA
PARA NO PETROLEROS

MODULO VI
ECONOMÍA DE LOS HIDROCARBUROS

CA 503

TEMA
APUNTES GENERALES

EXPOSITOR: DR. WALTER SMITH VILLAVICENCIO
18 y 19 de agosto 2006
PALACIO DE MINERÍA

Economía de los Hidrocarburos

Dr. Walter Smith Villavicencio

Wjsmithv@aol.com

wjsmithv@yahoo.com.mx



PEMEX



Objetivos

- Desarrollar conceptos básicos de la economía y sus aplicaciones a la industria petrolera.
- Con ello
 - Fortalecer en el participante el entendimiento de elementos clave de la industria,
 - Incrementar su instrumental de análisis económico,
 - Contribuir a un mejor desempeño laboral



PEMEX



Contenido

1. Importancia del petróleo y del gas.
2. Cadena de valor.
3. Medición de resultados.
4. Fundamentos de oferta y demanda.
5. Mercado internacional del petróleo.
6. Futuros y opciones. Aplicaciones al petróleo.
7. Mercado del gas natural.
8. Aspectos estratégicos de la industria.



PEMEX



1. Importancia del Petróleo y del Gas

Dr. Walter Smith Villavicencio
Wjsmithv@aol.com
wjsmithv@yahoo.com.mx



PEMEX



El petróleo y el gas representan más del 60% de consumo mundial de energía primaria.

	Total	OCDE	% Total	% OCDE
Petróleo	3836.8	2270.7	36.4%	41.0%
Gas Natural	2474.7	1275.1	23.5%	23.0%
Carbón	2929.8	1168.5	27.8%	21.1%
Energía Nuclear	627.2	531.3	6.0%	9.6%
Hidro	668.7	296.8	6.3%	5.4%
Total	10537.2	5542.4	100.0%	100.0%

Consumo Mundial de Energía Primaria (2005)

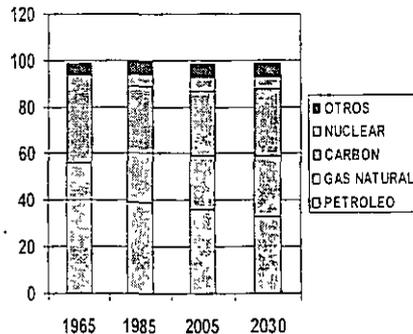
millones de toneladas de petróleo equivalente

PEMEX Fuente: British Petroleum Review of World Energy, 2006. OCDE es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, que agrupa a los países de mayor desarrollo relativo del mundo



Importancia que se mantendría en el futuro.

- La Agencia de Administración de la Información de los Estados Unidos (*) estima tasas de crecimiento de 1.5% para el petróleo y de 2.4% para el gas natural
- A este ritmo, el consumo de petróleo aumentaría de 83 millones de barriles diarios en el 2005 a 118 en el 2030 (42%)
- El consumo de gas natural pasaría de 266 a 487 mil millones de pies cúbicos diarios para igual periodo (82%)
- En el 2030, los hidrocarburos seguirían representando el 60% del consumo mundial de energía primaria



Participación de Fuentes de Energía Primaria en el Consumo Mundial (%) Elaborado con base a información de BP y de la Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos



PEMEX



Además, el petróleo y el gas conllevan un alto valor económico que los destaca entre otras mercancías.

- Reservas probadas de hidrocarburos a nivel mundial
 - 1.2 billones de barriles de hidrocarburos líquidos, con un valor de 65 billones de dólares (a 54 dólares por barril).
 - 6 348 billones de pies cúbicos de gas natural, con un valor de 32 billones de dólares (a 5 dólares por millón de BTUs).
 - Para un total de 97 billones de dólares, 2 5 veces el PIB mundial
- Se producen alrededor de 30 mil millones de barriles y 97 billones de pies cúbicos por año de petróleo y gas, respectivamente, con un valor económico superior a los 2 billones de dólares.
- Entre la industria de refinación del petróleo y la automotriz, ambas íntimamente asociadas, se genera una parte importante de la actividad productiva (alrededor del 15% del PIB mundial).



PEMEX



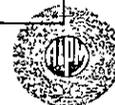
Por lo que no sorprende que las grandes empresas petroleras se ubiquen entre las más grandes del mundo y las mayores generadoras de efectivo.

	Ventas	Utilidades
Wal-Mart	288 0	10 3
BP	285.1	15 4
ExxonMobil	270.8	25.3
Royal Dutch Shell	268.7	18.2
GM	193.5	2.8
Daimler Chrysler	176.7	3.1
Toyota	172.6	10 9
Ford	172.2	3.5
GE	152.9	16 8
Total	152.6	12 0
ChevronTexaco	148.0	13 3
ConocoPhillips	121 7	8 1



PEMEX

Ventas y Utilidades de Empresas Seleccionadas (2005), miles de millones de dólares. Fuente: Fortune, Las 500 Mas Grandes



En general las empresas petroleras se asocian a un país y, en cada caso, se ubican entre las más grandes a nivel nacional.

Saudi Aramco	Arabia Saudita	Estatal
PDVSA	Venezuela	Estatal
RD/Shell	Holanda-G B.	Privada
NIOC	Irán	Estatal
ExxonMobil	Estados Unidos	Privada
Pemex	México	Estatal
BP/Amoco/Arco	Gran Bretaña	Privada
KPC	Kuwait	Estatal
Pertamina	Indonesia	Estatal
Chevron	Estados Unidos	Privada
Sonatrach	Argelia	Estatal
CNPC	China	Estatal
Rosneft	Rusia	Estatal
Total	Francia	Privada
Petrobras	Brasil	Mixta



PEMEX



Las reservas de petróleo no se distribuyen de manera uniforme.

	Reservas (MMMB)	Reservas (%)	R/P (años)
Norteamérica	59.5	5.0%	12
A. Central y del Sur	103.5	8.6%	41
Europa y Euro Asia	140.5	11.7%	22
Oriente Medio	742.7	61.9%	81
África	114.3	9.5%	32
Asia Pacífico	40.2	3.4%	14
Total Mundial	1200.7	100%	41



Producción y Reservas de Petróleo por Regiones
PEMEX Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006



Cinco países: Arabia Saudita, Irán, Irak, Kuwait y los Emiratos Arabes Unidos (EAU) concentran cerca del 60% de las reservas probadas de petróleo.

Arabia Saudita	264 2	22%
Irán	137 5	11%
Irak	115.0	10%
Kuwait	101.5	8%
Emiratos	97 8	8%
Venezuela	79.7	7%
Federación Rusa	74 4	6%
Kazajstan	39.6	3%
Libia	39.1	3%
Nigeria	35 9	3%

43%

59%

81%

Reservas Totales de Petróleo
1200 miles de millones de barriles



PEMEX

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006



Y en el caso del gas, solamente 3 tienen el 56% de las reservas.

Federación Rusa	1688 0	26 6%
Irán	943.9	14.9%
Katar	910 1	14 3%
Arabia Saudita	243 6	3 8%
Emiratos	213 0	3.4%
Estados Unidos	192.5	3 0%
Nigeria	184 6	2.9%
Argelia	161.7	2.5%
Venezuela	152 3	2.4%
Irak	111 9	1.8%

56%

63%

76%

Reservas Totales de Gas Natural
6 348 billones de pies cúbicos



PEMEX



La mayor parte de las reservas de hidrocarburos se ubican en una zona políticamente inestable y de particularidades religiosas, culturales y étnicas.



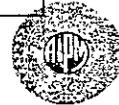
1 de cada 3 barriles de petróleo producido proviene de Arabia Saudita, Rusia o los EUA.

Pais	Produccion (MBD)	% Total Mundial
Arabia Saudita	11035	13.6%
Federación Rusa	9551	11.8%
Estados Unidos	6830	8.4%
Irán	4049	5.0%
Mexico	3759	4.6%
China	3627	4.5%
Canada	3047	3.8%
Venezuela	3007	3.7%
Noruega	2969	3.7%
Emiratos Arabes	2751	3.4%
Kuwait	2643	3.3%
Nigeria	2580	3.2%
Argelia	2015	2.5%
Irak	1820	2.2%
Reino Unido	1808	2.2%



PEMEX

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006



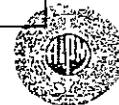
Y el consumo de petróleo no corresponde a la producción. 1 de cada 4 barriles se consumen en los Estados Unidos. Otro 21% se consume entre China, Japón, Corea del Sur e India.

Pais	Consumo (miles de BD)	% Total Mundial
USA	20655	25.0%
China	6988	8.5%
Japan	5360	6.5%
Russian Federation	2753	3.3%
Germany	2586	3.1%
India	2485	3.0%
South Korea	2308	2.8%
Canada	2241	2.7%
Mexico	1978	2.4%
France	1961	2.4%
Saudi Arabia	1891	2.3%
Brazil	1819	2.2%
Italy	1809	2.2%
United Kingdom	1790	2.2%
Iran	1659	2.0%



PEMEX

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006



Siendo el Asia la región más vulnerable, precisamente la región de mayor potencial de crecimiento económico.

	Consumo 2005 (MMMB)	Producción 2005 (MMMB)
Norteamérica	9.1	5.0
A. Central y del Sur	1.7	2.5
Europa y Euro Asia	7.4	6.4
Oriente Medio	2.1	9.2
África	1.0	3.6
Asia Pacífico	8.7	2.9
Total Mundial	30.1	29.6

Producción y Consumo de Petróleo por Regiones

Miles de millones de barriles anuales

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2005



PEMEX



Lo que induce un amplio y versátil comercio internacional.

- Se comercia el 60% de la producción.
- Todos los países del mundo exportan o importan petróleo.
- El comercio de petróleo es el de mayor intensidad en el mundo, tanto en volumen como en valor.
- Y, además, el de mayor potencial de crecimiento en el futuro.



PEMEX



Exportaciones de Crudo y Productos, Miles de Barriles Diarios (MBD)

Pais	Exportaciones de Crudo	%	Exportaciones de Producto	%	Total	%
USA	38	0.1%	1091	9.6%	1129	2.3%
Canada	1643	4.4%	558	4.9%	2201	4.5%
Mexico	1956	5.2%	109	1.0%	2065	4.2%
S&C America	2201	5.9%	1327	11.7%	3528	7.2%
Europe	765	2.0%	1384	12.2%	2149	4.4%
Ex USSR	5374	14.4%	1702	15.0%	7076	14.5%
Middle East	17329	46.3%	2492	22.0%	19821	40.7%
North Africa	2462	6.6%	608	5.4%	3070	6.3%
West Africa	4191	11.2%	167	1.5%	4358	8.9%
E & S Africa	249	0.7%	17	0.1%	266	0.5%
Australasia	145	0.4%	77	0.7%	222	0.5%
China	135	0.4%	293	2.6%	427	0.9%
Japan	-	0.0%	107	0.9%	107	0.2%
Other Asia Pacific	930	2.5%	1388	12.3%	2318	4.8%
Total Mundial	37859		12047		49906	

PEMEX

Información para 2005 Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006

Importaciones de Crudo y Productos, MBD (2005)

Pais	Importaciones de Crudo	%	Importaciones de Producto	%	Total	%
USA	10055	26.6%	3470	28.8%	13525	28.8%
Canada	934	2.5%	276	2.3%	1210	2.3%
Mexico	0	0.0%	328	2.7%	328	2.7%
S&C America	657	1.7%	399	3.3%	1056	3.3%
Europe	10537	27.8%	2724	22.6%	13261	22.6%
Ex USSR	0	0.0%	92	0.8%	92	0.8%
Middle East	205	0.5%	134	1.1%	339	1.1%
North Africa	179	0.5%	169	1.4%	348	1.4%
West Africa	58	0.2%	186	1.5%	244	1.5%
E & S Africa	548	1.4%	117	1.0%	665	1.0%
Australasia	488	1.3%	234	1.9%	722	1.9%
China	2552	6.7%	832	6.9%	3384	6.9%
Japan	4225	11.2%	999	8.3%	5225	8.3%
Other Asia Pacific	7420	19.6%	2086	17.3%	9507	17.3%
Total Mundial	37859		12047		49906	

PEMEX

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006

Comercio de Petróleo y Derivados, MBD (2005)

	EUA	Canada	Mexico	América CyS	Europa	Africa	China	Japon	Otros	Total Export
EUA	-	154	211	323	242	15	8	84	92	1 129
Canada	2,172	-	2	4	17	-	-	6	-	2,201
Mexico	1,647	34	-	135	211	2	-	-	36	2,065
América CyS	2 868	109	44	-	309	21	107	2	68	3 528
Europa	1,100	444	50	48	-	270	12	6	219	2,149
E. URSS	473	-	2	60	5,811	10	398	47	274	7,076
M Oriente	2,345	143	10	157	3,144	752	1 360	4,269	7 641	19,821
Africa del Norte	547	169	6	115	1 959	83	64	2	125	3,070
Africa Occidental	1,943	40	-	169	696	88	574	60	787	4,358
China	14	-	-	-	-	-	25	65	117	222
Japon	32	2	-	33	4	2	-	47	306	427
Otros	384	115	2	12	841	15	701	554	969	3,594
Total Importaciones	13525	1210	328	1056	13261	1258	3384	5225	10559	49906

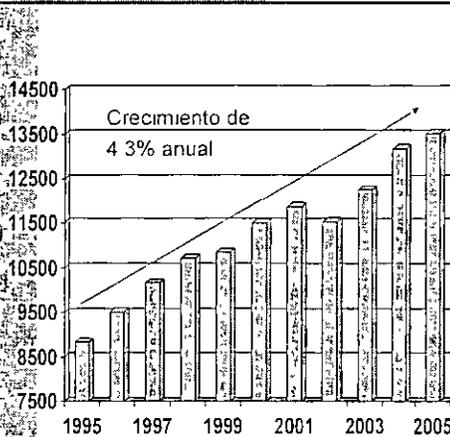


PEMEX

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006
Nota: Compras en columnas. Ventas en las filas.



Evolución de Importaciones de Petróleo y Derivados de los Estados Unidos (miles de barriles diarios y %)



	1995	2000	2005
Canada	15.1%	15.8%	16.1%
Mexico	12.1%	12.0%	12.2%
A Saudita	15.2%	13.7%	11.3%
Venezuela	16.8%	13.5%	11.1%
Nigeria	7.1%	7.8%	8.5%
Irak	0.0%	5.4%	3.9%
Rusia	0.3%	0.6%	3.9%

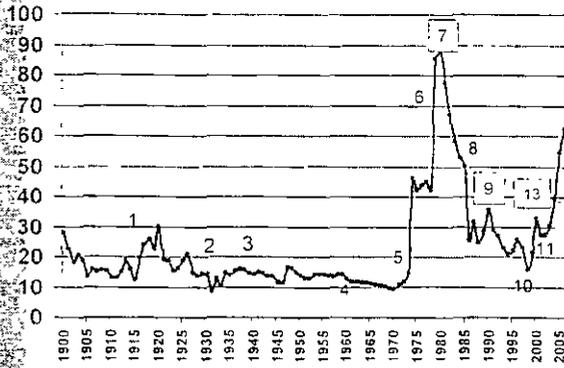


PEMEX

Fuente: Elaborado con base en información del US Department of Energy, Energy Information Administration



Los precios del petróleo han mostrado una gran sensibilidad a eventos políticos, económicos y climáticos con cambios drásticos que han impactado la economía mundial.



- 1 Primera guerra mundial (1914/1918).
- 2 Gran depresión (1929)
- 3 2da guerra.
- 4 Formacion OPEP (1960)
- 5 Guerra del Yom Kippur, embargo petrolero (1973)
- 6 Revolucion Iraní(1978/79)
- 7 Inicia Guerra Iran Irak (1980)
- 8 Precios netback (1986)
- 9 Guerra del Golfo (1990/91)
- 10 Crisis asiática, Corriente del Niño (1997/98)
- 11 Ataque torres gemelas (9/11/01)
- 12 Huelga PDVSA, Invasión Iraq (2003)
- 13 Iran miembro del "Eje del Mal" (2004)

Precio del Petróleo 1900 al 2006 (US\$B)

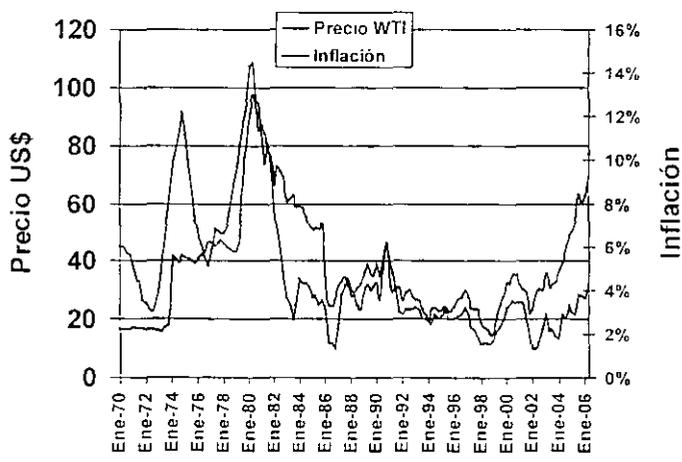
Fuente BP Statistical Review of World Energy 2006 Año base 2005 1900 a 1944, promedio precios en Estados Unidos, 1945 a 1985, precio del arabian light en Ras Tanura, 1985 a 2006, Brent, para el 2006, promedio primer semestre



PEMEX



Sorprende, por ejemplo, la estrecha relación entre precio del petróleo e inflación en los Estados Unidos. Relación que aunque se ha hecho menos evidente en los últimos años, no ha desaparecido.



Estados Unidos: Precio del Petróleo e Inflación

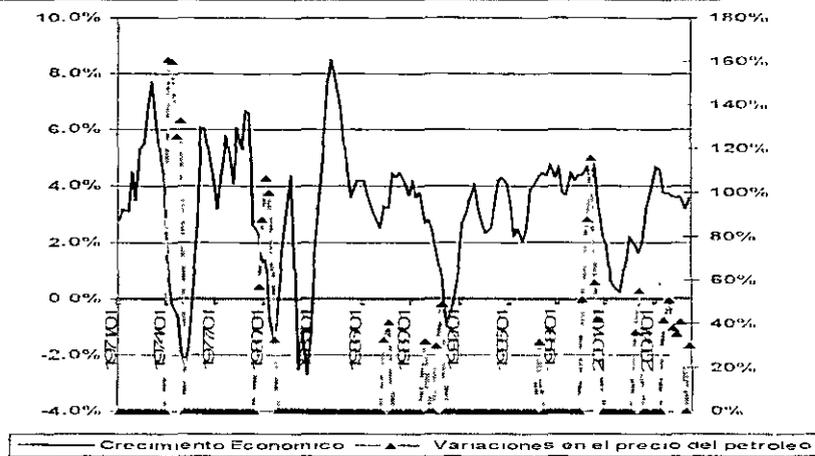
Precio del petróleo en dólares por barril e inflación Series trimestrales Fuente EconFred, Saint Louis Federal Reserve Bank



PEMEX



En Estados Unidos, los episodios de crisis después de la segunda guerra han sido invariablemente precedidos por alzas en los precios del petróleo.



Estados Unidos Crecimiento Económico y Cambios en el Precio del Petróleo, Series Trimestrales. Para ilustrar los "shocks" de precios se seleccionaron variaciones mayores a 30%.
Elaboración propia con datos de Econfred, Federal Reserve Bank of Saint Louis



PEMEX



Los ingresos petroleros son variables importantes en las economías de los países productores de petróleo.

- En México, las ventas totales de petróleo representan cerca del 13% del producto interno bruto. Además, el petróleo es parte importante de las exportaciones y de los ingresos del gobierno federal.
- En Rusia, de acuerdo al Banco Mundial, el sector productor de petróleo y gas representa cerca del 25% del PIB y el 54% de las exportaciones (40% crudo y 14% gas natural).
- En Venezuela, el petróleo representa 75% de las Exportaciones, 50% de los ingresos del gobierno y 33% del Producto Interno Bruto.



PEMEX



En otros lo es casi todo

- Kuwait y Arabia Saudita:
 - Entre el 90 y el 95% de las exportaciones
 - 70 a 80% de los ingresos fiscales.
 - 40% del PIB
 - Población: Kuwait, 2.3 millones (1.3 extranjeros), Arabia Saudita, 26.4 millones (5.6 extranjeros)
- Emiratos Árabes Unidos (Federación de 7 Emiratos, entre los cuales Abu Dhabi y Dubai concentran la mayor parte de los recursos):
 - Entre 80 y 90% de las exportaciones.
 - 30% del PIB.
 - Población: 2.5 millones.



PEMEX



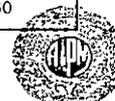
Incluso en algunos países se nace con una pequeña fortuna

Pais	R/P Años (Petroleo)	R/P Años (Gas)	Valor Reservas HC por Habitante (MUS\$)	Valor de Prodn HC por Habitante (US\$)
Qatar	36	100	7887	36777
Kuwait	112	100	2028	18743
Brunei	15	28	365	17224
Noruega	9	28	224	15953
Emiratos Arabes Unidos	98	100	1402	13339
Arabia Saudita	68	99	681	9939
Oman	20	56	211	7613
Trinidad & Tobago	13	19	123	6588
Libia	63	100	420	6149
Venezuela	73	100	198	2435
Rusia	21	80	99	2060



PEMEX

Elaborado con información del BP Statistical Review of World Energy 2006
Supone precios de 54 dólares por barril de petróleo y de 5 por millón de BTUs de gas



Aunque pareciera que la necesidad, no la disponibilidad de petróleo, determina la riqueza de las naciones.

Luxembourg	69.8	Japan	30.6
Norway	42.4	Germany	30.6
United States	41.4	UK	30.5
Ireland	40.6	Sweden	29.9
Iceland	35.6	France	29.3
Denmark	34.7	Italy	28.8
Canada	34.3	Singapore	28.1
Austria	33.6	United Arab Emirates	28.0
Hong Kong	33.4	Taiwan	27.6
Switzerland	32.6	Spain	26.3
Qatar	31.4	Brunei	24.8
Belgium	31.2	New Zealand	24.8
Finland	31.2	Israel	23.4
Australia	30.9	Netherlands Antilles	22.7
Netherlands	30.9	Greece	22.4



PEMEX Producto Interno por Habitante (PPP, miles de dólares), Países Seleccionados 2004, Fuente FMI.



Incluso, existen casos como el de Nigeria en el cual la riqueza petrolera se asocia con atraso económico.

- Población de 127 millones, el país más populoso del África, y un PIB por habitante de alrededor de 1000 dólares (2.8 dólares por día). Ocupa el lugar 144 (de 146 países) en transparencia, 158 (de 177) en desarrollo humano y 89 (de 118) en competitividad. México ocupa los lugares 65, 53 y 56 respectivamente
- Entre 1965 y el 2005, Nigeria ha obtenido más de medio billón de dólares por ingresos petroleros, sin embargo el PIB por habitante no tuvo incremento alguno.
- Y lo que es peor, el índice de pobreza extrema se incrementó de 35% a 70%.



PEMEX



2. Cadena de Valor

Dr. Walter Smith Villavicencio

Wjsmithv@aol.com

wjsmithv@yahoo.com.mx



PEMEX



Cadena de Valor

- Una empresa integra diversos elementos, particularmente insumos y factores de producción, para generar bienes y servicios cuyo valor es superior a la suma simple del valor de los elementos individuales que participan en el proceso de producción y venta.
- La identificación de las actividades que la empresa desarrolla para generar valor, así como el análisis de las mismas con base a su aportación al valor generado por la empresa, constituye lo que se conoce como “análisis de cadena de valor”.

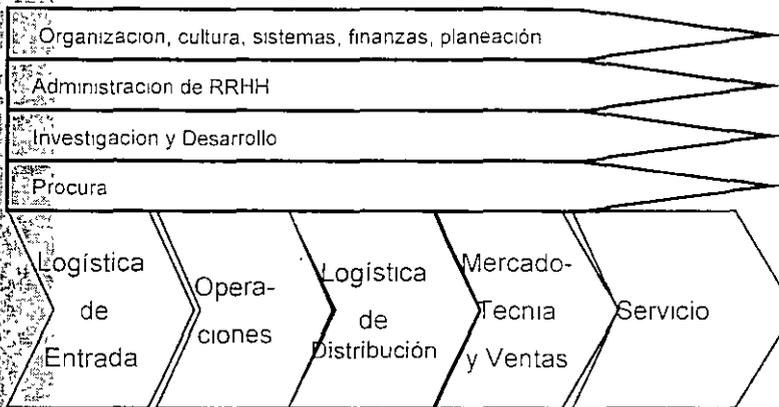
Concepto propuesto por Michael Porter a mediados de los 80s
(Competitive Advantage, New York, Free Press, 1985)



PEMEX



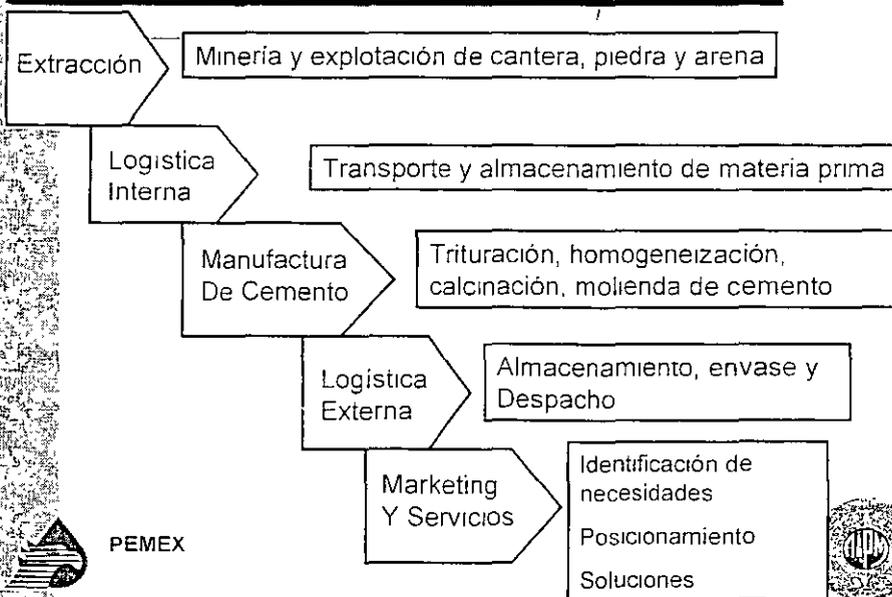
Propuesta Genérica de Cadena de Valor



PEMEX



Cadena de Valor CEMEX



PEMEX



Petróleo

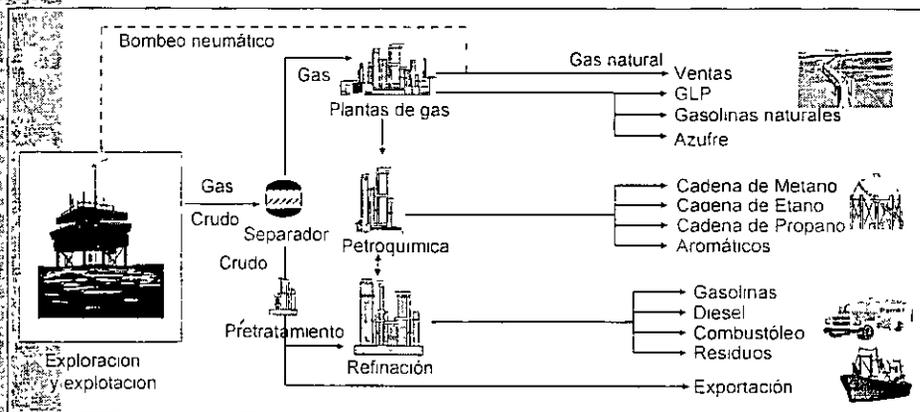
- El petróleo es una mezcla compleja de hidrocarburos y componentes orgánicos como azufre, nitrógeno y oxígeno. Originalmente formado en rocas sedimentarias (o rocas generadoras) por la descomposición y reprocesamiento de materia orgánica, el petróleo migra a través de medios porosos hasta encontrar trampas donde se almacena en forma líquida, proceso que toma millones de años. El petróleo así generado se conoce como petróleo convencional!
- El arte de la industria petrolera está en identificar de la manera más precisa posible la localización, condiciones y volumen de crudo existente, extraerlo de la manera más eficiente y transformarlo en combustibles útiles para el transporte, la producción de electricidad y la industria en general, así como en insumos para la producción de petroquímicos.



PEMEX



Esquema de Operación de Pemex



PEMEX

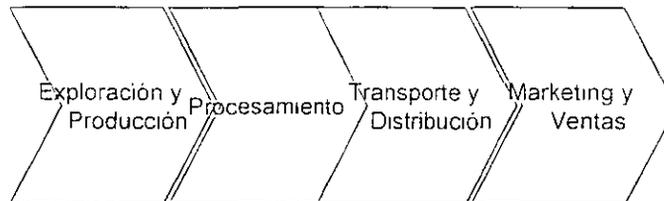


Cadena de Valor Industria Petrolera

Petróleo



Gas



PEMEX



Posicionamiento de empresas seleccionadas por segmento de negocio

M miles	Producción de hidrocarburos líquidos (MMBD)	Producción de gas natural (MMMpcd)	Producción de petrolíferos (MMBD)	Venta de productos petrolíferos (MMBD)	Ventas de productos químicos (MMI)
Exxon	2.5	9.3	5.7	8.3	26.8
Mobil					
BP	2.6	8.4	2.4	5.9	12.4
Marathon	0.1	0.5	1.0	1.5	
Pemex	3.7	4.8	1.5	1.8	10.6
Valero			2.5	2.5	
RD Shell	2.1	8.3	4.0	7.1	22.8

PEMEX

Fuente: Elaboración propia con base en reportes anuales de las empresas 2005



Exploración y Producción

- Evaluación del Potencial Petroero:
 - Comprobar hipótesis sobre la existencia de sistemas petrolíferos en una provincia geológica determinada y estimar su potencial.
- Incorporación de Reservas:
 - Descubrir y evaluar nuevas reservas de hidrocarburos
- Delimitación y caracterización inicial.
 - Confirmar la geometría y dimensiones de la trampa, realizar la caracterización inicial de sus yacimientos y cuantificar el volumen de reservas de activo básico
- Desarrollo de campos
 - Explotar las reservas probadas de aceite y gas
- Explotación de campos
 - Optimizar el esquema de explotación de los campos durante sus diferentes etapas de producción. Maximizar la recuperación de la reserva



PEMEX



Transporte

- El transporte se realiza por ductos, buque-tanques o carro-tanques.
- Buque-tanques son el medio preferido en el comercio internacional de crudo, y los ductos en el caso del gas.
- 70% de la capacidad de buque-tanques son propiedad de empresas independientes, 18% de empresas nacionales, y el resto de las grandes empresas petroleras.



PEMEX



Refinación

- Transforma el crudo en productos útiles para la industria, el transporte y la generación de energía eléctrica.
- La complejidad de los procesos depende del grado de viscosidad (grado API) y del contenido de azufre en el petróleo, principalmente.
 - Mientras más ligero (mayor grado API), es mayor la proporción de combustibles ligeros, de mayor valor, que puede obtenerse mediante procesos simples de destilación.
 - Mientras más pesado (menor grado API) y mayor el contenido de azufre, mayores son los requerimientos de procesos adicionales para obtener combustibles de mayor valor y de calidad ambiental.



PEMEX



Tipos de Petróleo

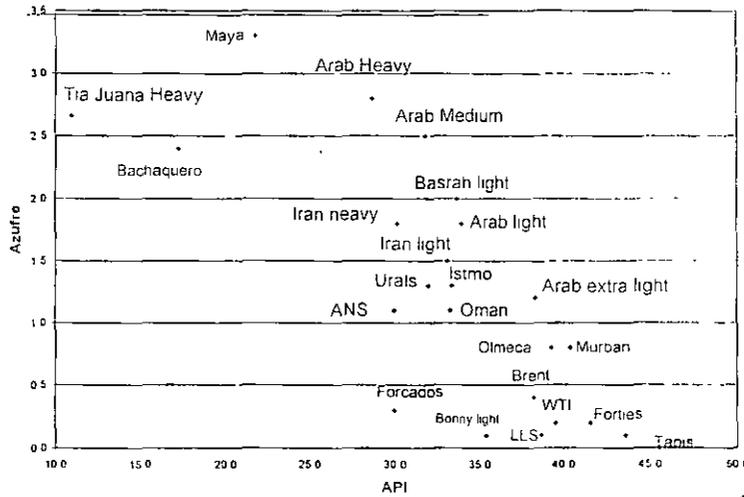
- De acuerdo a su densidad (fuente Instituto Mexicano del Petróleo).
 - Ligeros: Mayor a 31.1 grados API (más de 39 se clasifica como extra ligero).
 - Intermedios: Entre 22.3 y 31.1 grados API.
 - Pesados: Menor a 22.3 grados API (menos de 10 se considera extra pesado).
- De acuerdo a su contenido de azufre (porcentaje en peso del azufre en el crudo).
 - Dulce: Igual o menor a 0.7%.
 - Amargo: Mayor a 0.7%.



PEMEX



Grados API y Contenido de Azufre, Crudos Seleccionados



PEMEX

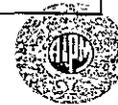


Grados API y Contenido de Azufre, Crudos Seleccionados

Crudo	API	Azufre	Crudo	API	Azufre
Tapis	45.5	0.0	Isthmus	33.4	1.3
Saharan Blend	43.6	0.1	Oman	33.3	1.1
Forties	41.6	0.2	Iran Light	33.1	1.5
Murban	40.4	0.8	Urals	32.0	1.3
WTI	39.6	0.2	Arab Medium	31.8	2.5
Olmecca	39.3	0.8	Iran Heavy	30.2	1.8
Light Louisiana Sweet	38.7	0.1	ANS	30.0	1.1
Arab Extra Light	38.4	1.2	Forcados	30.0	0.3
Brent Blend	38.3	0.4	Arab Heavy	28.7	2.8
Bonny Light	35.4	0.1	Maya	21.8	3.3
Arab Light	34.0	1.8	Bachaquero	17.3	2.4
Basrah Light	33.7	2.0	Tia Juana Heavy	11.0	2.7



PEMEX



Procesos de Refinación

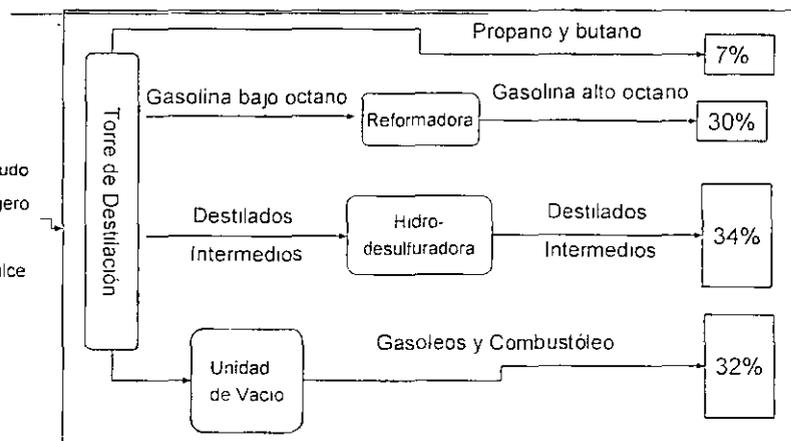
- Separación ("separar" el crudo en sus componentes).
 - Destilación primaria: Fraccionamiento del crudo de acuerdo a su peso molecular y punto de ebullición
 - Destilación al vacío: Transforma los residuos de destilación primaria en gasóleo de vacío y fondos de vacío
- Tratamiento (procesos para remover azufre, nitrógeno, metales pesados y otras impurezas).
 - Hidrodesulfuración: Reduce el contenido de azufre de fracciones de destilación atmosférica como los gasóleos, destilados intermedios y naftas, utilizando hidrógeno.
- Conversión (procesos para mejorar el rendimiento y calidad de los productos).



PEMEX



Esquema Básico



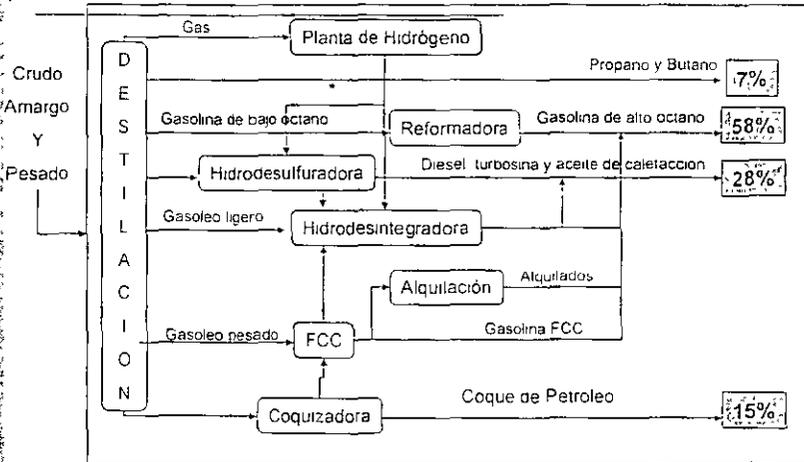
Fuente: Valero Energy Corporation, "Lehman Brothers Analyst Teach In Fundamentals of Refining", Presentación de Enero 12, 2006, disponible en <http://www.valero.com>



PEMEX



Esquema de Alta Conversión



Fuente: Valero Energy Corporation, "Lehman Brothers Analyst Teach in Fundamentals of Refining", Presentación de Enero 12, 2006, disponible en <http://www.valero.com>

PEMEX



Capacidad de Refinación, Principales Empresas

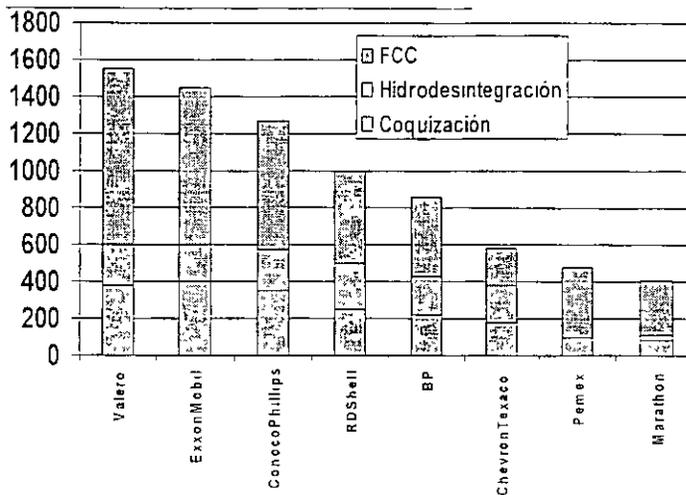
Empresa	País	Miles de BD
Exxon Mobil	EUA	6371
Royal Dutch Shell	Holanda / Reino Unido	4267
Valero Energy Co	EUA	3300
PDVSA	Venezuela	3092
Sinopec	China	2865
BP	Reino Unido	2823
Total	Francia	2692
ConocoPhillips	EUA	2633
SaudiAramco	Arabia Saudita	2350
ChevronTexaco	EUA	2212
Petrobras	Brasil	2114
Petrochina	China	2114
Pemex	México	1540
National Iranian Oil	Iran	1474
Repsol YPF	España	1234

Fuente: Anuario Estadístico de Pemex, 2006. La información sobre Valero se obtuvo de su reporte anual 2005

PEMEX



Posicionamiento de empresas por capacidad de conversión



PEMEX

Fuente: Valero Energy Corporation, "Lehman Brothers Analyst Teach In Fundamentals of Refining", Presentación de Enero 12, 2006, disponible en <http://www.valero.com>, e información de Pemex.

Principales importadores de crudo pesado mexicano en los Estados Unidos

	MBD	%
VALERO MKTG & SUPPLY CO	465.7	34%
SHELL OIL CO	239.2	17%
CHEVRON CORP	239.1	17%
EXXONMOBIL OIL CORP	215.8	16%
PHILLIPS PETRO CO	66.3	5%
MARATHON ASHLAND PETRO LLC	58.9	4%
HUNT CRUDE OIL SUPPLY CO	22.3	2%
CITGO PETRO CORP (incluye Lyondell)	21.9	2%
CONOCOPHILLIPS CO	21.7	2%
Otros	21.9	2%
Importaciones totales	1372.8	100%

PEMEX elaborado con base a información de la EIA sobre importaciones de crudo en Estados Unidos para los meses de enero, febrero y marzo 2006

Principales importadores de crudo venezolano en los Estados Unidos

	MBD	%
CITGO PETRO CORP (incluye Lyondell)	560.1	38%
HOVENSA LLC	288.2	19%
VALERO MKTG & SUPPLY CO	159.8	11%
PHILLIPS PETRO CO	133.9	9%
CONOCOPHILLIPS CO	95.5	6%
CHALMETTE REFG LLC	74.2	5%
CHEVRON CORP	49.6	3%
TOTAL PETROCHEM USA INC	30.4	2%
EXXONMOBIL OIL CORP	28.1	2%
OTROS	64.0	4%
IMPORTACIONES TOTALES	1483.8	100%

Elaborado con base a información de la EIA sobre importaciones de crudo en los Estados Unidos para los meses de enero, febrero y marzo 2006

PEMEX



3. Medición de Resultados

Dr. Walter Smith Villavicencio
Wjsmithv@aol.com
wjsmithv@yahoo.com.mx



PEMEX



La Medición de Valor, El Enfoque Contable

1. Ingresos por ventas.
2. Costo de Ventas
3. Utilidad Bruta de Operación (1 - 2).
4. Gastos Generales y de Administración.
5. Otros Ingresos Netos.
6. EBITDA (3-4+5).
7. Depreciación y amortizaciones.
8. EBIT (6-7).
9. Intereses.
10. Utilidad Antes de Impuestos (8-9).
11. Impuestos a las Utilidades.
12. Utilidad Neta (10-11).



PEMEX



Estados de Resultados de Pemex (miles de millones de pesos)

	2002	2003	2004	2005	03/02	04/03	05/04
Ventas	481.4	625.4	773.6	928.4	30%	24%	20%
IEPS	114.5	94.1	54.7	20.0	-18%	-42%	-63%
Costo de Ventas	110.4	143.3	185.3	249.4	30%	29%	35%
Utilidad Bruta de Operación	256.5	388.0	533.6	659.0	51%	38%	24%
GG&A	32.9	35.1	38.1	49.2	7%	9%	29%
Otros Ingresos Netos	0.3	3.0	11.2	8.6			
EBITDA	223.9	355.9	506.6	618.5	59%	42%	22%
Depreciación y Amortización	61.6	79.4	95.0	110.8	29%	20%	17%
EBIT	162.3	276.5	411.7	507.7	70%	49%	23%
Costo de Financiamiento	13.7	30.7	7.0	-7.7			
Rendimiento Antes de Impuestos y Derechos	148.6	245.8	404.6	515.4	65%	65%	27%
Impuestos y Derechos	179.1	288.4	419.6	558.3	61%	46%	33%
Efecto Nuevos P. Contables	0.0	2.0	-10.5	2.5			
Utilidad Neta	-30.5	-40.6	-25.5	-40.5	33%	-37%	59%



PEMEX



Cuentas e Identidades del Balance

- Activos:
 - Activo corriente (activos de corto plazo)
 - Propiedades y equipos.
 - Otros activos.
- Pasivos
 - Pasivo corriente (pasivos de corto plazo, incluyendo la deuda a corto plazo)
 - Deuda a largo plazo
 - Otros pasivos
- Identidades:
 - Patrimonio = Activos - Pasivos.
 - Capital = Patrimonio + Deuda (de corto y largo plazo)



PEMEX



Análisis Financiero

- Rentabilidad:
 - Utilidad sobre ventas.
 - Utilidad sobre activos.
 - Utilidad sobre capital.
- Liquidez: Capacidad de la empresa de atender sus necesidades de pago en el corto plazo. Se mide dividiendo el activo corriente entre el pasivo corriente.
- Apalancamiento: El grado en que la empresa se financia con deuda.
 - Deuda a activos totales.
 - Deuda a capital.



PEMEX



Análisis de Empresas Petroleras

- En la industria petrolera es común utilizar el retorno sobre capital empleado promedio (ROACE por sus siglas en inglés), como indicador de rentabilidad.
- El ROACE (Return on Average Capital Employed) se calcula dividiendo la utilidad neta más intereses, entre el promedio de capital al inicio y al fin del periodo.
- El capital empleado se define como la parte de los activos financiados con deuda o participación accionaria.
- El capital promedio empleado es la suma del capital al inicio del periodo y el capital al final del periodo entre 2.



PEMEX



ROACE Royal Dutch Shell (miles de millones de dólares)

Utilidad Neta	25 311
Costo Financiero	0 602
Utilidad más intereses	25 913
Capital empleado al cierre del año	99.815
Capital empleado al inicio del año	102 917
Capital empleado promedio	101 366
ROACE	25.66 %

Fuente: Royal Dutch Shell, 4th Quarter and Full Year Financial Results, 2005

PEMEX



Ejercicio en Clase

Con la información de la tabla adjunta hacer un análisis de la liquidez, solvencia y rentabilidad (ROACE) de las empresas. Comparar y comentar

	RD Shell05	RDSheil04	BP05	BP04
Activo corriente	97.9	62.0	75.3	61.4
Propiedades y Equipos	87.6	87.9	85.9	93.1
Total activos	219.5	187.4	206.9	194.6
Pasivo corriente	85.0	54.9	71.5	63.1
Deuda de Corto Plazo	5.3	5.7	8.9	10.2
Deuda de Largo Plazo	7.6	8.9	10.2	12.9
Total Pasivos	121.6	96.1	126.1	116.4
EBIT	44.7	32.1	32.7	25.7
Utilidad Neta	25.3	18.5	22.3	17.1
Ventas	379		249.5	
Costo Financiero	0.1	0.4	0.8	0.8

Fuente: Reportes anuales de las empresas, en miles de millones de dólares

PEMEX



Ejercicio en Clase (contn)

Con la información de la tabla adjunta hacer un análisis de la liquidez, solvencia y rentabilidad (ROACE) de las empresas. Comparar y comentar

	Mara05	Mara04	Valero 05	Valero 04	Pemex05	Pemex04
Activo corriente	8.5	8.9	8.3	5.3	29.7	28.4
Propiedades y equipos	13.7	11.8	17.9	10.3	60.2	57.6
Total activos	26.0	23.4	32.7	19.4	100.1	95.8
Pasivo corriente	7.3	5.3	7.3	4.5	16.6	15.9
Deuda de Corto Plazo	0.1	0.0	0.0	0.0	3.3	3.2
Deuda de Largo Plazo	3.7	4.1	6.7	5.0	46.5	44.5
Patrimonio	11.1	10.8	15.5	7.8	1.9	1.8
EBIT	5.3	1.4	5.6	3.0	47.1	36.5
Utilidad Neta	3.1	0.7	3.6	1.8	-3.8	-2.3
Ventas	63.7		82.2		86.1	
Costo Financiero	0.5	0.3	0.3	0.3	-0.7	0.6



PEMEX

Fuente: Reportes anuales de las empresas, en miles de millones de dólares



Otros Indicadores Importantes

- Tasa de reemplazo de reservas:
 - Adiciones a las reservas entre producción en el año, en barriles equivalentes de petróleo.
- Margen de refinación:
 - Diferencia entre el precio al que se venden los productos y lo que se paga por la materia prima utilizada.



PEMEX



Tasa de Reemplazo de Reservas

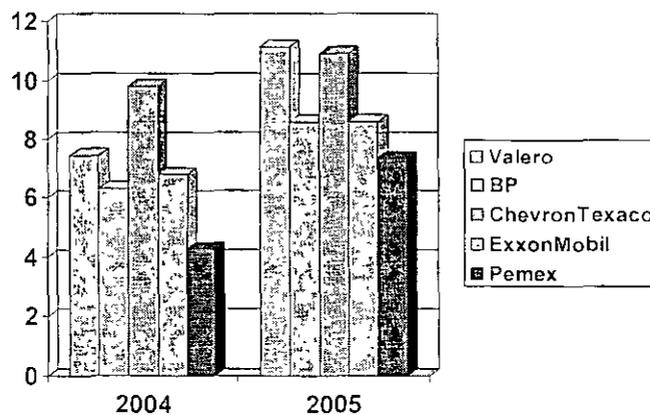
- ExxonMobil: 112%.
- Chevron Texaco: 108%.
- BP. 100%.
- RD Shell. 80%.
- Pemex: 25%.



PEMEX



Margen de Refinación Pemex y Otras Empresas



PEMEX



Utilidades por Segmento de Negocio (miles de millones de dólares)

	BP (EBIT)	Chevron (Utilidad Neta)	Exxon (Utilidad Neta)	RD Shell (Utilidad Ajustada)	Pemex (Utilidad de Operación)
EyP	25.5	12.8	24.3	14.2	49.3
Refinación	6.9	2.8	8	7.5	-3.4
Químicos		0.3	3.9	1	-0.8
Otros	-1.2	-0.7		-1.4	2.2



PEMEX



Medición de Valor, El Enfoque Económico

- La Utilidad Económica se define como ingresos por ventas menos costos... de oportunidad.
- Para reflejar la utilidad económica será necesario, primero, quitar el maquillaje contable de los estados de resultados.
- Y, lo más importante, se debe estimar el costo de oportunidad del capital invertido en la empresa.
- Si se especificara este costo y lo restáramos de la utilidad neta (ajustada), obtendríamos la utilidad económica.



PEMEX



EVA

- EVA® (Economic-Value-Added) es un método (registrado) para calcular la utilidad económica.
- $EVA® = NOPAT$ (Net Operating Profits After Taxes) – Costo de Oportunidad del Capital.
- $NOPAT =$ Utilidad Neta (ajustada para mejor reflejar los resultados de la empresa) + Intereses.
- Costo de Oportunidad del Capital, lo que dejan de ganar los inversionistas por mantener su capital en la empresa.



PEMEX



Costo de Oportunidad del Capital

$$\text{Costo de Oportunidad del Capital} = W \cdot K$$

- $K =$ Capital = Deuda + Patrimonio.
- $W =$ Costo Promedio Ponderado del Capital.

$$W = R \cdot L \cdot (1-t) + E \cdot (1-L)$$

- $R =$ Tasa de interés aplicable a la deuda de la empresa
- $L =$ Proporción del capital financiado con deuda
- $t =$ Tasa de impuesto a la renta
- $E =$ Costo de financiamiento por aportaciones de capital



PEMEX



Ejercicio Utilidad Económica

— Con la siguiente información para el 2005

- NOPAT= 150 MMMS.
- Tasa de interés aplicable a la deuda de la empresa (R) = dos puntos porcentuales sobre la tasa de Cetes (anual)
- Tasa libre de riesgo (F) = 10% (tasa anual de CETES)
- Tasa de Impuesto = 35%
- Costo de financiamiento por aportaciones de capital (E) = 12%
- Estimar la utilidad económica de la empresa

	2005 (MMMS)
Activo Circulante	320
Planta y Equipo	650
Otros Activos	109
Deuda Corto Plazo	36
Deuda Largo Plazo	502
Pasivo Total	1058
Patrimonio	21

Nota: Aunque parte de la información corresponde a Pemex, este ejercicio no pretende de manera alguna estimar la utilidad económica de esta empresa



PEMEX



Solución Utilidad Económica

NOPAT	150	R	12.0%
Patrimonio	21	L	96.2%
Deuda	538	t	35%
CAPITAL	559	F	10%
ACTIVO TOTAL	1079	E	12%
Utilidad Económica	105	W	8%



PEMEX



3. Fundamentos de Oferta y Demanda

Dr. Walter Smith Villavicencio

Wjsmithv@aol.com

wjsmithv@yahoo.com mx



PEMEX



Concepto de Mercado

- Las unidades económicas pueden dividirse en dos grandes grupos:
 - Compradores. individuos, empresas o instituciones que compran bienes o servicios
 - Vendedores. empresas o instituciones que venden bienes y servicios, individuos que ofrecen servicios laborales propietarios de recursos que los rentan o venden.
- Un mercado es el conjunto de compradores y vendedores que interactúan para intercambiar bienes y servicios, de acuerdo a reglas formales o informales que facilitan la transacción
- A través del mercado se determinan precios y volúmenes intercambiados, y los precios son variables clave en las decisiones de los agentes económicos.
- La casi totalidad de las economías en el mundo se basan de alguna manera en el funcionamiento de los mercados.



PEMEX



Estructuras de Mercado

- Mercados Competitivos
 - Muchos compradores y vendedores, de manera que ninguno en lo individual puede afectar el resultado del mercado
 - Libre entrada y salida
- Monopolio.
 - Un solo vendedor
 - Existen barreras a la entrada, naturales o artificiales
 - Máxima capacidad de influencia sobre precios por parte del vendedor dentro de las estructuras posibles de mercado
- Oligopolio
 - Pocas empresas y barreras a la entrada
 - La característica fundamental es que existe interdependencia entre las decisiones de los participantes. Las estrategias deben tener en cuenta las acciones probables o reacciones posibles del competidor

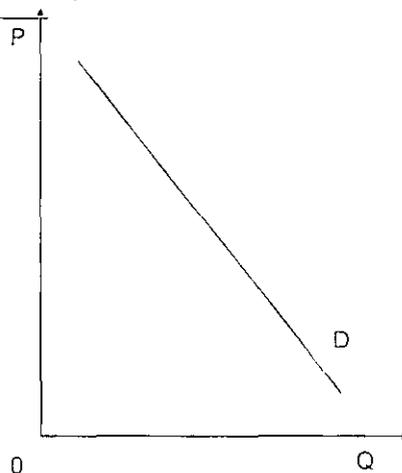


PEMEX



La Demanda

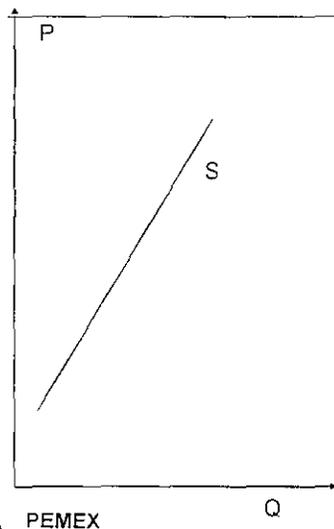
- Indica la cantidad del bien que los compradores quisieran comprar a distintos precios. O el precio máximo que están dispuestos a pagar por cantidades alternativas del bien.
- Se ilustra como una curva de pendiente negativa porque un aumento del precio:
 - Disminuye el poder adquisitivo del comprador (efecto renta)
 - Incentiva la sustitución por otro bien o servicio más barato que satisfaga la misma necesidad (efecto sustitución).



PEMEX



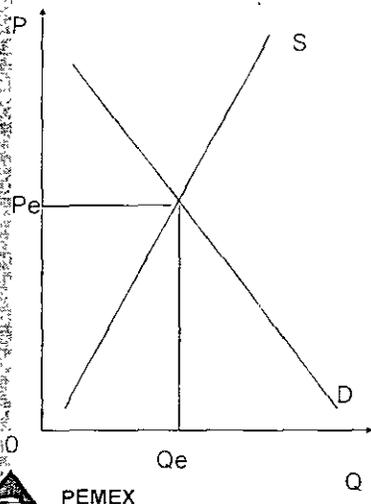
La Oferta



- Refleja el comportamiento de las empresas.
- Nos dice cuánto estarían dispuestas a producir por cada precio posible
- La pendiente positiva se explica por que un mayor precio aumenta la rentabilidad de producción adicional e incrementa la utilidad o beneficios totales de la empresa



El Precio



- Y el precio se determina cuando se igualan las intenciones de compra y las intenciones de venta, donde la oferta y la demanda se cruzan (precio de equilibrio).
- Si el precio fuera mayor, los ofertantes quisieran vender más de lo que los compradores quieren comprar, se acumulan inventarios y bajan los precios.
- Si el precio fuera menor, los compradores quisieran comprar más de lo que los ofertantes están dispuestos a vender, se desacumulan inventarios y suben los precios



Otras Variables que Afectan la Demanda

- Gustos, hábitos, preferencias.
- Crecimiento económico
- Precios (y disponibilidad) de otros bienes.
- Expectativas
- Innovaciones.
- Factores demográficos
 - Crecimiento de la población
 - Cambios en la estructura demográfica
 - Olas generacionales.
 - Migración, crecimiento urbano, etc

Cambios en factores diferentes al precio significan desplazamientos de la curva de demanda.



PEMEX



Otros Factores Que Afectan la Oferta

- Precios y disponibilidad de insumos
- Costos de producción y financiamiento.
- Innovaciones tecnológicas.
- Incertidumbre.
- Factores climáticos.
- Expectativas.
- Tiempo disponible para adecuar factores de producción. Mientras más corto el plazo, menor es la capacidad de respuesta.

Cambios en factores diferentes al precio significan desplazamientos de la curva de oferta.



PEMEX



Discuta y señale con una "X" lo que sucede con la función de oferta de gasolina en los EUA, ante diferentes eventos

	Movimiento a lo largo de la curva de oferta	La oferta se desplaza a la derecha	La oferta se desplaza a la izquierda
Aumenta el precio del petróleo			
Aumenta el precio de la gasolina			
Huracán Katrina			
Se introduce una nueva tecnología que permite reducir costos de procesamiento			
Se interrumpe abastecimiento por fallas en el sistema de ductos			
Reglamentación ambiental más estricta en cuanto a azufre y cancerígenos en las gasolinas			
Huelga en Venezuela			
Expectativas de baja en los precios del petróleo.			



PEMEX



Discuta y señale con una "X" lo que sucede con la función de demanda de gasolina en los EUA, ante diferentes eventos

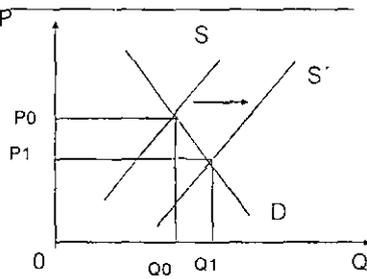
	Movimiento a lo largo de la curva de demanda	La demanda se desplaza a la derecha	La demanda se desplaza a la izquierda
Crecimiento económico			
Llega la temporada de verano.			
Se introduce un nuevo combustible a precios competitivos			
Baja el precio de la gasolina			
Un accidente reduce la disponibilidad de gasolina			
La población se hace más vieja			
Se introducen vehículos híbridos			



PEMEX



¿Cómo explicar una baja en los precios?



La oferta se desplaza a la derecha

En un inicio, a los precios originales (P0), se acumulan stocks, lo que induce una baja en los precios

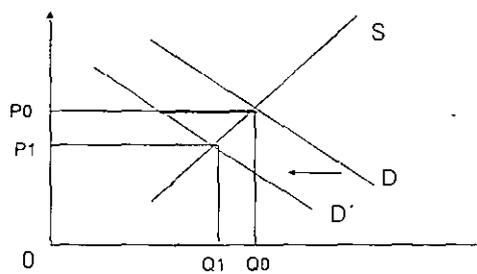
En el mercado se observa que la baja en los precios coincide con un aumento en el volumen intercambiado.



PEMEX



¿Cómo explicar una baja en los precios?



La demanda se desplaza a la izquierda

A los precios iniciales se acumulan inventarios, y bajan los precios.

El volumen intercambiado disminuye



PEMEX



¿Cómo explicar una alza en los precios?

¿?



PEMEX



¿Cómo se determinan los Precios en un Monopolio?

- Si es un monopolio privado, no regulado, el monopolista fijará el precio que maximice sus utilidades
- La diferencia entre precio y costos (marginales) mide el poder monopólico de la empresa
- Si es un monopolio estatal o regulado, el precio lo determina alguna comisión o entidad pública, en función de algunos de los siguientes factores:
 - Asegurar una ganancia "justa".
 - Objetivos superiores de política pública (control inflacionario, política tributaria, ventajas competitivas, apoyo a la economía popular, etc)
 - Precios internacionales
 - ???



PEMEX



Determinación de Precios en un Oligopolio

- Si no existe acuerdo, las empresas definirán sus estrategias de mercado teniendo como objetivo maximizar sus ganancias, pero esta vez deberán tener en cuenta escenarios posibles de reacción de sus competidores y las particularidades de la demanda.
- Si se ponen de acuerdo para controlar el mercado (forman un cartel), actuarán en conjunto como si fueran un monopolio
- El cartel puede no involucrar al total de productores y su poder monopólico dependerá del grado de control que tengan sobre la oferta. En este caso, el cartel analiza el mercado, las capacidades de los competidores, y determina cuotas de producción de acuerdo a objetivos de precio.
- El problema de un cartel es que existe el incentivo a nivel individual de "violar" las reglas definidas en colectivo



PEMEX



La OPEP

- Formada en Septiembre 14 de 1960, los miembros originales fueron Irán, Iraq, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela.
- Cualquier país con un volumen significativo de exportación puede ser miembro de la OPEP, si es aceptado por $\frac{3}{4}$ de los miembros completos
- Actualmente existen 11 miembros: Argelia, Indonesia, Irán, Irak, Kuwait, Libia, Nigeria, Qatar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes, Venezuela
- Los miembros de la OPEP representan el 70% de las reservas, 40% de la producción y 55% del comercio de petróleo.



PEMEX



La OPEP

- La Conferencia de la OPEP, es la autoridad máxima de la organización y se reúne dos veces al año (marzo y septiembre)
- Existe una Junta de Gobernadores, compuesta por miembros designados por los países miembros, aceptados por la Conferencia. Esta junta administra la organización e implementa los acuerdos tomados por la Conferencia
- La Comisión Económica de la Junta, es un cuerpo especializado con el encargo de analizar y promover la estabilidad del mercado petrolero.
- Otros organismos son el Comité de Monitoreo (de cuotas y exportaciones) y el Secretariado, que lleva las funciones ejecutivas de la organización



PEMEX



5. Mercado Internacional del Petróleo

Dr. Walter Smith Villavicencio

Wsmithv@aol.com

wsmithv@yahoo.com.mx



PEMEX



Antecedentes y Características Generales del Mercado



PEMEX



Las Siete Hermanas

- Hasta antes de la segunda guerra, Estados Unidos era el productor y exportador más importante de petróleo. Para 1940, más del 60% del petróleo mundial provenía de los Estados
- México llegó a ser un productor importante en la década de los 20. De hecho, en 1921, su producción alcanzó los 530 MBD. Después, el colapso. De representar el 23% de la producción mundial total, la participación de México disminuye a 3% en 1930.
- Si bien dentro de los Estados Unidos el mercado podía clasificarse de competitivo, a nivel internacional las economías de escala y las ventajas de una estructura vertical favorecieron el dominio de un puñado de empresas, la mayor parte nacidas del rompimiento de la Standard Oil de Rockefeller.



PEMEX



La Negociación por la Renta Petrolera

- A partir de la segunda guerra mundial, se da un proceso intenso de negociación entre gobiernos y empresas teniendo como centro la renta petrolera, que da origen a la OPEP en 1960.
- En esos años, la mayor parte del comercio reflejaba principalmente transacciones intra-firma. Los precios servían de referencia para negociar impuestos con los gobiernos donde operaban las grandes multinacionales petroleras.
- A partir de 1973, aunque existían ya antecedentes (México en 1938 e Irán en 1951), se inicia un periodo importante de nacionalizaciones que cambia drásticamente la estructura y características del mercado.



PEMEX



¿Quiénes venden crudo en los mercados internacionales?

Saudi Aramco	A Saudita
Rosneft, Gazprom, Lukoil	Rusia
NIOC	Irán
KPC	Kuwait
INOC	Iraq
ADNOC	EAU
Qatar Petroleum	Qatar
NOC	Libia
NNPC	Nigeria
PDVSA	Venezuela
PEMEX	México

- Mayormente empresas estatales (excepto Lukoil)
- Las empresas más activas pertenecen en general a países miembros de la OPEP, excepto Rusia y México
- Estas empresas representan más del 50% de la producción, 75% de las reservas y 80% de las exportaciones.



PEMEX



Existen muchísimos tipos de petróleo crudo, aquí se listan 161.

- Abu Bakhoosh	- Belayun Blend	- Daqing	- Hierna	- Maya	- Pierce	- Tempa Rossa
- Al Shāneen	- Beldi	- Etyo	- Iran Heavy	- Medanto	- Qatar Marine	- Tengiz
- Alaska NS	- Beryl	- Doba Blend	- Iran Light	- Minas	- Que Iboe	- Terra Nova
- Alba	- Bintulu Condensate	- Draugen	- Istremus	- Mir	- Riba	- Thaimas Condensate
- Algerian Condensate	- Bonny Light	- Dubai	- Jolun	- Mixed Blend Sweet	- Rascon	- Ta Juana Heavy
- Amra	- Boscan	- Dukhan	- Khaly	- Marban	- Saharan Blend	- Ta Juana Light
- Anasuna	- Boun	- Dufing	- Karkuk	- Nicosia	- Sakhalin II	- Treon
- Arab Extra Light	- Bow River	- Duru	- Kole	- Nankai Light	- Sarr	- Tipil
- Arab Heavy	- Brass River	- Erolak	- Kuto	- Napo	- Schwellien	- Turkmen Blend
- Arab Light	- Brega	- Es Soer	- Kurubu Blend	- Nembu	- Senapar	- Umm Shaif
- Arab Medium	- Brent Blend	- Escalante	- Kuwait	- NFC II	- Seta Light Export Blend	- Upper Zakum
- Arab Super Light	- Brunei Light	- Escravos	- Labuan	- Née Blend	- Shengil	- Uras
- Arguna	- Cabinda	- Flotta	- Laminans	- Nord	- Siberian Light	- Vascona
- Arun Condensate	- Canadon Seco	- Fornsven	- Lavan Blend	- Noire	- Sitt	- Walra
- Asgard	- Cano Limon	- Fozcados	- LLS	- NW Shell C	- Serr	- WTI
- Ataka	- Capitan	- Forozan Blend	- Lulus	- Omeca	- Sersa	- West Texas Sour
- Azadegan	- Carba	- Forties	- Liverpool Bay	- Oman	- Sleipner Condensate	- Widuri
- Azeri Light	- Cerro Negro	- Furna	- MacCulloch	- Onerte	- Soudreth	- Xelomsa
- Bach Ho	- Champion	- Gopstang	- Manda	- Oseberg	- Statjord	- Yono
- Bächiquero	- Cintá	- Girassol	- Marli	- Oso Condensate	- Suez Blend	- Zafro
- Balder	- Cold Lake	- Gullfaks	- Marlim	- Palanca Blend	- Syn crude Sweet Blend	- Zakum
- Bismah Light	- Cosach	- Hamdi Mix	- Mars Blend	- Panyu	- Syrian Light	- Zarzaneh
- BCF 17	- Cusiana	- Heidrun	- Masila	- Pennington	- Tapa	- Zubia



PEMEX



Crudos Marcadores

- A pesar de la variedad de crudos que se ofrecen en el mercado, solamente algunos de ellos sirven de referencia para la fijación de precios, ya sea sobre la base de diferenciales respecto a un crudo específico o mediante fórmulas que integran una canasta de crudos
- Los crudos marcadores cuentan con una infraestructura de transporte, almacenamiento y servicios, así como facilidades de información, regulaciones y modalidades de contratos, que permiten que el comercio se realice con eficiencia y certidumbre
- Además se negocian bajo modalidades de entrega física (*spot*), contratos adelantados, futuros y otros derivados, que facilitan la administración de riesgos.
- Ejemplos de crudos marcadores: el West Texas Intermediate (WTI), que se negocia en Nueva York, el Brent que se negocia en Londres y el Dubai que se negocia en Singapur.



PEMEX



Correlación de Precios.

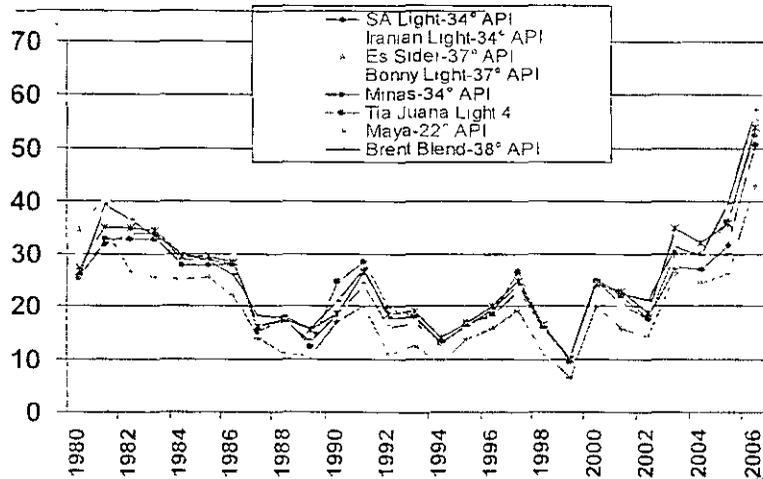
- En general, existe una alta correlación entre los precios de los diversos tipos de petróleo, lo que refleja una alta elasticidad de sustitución.
- Los precios de los diversos tipos de petróleo evolucionan de manera muy similar, con coincidencia en los periodos de alza o baja en las cotizaciones, así como picos y valles, tanto para series anuales, mensuales o diarias.
- Sin embargo la correlación no es perfecta, lo que indica también la presencia de factores específicos como condiciones locales, costos de transporte o demanda relativa.



PEMEX



Precios Crudos Seleccionados



Fuente: Energy Information Agency, <http://www.eia.doe.gov/emeu/aer/txt/ptb1107.html>

PEMEX

Nota: Series anuales. Precios spot al inicio de cada año.

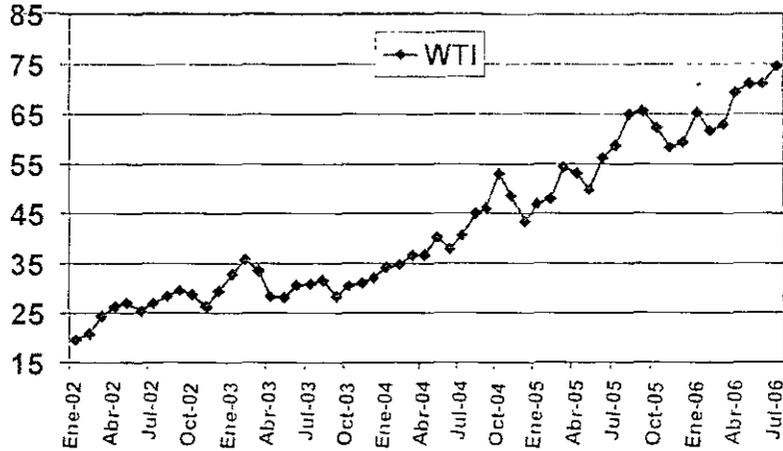
Evolución de Precios



PEMEX



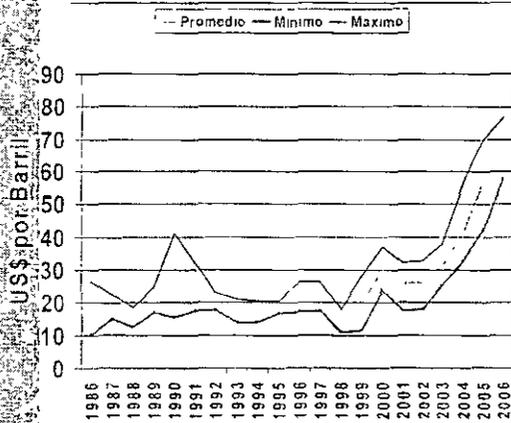
El precio del petróleo sigue rompiendo barreras



Precios nominales por barril Promedios mensuales Fuente: Federal Reserve Bank of St Louis.



En medio de una gran volatilidad.



	Pmax	Pmin	Rango
1998	17.9	10.8	7.1
1999	28.0	11.4	16.6
2000	37.2	23.9	13.3
2001	32.2	17.5	14.7
2002	32.7	18.0	14.7
2003	38.0	25.3	12.7
2004	56.4	32.5	23.9
2005	69.9	42.2	27.7
2006	76.7	57.6	19.1

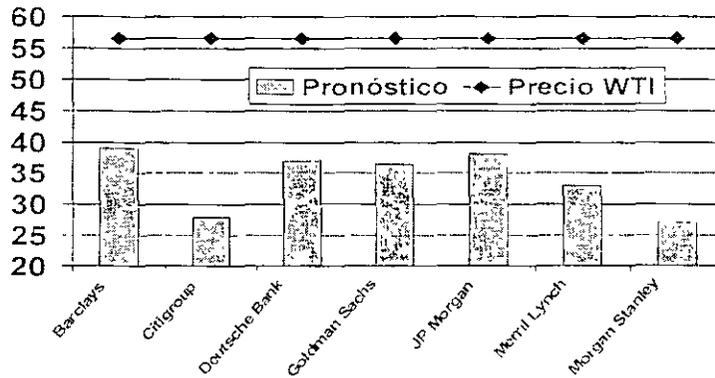
Precios mínimos y máximos del petróleo

PEMEX

Elaborado con base en información de la EIA Precio en el 2006 es el promedio hasta Junio



Que lo hace impredecible para los especialistas ...



Pronósticos del precio del petróleo por diversas agencias para el 2005 en el 2004

Fuente Klaus Rehaab,

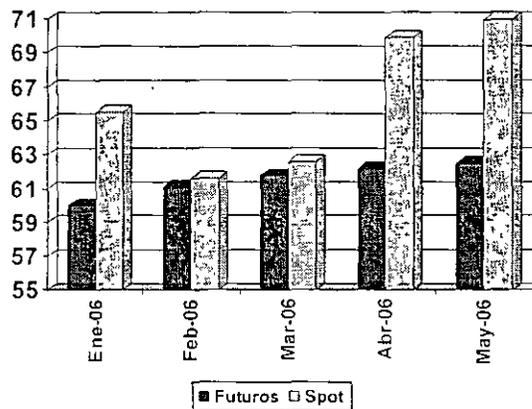
http://www.iea.org/textbase/speech/2004/kr_oman.pdf



PEMEX



Y para los mercados.



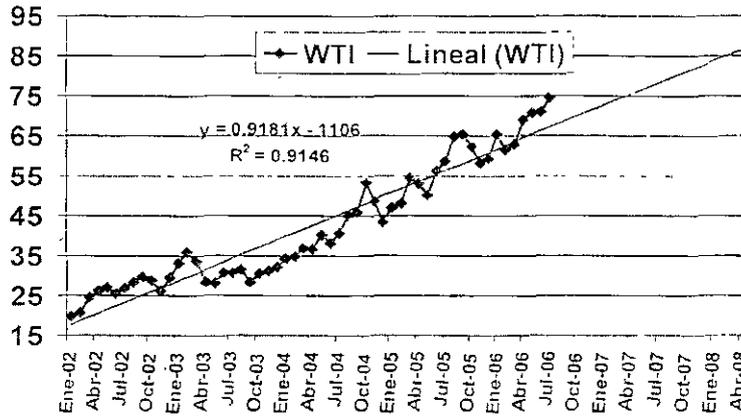
Comparación entre precios de futuro para meses seleccionados, tomados el 15 de diciembre del 2005 y los correspondientes precios spot, promedios mensuales



PEMEX



De seguir la tendencia, el precio del petróleo podría superar los 80 dólares por barril para enero 2008.

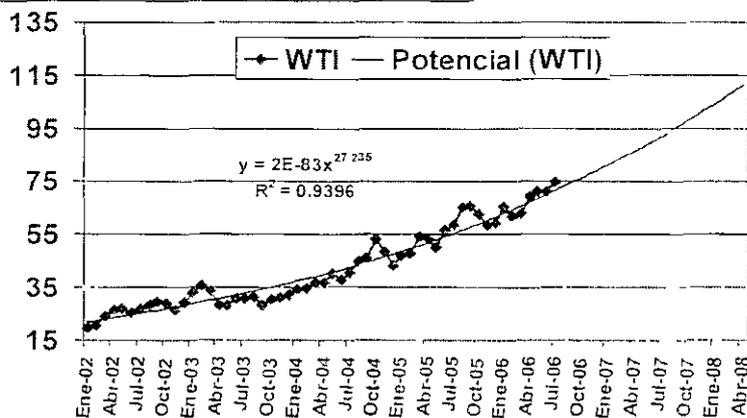


Ambas series en precios nominales por barril Fuente: Federal Reserve Bank of St Louis.

PEMEX



O, dependiendo del ajuste, los 100 dólares por barril.



Ambas series en precios nominales por barril Fuente: Federal Reserve Bank of St Louis.

PEMEX



Los especialistas son más cautos.

	Q2'06	2006	2007
AG	\$58.00	\$60.00	\$62.00
Calyon	61	63	N.A
Ceri	71.75	73.81	N.A
CGES	59.2	56.2	N.A
Deutsche Bank	65	60	45
EIA	66	64.98	60.63
Energy	58	56	N.A
Lehman Brothers	55	55	50
Purvin & Gertz	65.15	64.5	58.3
Raymond James	54	59.25	62
RIE	60.13	59.72	53.8
Seer	41.67	41.73	27.54
Promedio	59.58	59.5	52.38
Máximo	71.75	73.81	62
Mínimo	41.67	41.73	27.54

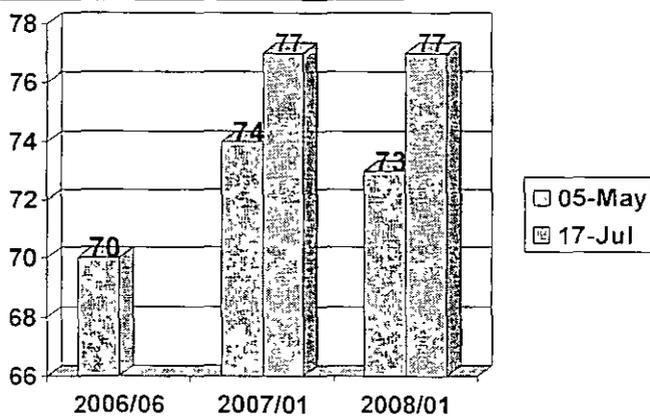


PEMEX

Pronósticos de Precios del Petróleo, Fuente: PIW, February 13, 2006



Los mercados son más optimistas que los especialistas.

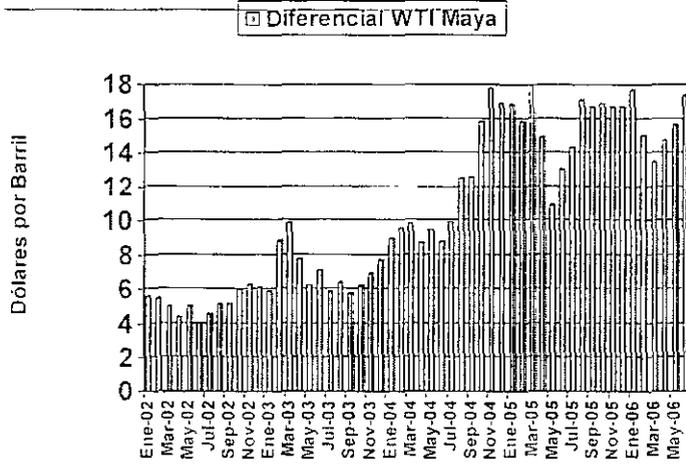


PEMEX

Precios en US\$ por Barril de Contratos Para Entrega en Meses Seleccionados, Nymex, 5 de Mayo del 2006 y 17 de Julio 2006



Y aunque el mercado está castigando lo amargo y pesado...



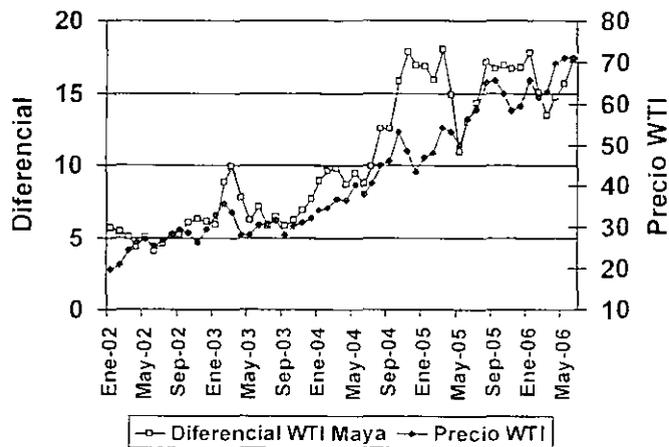
Fuente: Federal Reserve Bank of St Louis y Pemex, Indicadores Petroleros



PEMEX



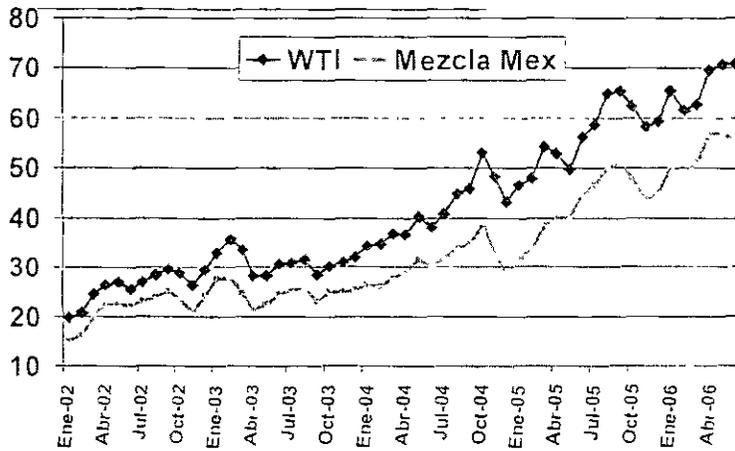
Y el castigo se hace mayor mientras más alto es el precio.



PEMEX



La mezcla sigue la tendencia general del WTI, lo que es una buena noticia para México.



Ambas series en precios nominales por barril. Fuente: Federal Reserve Bank of St Louis y Pemex, Indicadores Petroleros



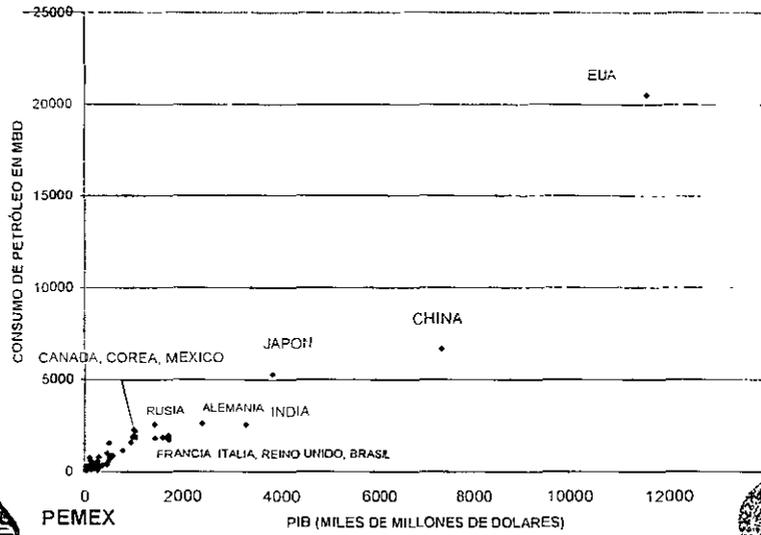
Factores de Demanda



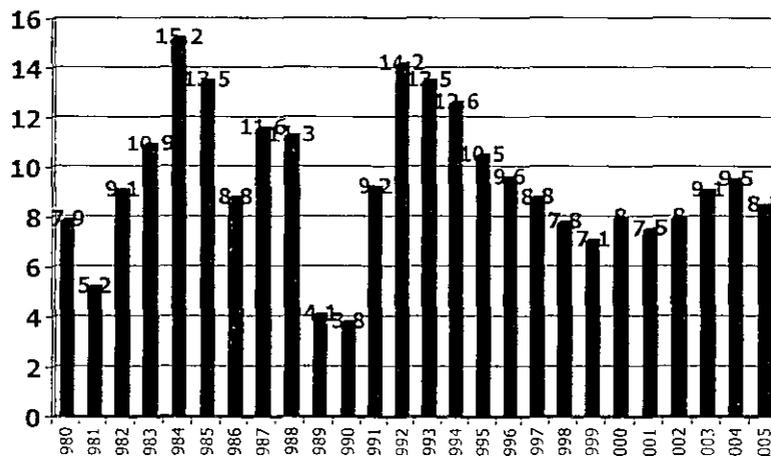
PEMEX



El PIB es una variable importante para explicar el consumo de petróleo. Relación que se observa tanto en términos del tamaño de las economías....



El alto y sostenido crecimiento económico de China sorprende a propios y extraños



PEMEX

Crecimiento Económico de China
Fuente FMI, World Economic Report, Sep 2005



Que ha hecho de China un factor clave en la dinámica de crecimiento de la demanda mundial de petróleo.

- Entre el 2002 al 2005, el consumo mundial de crudo pasó de 77.3 a 82.5 millones de barriles diarios.
- Esto es 5.2 millones de barriles diarios adicionales.
- De los cuales, 2.1 millones correspondieron a China.
- Y 1.0 millones a los Estados Unidos
- En total China y Estados Unidos representaron en conjunto más del 61% del incremento en la demanda mundial.



PEMEX



Hoy China es el segundo consumidor mundial de petróleo, sólo después de los EUA. Y el gigante en camino es nada menos que India, el segundo país más poblado del mundo.

	2005 MMBD	% 2005	Tasa 05/95
EUA	20.7	25.0%	1.5%
China	7.0	8.5%	7.2%
Japón	5.4	6.5%	-0.8%
Rusia	2.8	3.3%	-0.9%
Alemania	2.6	3.1%	-1.1%
India	2.5	3.0%	4.5%
Corea del Sur	2.3	2.8%	1.4%
Total Mundial	82.5	50.0%	1.7%



Consumo de Petróleo por Países Seleccionados
PEMEX Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006



Población, Informe de las Naciones Unidas

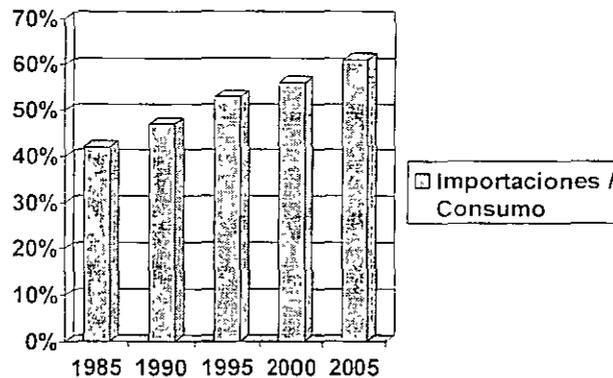
- Se espera que el número de habitantes de la Tierra aumente de 6.500 millones en la actualidad a 9.100 millones en el 2050, y que el incremento ocurra principalmente en las naciones en vías de desarrollo
- Se espera que la población de los países industrializados, en general, cambie poco con respecto a su cifra actual de 1.200 millones de habitantes. De hecho, se pronóstica un declive para el 2050 en Alemania, Italia, Japón, Rusia y otros Estados de la ex Unión Soviética
- En el 2050, el número de habitantes en la India habrá superado al de China. En ese año, ambas naciones representarán alrededor del 50 por ciento de la población mundial.



PEMEX



Es interesante observar, además, el incremento significativo del comercio internacional para satisfacer la demanda mundial de petróleo.



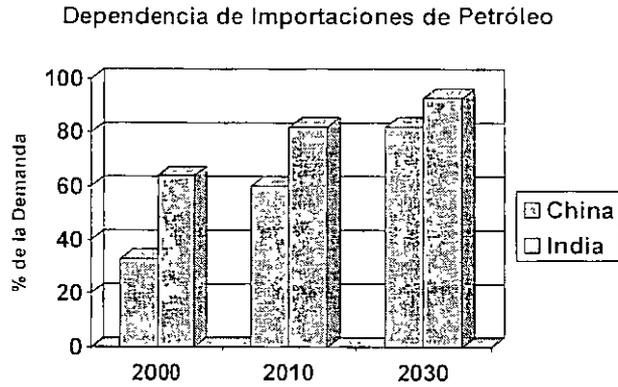
Elaborado con base en información de BP Statistical Review of World Energy, 2005



PEMEX



Situación que sólo puede intensificarse, en tanto el Asia, particularmente China e India, son altamente dependientes de importaciones



Fuente EIA



PEMEX



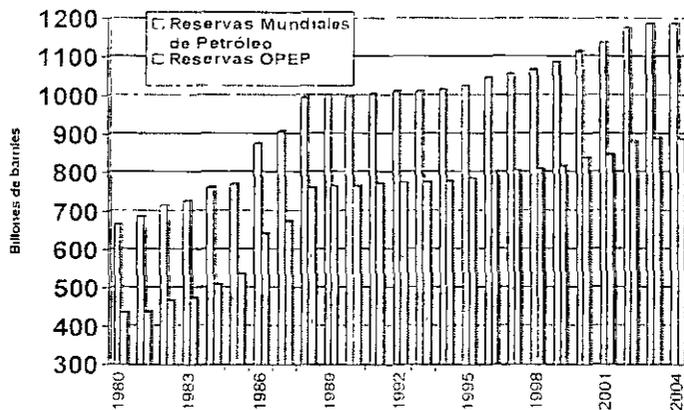
Factores que Impactan la Oferta de Petróleo



PEMEX



Innovaciones en el campo de la exploración y producción de petróleo (sísmica 3D y 4D, perforación direccional, técnicas de recuperación mejorada) han contribuido a incrementar las reservas probadas de petróleo.



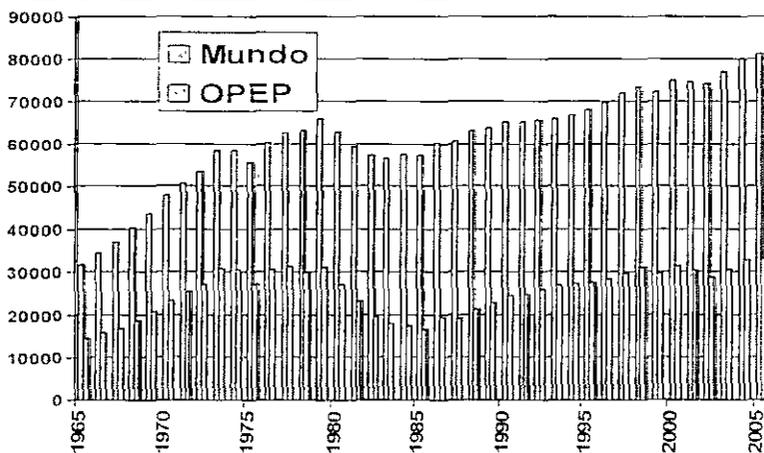
Fuente. BP Statistical Review of World Energy



PEMEX



A pesar del aumento constante en la producción ante una demanda creciente.



PEMEX



Las Nuevas Fronteras

- El Mar Caspio (Irán, Rusia, Azerbaijan, Kazajstan, Turkmenistan, Uzbekistan). 32 MMB de reservas probadas, se estima un potencial adicional entre 160 a 180 MMB.
- Rusia. Actualmente cuenta con 70 MMB de reservas. Se estima un potencial adicional de 180 MMB.
- Aguas Profundas. Más de 50 MMB de reservas probadas se encuentran en aguas profundas, con un potencial estimado de 115 MMB adicionales, de los cuales el 50% se encontrarían en el Golfo de México.
- Arctic National Wildlife Refuge. La más grande región en los EUA aún inexplorada con alto potencial productivo
- Petróleo No Convencional (Canadá y Venezuela).
- GTL (Gas to Liquids) y bio-combustibles

Discusión con base en Robert Skinner y Robert Arnott, The Oil Demand and Supply Context for Security of Oil Supply to the EU from the GCC Countries, Oxford Institute for Energy Studies, April 2004.

PEMEX Kuwait City.



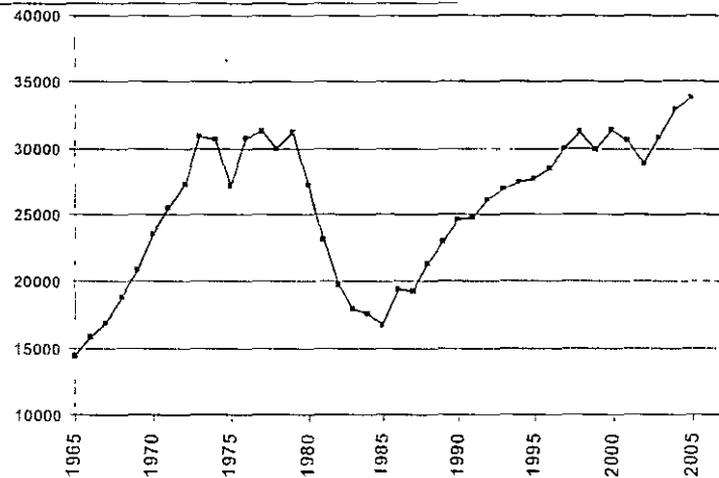
FACTORES QUE AGREGAN INCERTIDUMBRE AL MERCADO



PEMEX



La producción OPEP ha superado máximos históricos, lo que dificulta su capacidad para reaccionar a cambios en la demanda e introduce mayor incertidumbre al mercado.

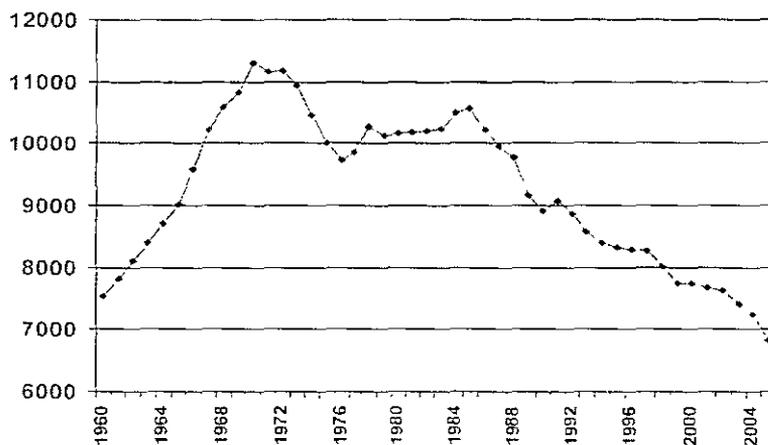


PEMEX

Producción de Petróleo de la OPEP (MBD)



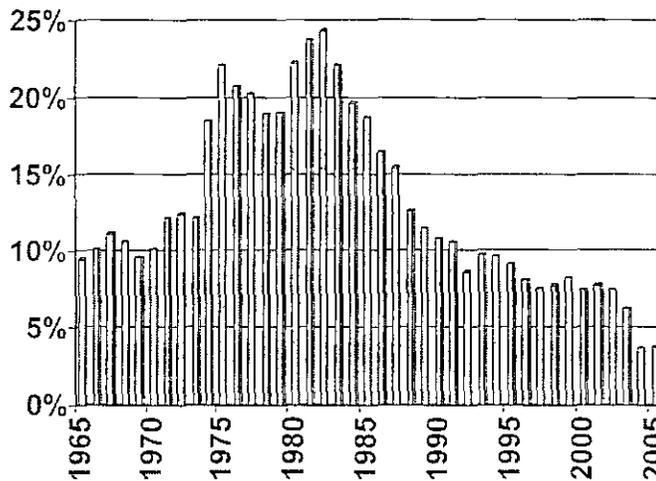
Un productor significativo de petróleo como EUA ve disminuir inexorablemente su producción, ante una insaciable demanda.



PEMEX EUA: Producción de Crudo (miles de barriles diarios)



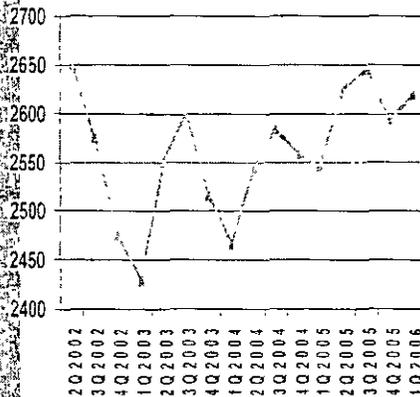
Se ha reducido el Índice de Capacidad No Utilizada de Refinación por debajo del 5%, lo que hace a la industria petrolera más vulnerable a episodios especulativos o shocks inesperados..



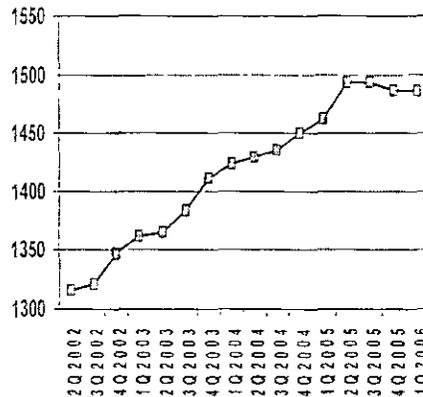
PEMEX Diferencia entre capacidad de refinación y consumo como % de la capacidad de refinación Fuente BP



Y aunque los inventarios de petróleo se han incrementado.



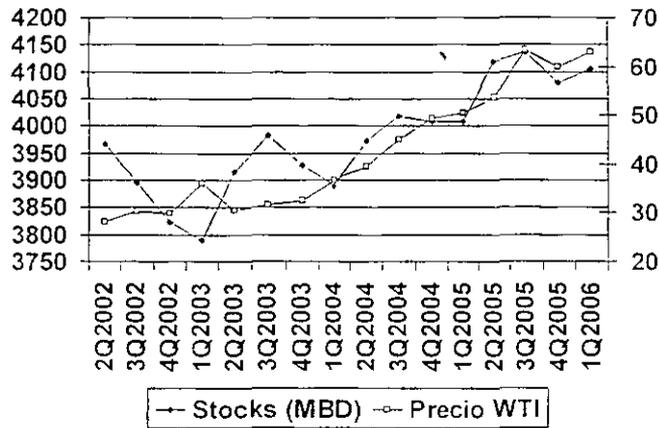
Stocks de petróleo de la industria países de la OCDE (MBD), Fuente EIA



Stocks de petróleo gubernamentales, países de la OCDE (MBD), Fuente EIA



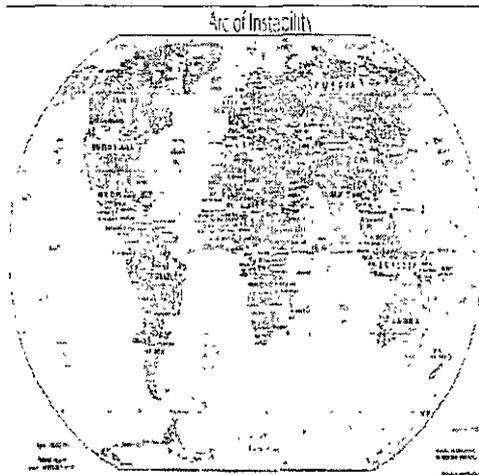
Sólo parecen seguir, sin suerte alguna, la tendencia en los precios del petróleo.



PEMEX



Además, por supuesto, factores geopolíticos.



1. Tensión en Irán
2. Enfrentamientos en Nigeria.
3. Inestabilidad y terrorismo en Irak.
4. Radicalismo en Venezuela
5. Conflicto Israel-Jezbolá



PEMEX



6. Futuros y Opciones

Dr. Walter Smith Villavicencio
Wjsmithv@aol.com
wjsmithv@yahoo.com.mx



PEMEX



Contratos Adelantados y Futuros

- La idea es negociar hoy el precio, volumen, calidad, lugar y condiciones de entrega para transacciones a realizarse en el futuro.
- Los contratos adelantados se diseñan a la medida para responder a las necesidades de los contratantes. No involucran intercambio de efectivo sino hasta la fecha de entrega.
- Los futuros son productos estandarizados que se compran y venden en mercados organizados. Durante la vida del contrato se produce una secuencia de pagos parciales que aseguran el cumplimiento del mismo.



PEMEX



Concepto de Futuros

- Compromisos en firme de hacer o aceptar la entrega de mercancía en la cantidad y calidad especificada, durante un mes determinado.
- Son contratos con características estandarizadas:
 - Volumen (usualmente mil barriles).
 - Unidades de cotización.
 - Horario de negociación.
 - Fluctuaciones mínimas y máximas permitidas
 - Tipo de crudo
 - Fecha de entrega.
 - Último día que se comercia el contrato antes de obligarse a la aceptación o entrega física



PEMEX



Características de las bolsas de futuros

- Se depositan márgenes:
 - Inicial (depósito al inicio del contrato)
 - Mantenimiento (mínimo para mantenerse en el mercado)
- La bolsa establece las reglas y garantías para participar en los mercados de futuros.
- Los contratos son con la bolsa, con lo que se rompe el vínculo entre comprador y vendedor
- Precios y posiciones se establecen diariamente (marking to market).
 - Posiciones con ganancia, se acreditan y las pérdidas se debitan, tomando como base las cotizaciones de cierre
 - En caso de pérdida, si ésta es mayor al límite mínimo, se solicitan depósitos adicionales



PEMEX



Existen Futuros de

- Acciones
- Índices de precios de bolsas de valores.
- Tipos de cambio
- Tasas de interés
- Commodities
- Productos agrícolas
- Productos como el petróleo y el gas natural.



PEMEX



NYMEX

- El más grande mercado de futuros del mundo.
- Se negocian futuros y opciones para: crudo, gasolina, aceite de calefacción y gas natural.
- Se ofrecen opciones sobre diferenciales de precios entre crudo y gasolina, crudo y aceite de calefacción y diferenciales entre Brent y WTI.
- Para comprar o vender futuros y opciones el cliente debe operar a través de un intermediario (broker) autorizado, quien a su vez opera a través de un miembro acreditado en la bolsa.



PEMEX



Indicadores de Mercado

- Además del precio, principal indicador en un mercado de futuros, el análisis de mercado considera tanto el volumen como el interés abierto.
- El volumen se refiere al número total de contratos negociados en un lapso determinado, mismo que aumenta cada vez que se realiza una transacción.
- El interés abierto (open interest) representa el número total de posiciones abiertas o no compensadas
- Los contratos abiertos miden el flujo de dinero hacia dentro y hacia afuera del mercado, y junto con el volumen constituyen los dos parámetros de la liquidez del mercado para un contrato de futuros en particular.



PEMEX



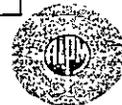
Ejemplo de Cotizaciones de Futuros en NYMEX (LSCO), Julio 27, 2006

	Last	High	Low	Most Recent Settle	Open Interest
Sep 06	74 5	74 92	73 72	74 54	257086
Oct 06	75.6	76	74.82	75 7	96398
Nov 06	76 5	76 7	75.6	76 49	42637
Dec 06	77	77 25	76 15	77.06	119645
Jan 07	77 45	77 5	76.58	77 49	40817
Feb 07	77 75	77 8	77 7	77 79	19834
Mar 07	77 8	78	77 21	77 99	19093
Apr 07	n/a	n/a	n/a	78 11	26063
May 07	77 33	77 39	77 32	78 17	19245
Jun 07	77 77	77 87	77 33	78 17	46552
Jul 07	n/a	n/a	n/a	78 12	10137
Ago 07	n/a	n/a	n/a	78 06	8442



PEMEX

Fuente NYMEX, 27 de Julio 2006, <http://www.nymex.com>



Resumen de Cotizaciones (27/07/2006)

- 1,064,481 contratos vigentes (Interés Abierto).
- Equivalente en barriles de petróleo a 1,065 millones de barriles, 13 veces la producción diaria mundial de petróleo.
- Los más negociados son los primeros dos meses, con alrededor del 40% de los contratos abiertos.
- Se negocian también de manera intensa los contratos correspondientes a los meses de diciembre y junio.
- El precio promedio de los contratos es de 74.6 dólares por barril.
- Para un valor total de 79.4 mil millones de dólares para los contratos vigentes.



PEMEX



Discusión en Clase

En la tabla adjunta se muestran los precios del WTI para contratos a Junio 2006 y los precios spot en diferentes fechas

- 1 ¿Debe ser la diferencia entre futuros y spot siempre positiva? ¿negativa? ¿qué dice la evidencia? ¿por qué?
- 2 ¿. Existe alguna relación en cuanto a la tendencia en los movimientos de ambos precios?
- 3 ¿Qué observa de especial el 22 de Mayo y por qué?

Precios WTI	Precio Spot (1)	Precio Jun 06 (2)	(2) - (1)
Sep 15, 2005	64 64	65 18	0 54
Oct 25, 2005	62 83	61 09	-1 74
Dic 15, 2005	60 01	62 81	2 8
Ene 31, 2006	67.86	69 70	1 84
Feb 22, 2006	59 03	63 11	4 08
May 5, 2006	70.09	69.94	-0 15
May 16, 2006	69 40	69 53	0 13
May 19, 2006	68 44	68.53	0 09
May 22, 2006	69 23	69 23	0



PEMEX



Relación entre Precios Spot y Futuros

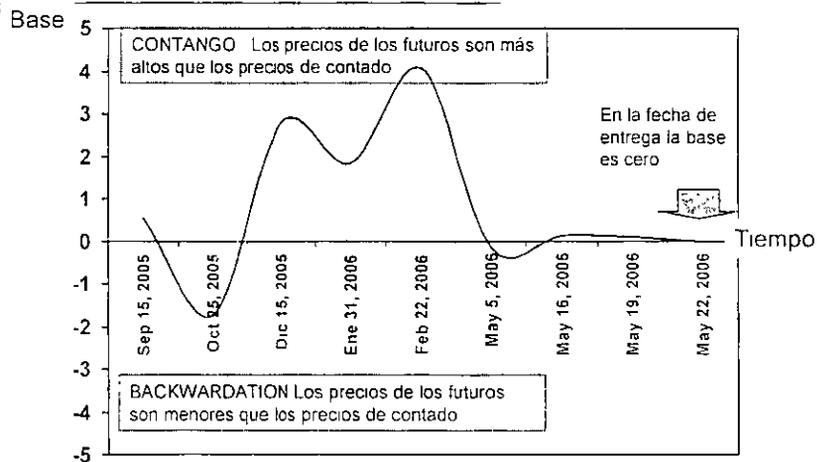
- $F(t, T)$: Precio de futuros en el momento "t" para entrega en el mes "T".
- $S(t)$: Precio spot del subyacente en "t"
- $Base(t) = F(t, T) - S(t)$.
- La base puede ser positiva o negativa en diversos momentos del tiempo, pero en el momento "T", fecha de último día de negociación, debe ser igual a cero.
- De ahí que sea indiferente exigir o no la entrega o aceptación física del producto.



PEMEX



Contango, backwardation y base cero



PEMEX

Evolución de la base para contratos a Junio 2006
Elaborado con base a información de Nymex, periodos seleccionados



Los Futuros Son Una Apuesta

- Se apuesta a la dirección de precios.
- Si compra futuros (toma una posición larga):
 - Sube P, entonces gana.
 - Baja P, entonces pierde.
- Si vende futuros (toma una posición corta):
 - Sube P, entonces pierde.
 - Baja P, entonces gana.



PEMEX



Las Opciones Son Un Seguro

- Derecho más no la obligación de comprar o vender durante o al final de un periodo determinado, volúmenes y calidad especificados de un bien a un precio determinado o precio de ejercicio.
- Pueden tener como subyacente contratos spot o futuros.
- Se denominan "Calls" si es una opción de compra o "Puts" si es una opción de venta.
- Pueden ser de tipo Americana, si puede ejercerse en cualquier momento, o Europea, si sólo se puede ejercer al final del plazo de validez de la opción.
- A cambio de los derechos que adquiere, el comprador de una opción paga una prima



PEMEX



Derechos y Obligaciones en Opciones

Call	
Comprador	Vendedor (writer)
Tiene el derecho mas no la obligacion de comprar a un precio y hasta una fecha predeterminados	Asegura al comprador y adquiere la obligaci3n de vender al precio especificado cuando asilo requier a el comprador
Expectativas Alza de Precios	Expectativas Precios estables o a la baja
Put	
Comprador	Vendedor (writer)
Tiene el derecho m3s no la obligacion de vender a un precio y hasta una fecha predeterminados	Asegura al comprador y adquiere la obligaci3n de comprar al precio especificado cuando asilo requier a el comprador
Expectativas Baja en los precios	Expectativas Precios estables o a la alza



PEMEX



Factores que determinan el Precio de Una Opci3n

- Precio del subyacente: A medida que aumenta el precio del subyacente, se incrementa el precio de la opci3n si es una "call", o disminuye si es una "put".
- Precio de ejercicio. Relaci3n inversa si es una call, directa si es una put.
- Volatilidad: Se mide con la desviaci3n est3ndar de los precios del subyacente. Mientras m3s alta, mayor la incertidumbre, mayor tambi3n la prima de la opci3n.
- Plazo al vencimiento: Mientras mayor es el periodo durante el cual se puede ejercer o no una opci3n, mayor es su precio.



PEMEX



Ejercicio en Clase

- La tabla 1 muestra la distribución de probabilidades que sus expertos asocian a los precios del crudo WTI a diciembre del 2006
¿Cuál sería el valor al vencimiento de opciones put europeas con precios de ejercicio de 40, 50, 60, 70 y 80 dólares, respectivamente? ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por ellas? ¿Cuál es la volatilidad asociada?
- Suponga una distribución de probabilidades como en la tabla 2, ¿Cuál es el perfil de ganancias y pérdidas de las opciones ahora? ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por ellas? ¿Cuál es la volatilidad asociada?
- Compare y comente.

Tabla 1

40	0.15
50	0.2
60	0.3
70	0.2
80	0.15

Tabla 2

30	0.05
40	0.1
50	0.2
60	0.3
70	0.15
80	0.1
90	0.05



PEMEX



Algunas Observaciones Sobre Opciones

- Antes de su vencimiento, para cualquier precio de ejercicio, el precio de las opciones nunca es menor o igual a cero, aún cuando su valor intrínseco sea nulo. Las razones: el valor tiempo de la opción y la volatilidad.
- Por las mismas razones, el precio de las opciones siempre es mayor a su valor intrínseco.
- Existe una relación inversa entre precio de la opción y el precio de ejercicio para las opciones call, y una relación directa para las opciones put.
- Dato curioso: los precios de ejercicio de mayor incidencia en cuanto a interés abierto son múltiplos de 5.



PEMEX



OPCIONES COMO PREDICTORES DEL PRECIO DEL PETRÓLEO



PEMEX



Futuros. ¿Una opción para predecir precios?

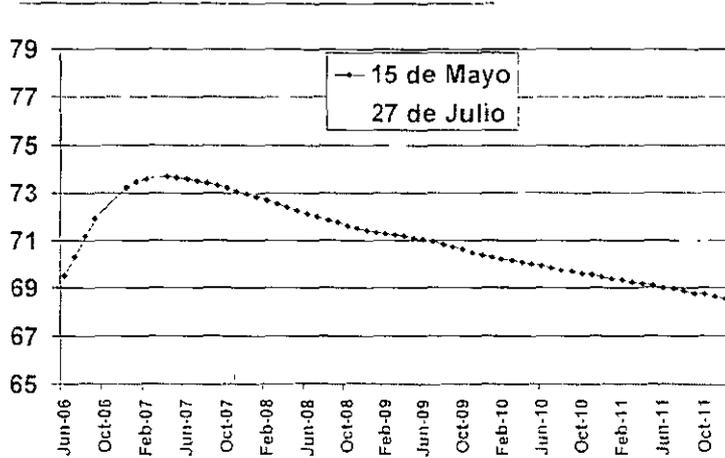
- En general, para futuros:
 - Precio Futuro = Precio Spot + Costos Financieros y de Almacenamiento (Cash and Carry) + Compensación por Riesgo.
- Debemos esperar que en el caso de subyacentes como el petróleo, el costo de almacenamiento haga que la relación con el precio spot disminuya a medida que el plazo es mayor.
- De cualquier forma, los futuros sólo ofrecen una opción de precio, un sólo escenario.



PEMEX



Futuros LSCO en Nymex

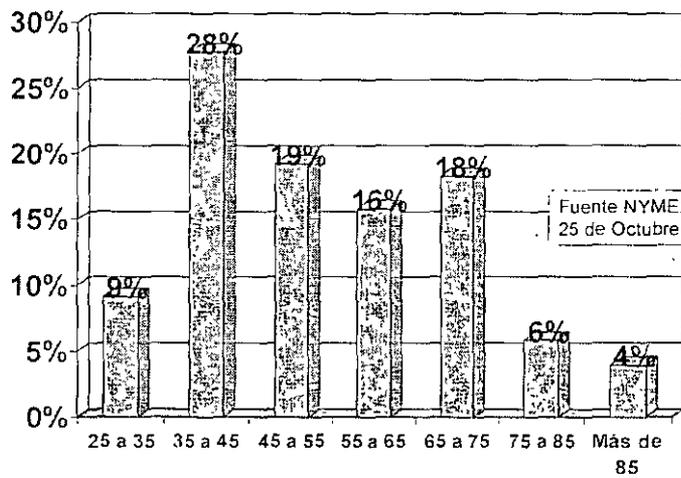


Fuente NYMEX, 15 de Mayo 2006, <http://www.nymex.com>

PEMEX



Distribución de Interés Abierto Opciones Call, Diciembre 2006



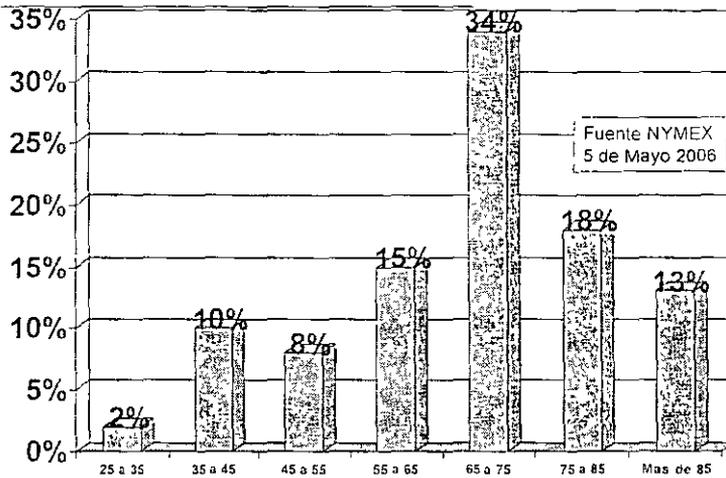
Fuente NYMEX
25 de Octubre 2005

PEMEX

Total Interés Abierto 79 770



Distribución de Interés Abierto Opciones Call, Diciembre 2006



Fuente NYMEX
5 de Mayo 2006

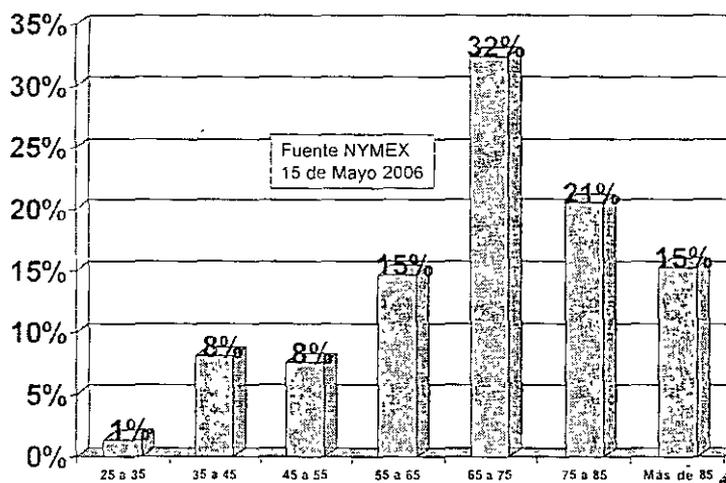


PEMEX

Total Interés Abierto: 188 779



Distribución de Interés Abierto Opciones Call, Diciembre 2006

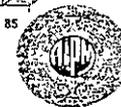


Fuente NYMEX
15 de Mayo 2006

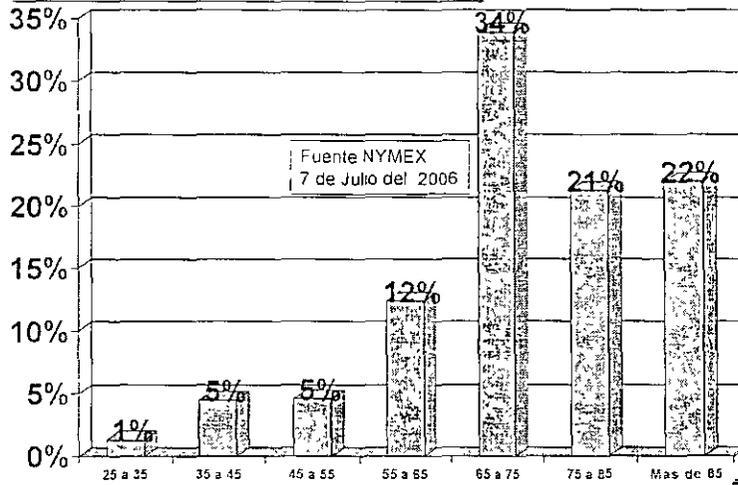


PEMEX

Total Interés Abierto: 199 473



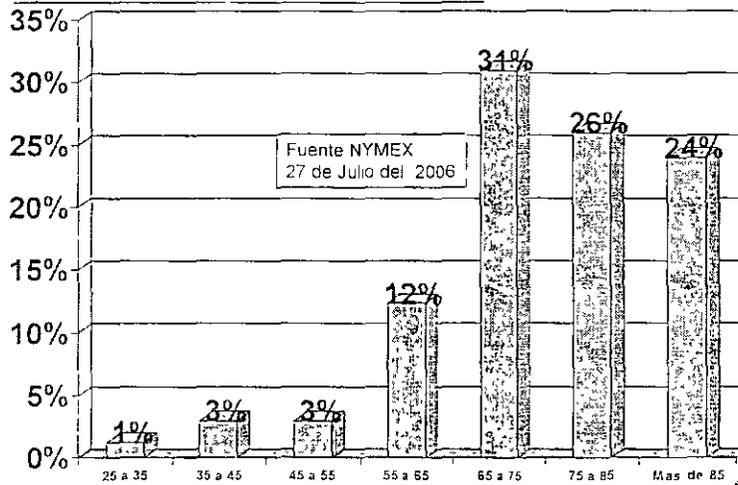
Distribución de Interés Abierto Opciones Call, Diciembre 2006



PEMEX

Total Interés Abierto: 199 473

Distribución de Interés Abierto Opciones Call, Diciembre 2006



PEMEX

Total Interés Abierto: 199 473

7. Mercado del Gas Natural

Dr Walter Smith Villavicencio

Wsmithv@aol.com

wsmithv@yahoo.com.mx



PEMEX



Gas Natural: El Principe de los Combustibles

- Mezcla de hidrocarburos, principalmente metano, que para su distribución y venta es procesado para remover líquidos e impurezas y luego ajustado en su composición para lograr un valor calorífico de 1010 Btus por pié cúbico.
- Libre de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno; tiene menos carbón y más hidrógeno que sus competidores, no impone pasivos multigeneracionales, involucra riesgos mucho menores de contaminación de playas, océanos, corrientes de agua o bosques.
- En muchos países, ha desplazado al carbón para convertirse, después del petróleo en el combustible de mayor importancia.



PEMEX



En los últimos años, el consumo de gas natural ha crecido de manera significativa, tendencia que se espera continúe en los próximos 20 años.

	Tasa Histórica 2005-1985	Tasa Esperada 2030-2005
Petróleo	1.6%	1.4%
Gas Natural	2.5%	2.4%
Carbón	1.7%	2.5%
Energía Nuclear	3.1%	1.0%
Otros	1.8%	2.4%
Total Energía	1.9%	2.0%

Crecimiento del Consumo de Energía Primaria

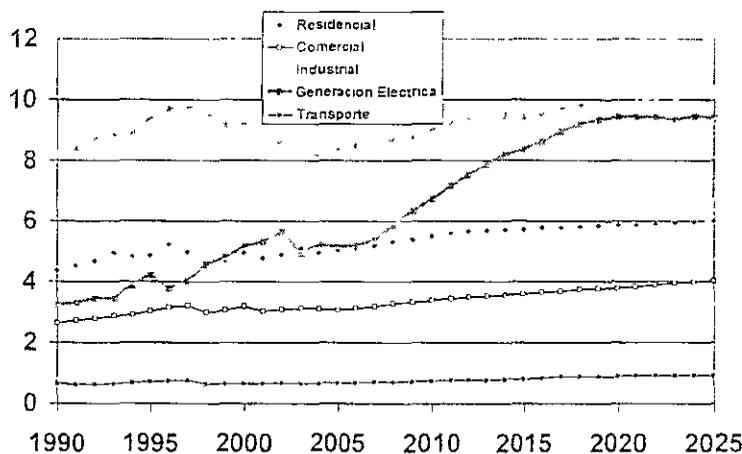
Fuente: International Energy Outlook, 2006, Energy Information Agency, Departamento de Energía de los Estados Unidos. Nota: En "otros" se incluye, además de hidroelectricidad, fuentes alternativas de energía (solar, eólica).



PEMEX



La demanda del sector eléctrico, y en menor medida del sector industrial, serán los principales motores del crecimiento en el consumo de gas natural.



Proyecciones de Consumo de Gas Natural para Estados Unidos (biliones de pies cúbicos). Fuente: EIA de los Estados Unidos, World Energy Report, www.eia.doe.gov/total/ieo/npex.html



PEMEX



El mayor crecimiento del consumo de gas natural se dará en las llamadas economías emergentes, principalmente China e India.

	2005	2030	Tasa Media Anual de Crecimiento
América del Norte	27.4	35.9	1.1
Europa Occidental	16.6	27.3	2.0
Ex USSR	21.1	34.6	2.0
China e India	3.0	14.2	6.5
Otros	26.4	61.4	3.0
Total	97.1	173.4	2.4



PEMEX

Elaborado con base en información de BP y de la EIA
Miles de millones de pies cúbicos



En cuanto a la oferta, 3 países concentran cerca del 56% de las reservas. Otros 3 países el 50% de la producción. Y no son exactamente los mismos.

Reservas	Billones de pies cúbicos	%
Federación Rusa	1688.0	26.6%
Iran	943.9	14.9%
Katar	910.1	14.3%
Arabia Saudita	243.6	3.8%
Emiratos	213.0	3.4%
Producción	Billones de pies cúbicos	%
Federación Rusa	21.1	21.7%
Estados Unidos	18.2	18.7%
Canadá	6.5	6.7%
Argelia	3.1	3.2%
Reino Unido	3.1	3.2%



PEMEX



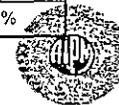
Y solamente una empresa produce la quinta parte del gas natural en el mundo.

Empresa	País	MMMpcd	% del Total Mundial
Gazprom	Rusia	52.2	20.2%
Exxon Mobil	Estados Unidos	10.1	3.9%
Royal Dutch Shell	Holanda/Reino Unido	8.8	3.4%
BP	Reino Unido	8.6	3.3%
Sonatrach	Argelia	7.8	3.0%
NIOC	Iran	7.6	2.9%
Saudi Aramco	Arabia Saudita	6.9	2.7%
Total	Francia	4.8	1.9%
Pemex	México	4.5	1.7%
Chevron Texaco	Estados Unidos	4.3	1.7%
Adnoc	Emiratos Arabes Unidos	4.2	1.6%
Petronas	Malasia	4.2	1.6%
PDVSA	Venezuela	4.0	1.5%



PEMEX

Principales Empresas Productoras de Gas (2003)
Fuente: PEMEX Anuario Estadístico 2005



En general, existe una disparidad entre reservas y producción, ya que se necesita de un mercado y de infraestructura para darle valor económico al gas.

	Reservas	Producción
Irán	943.9	3.1
Noruega	84.9	3.0
Indonesia	97.4	2.7
A. Saudita	243.6	2.4
Holanda	49.6	2.2
Malasia	87.5	2.1
Turkmenistan	102.4	2.1
Uzbekistan	65.3	2.0
China	83.0	1.8
Emiratos	213.0	1.6
Argentina	17.8	1.6
Katar	910.1	1.5
México	14.5	1.4



PEMEX

Reservas y Producción de Gas Natural en Billones de Pies Cúbicos
Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006



Por ello, el comercio internacional de gas natural es de menor intensidad y más segmentado que en el caso del crudo.

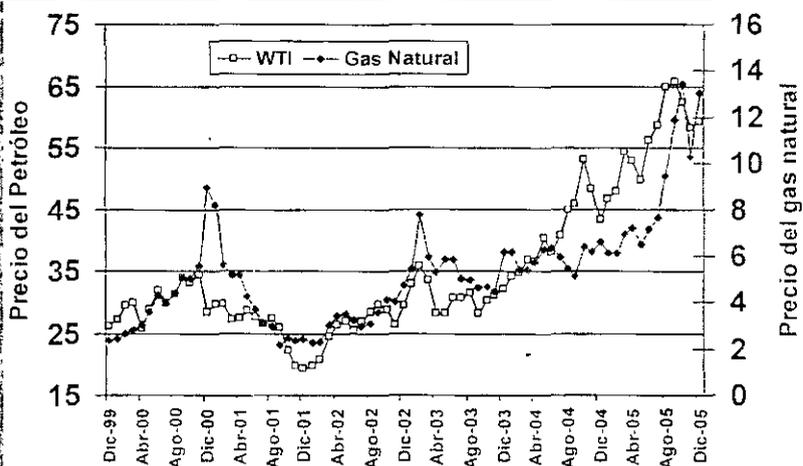
- Sólo se comercia el 25% de la producción mundial
- La cercanía geográfica es un factor determinante del comercio
- El 73% se realiza por ducto
 - Entre países de Europa (Rusia, Noruega y Holanda como exportadores e Italia, Alemania y Francia como principales importadores)
 - De Argelia y Libia a Italia, España y Portugal.
 - Entre países de la América del Norte
- El 85% del comercio de GNL se dirige hacia Japón, Corea del Sur, España, Estados Unidos y Francia, desde Indonesia, Malasia, Qatar, Argelia, Australia, Trinidad y Tobago, Nigeria, principalmente
- Hasta el 2005, solamente 13 países tienen habilitada la infraestructura para exportar GNL: Argelia, Estados Unidos, Libia, Brunei, Emiratos, Indonesia, Malasia, Australia, Qatar, Nigeria, Trinidad y Tobago, Omán y recientemente, Egipto. A los que pronto se unirán, Rusia, Noruega y Perú



PEMEX



Los precios del petróleo y del gas parecen seguir una tendencia común, pero el gas con mayor variabilidad.



PEMEX

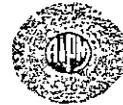


8. Aspectos Estratégicos

Dr. Walter Smith Villavicencio
Wjsmithv@aol.com
wjsmithv@yahoo.com.mx



PEMEX



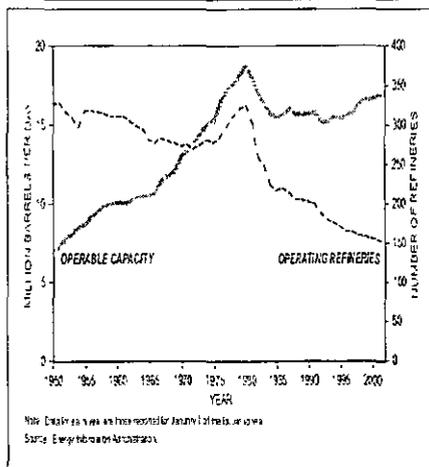
La Industria de la Refinación a Nivel Mundial



PEMEX



En los Estados Unidos, se ha dado un largo proceso de racionalización de la industria de la refinación.



- El número de refinarias se redujo a la mitad en los últimos 20 años.
- No se ha construido una nueva refinaria desde mediados de los 70
- Las inversiones en el sector han sido de modernización y ampliación sobre la misma infraestructura física
- Además de un proceso intenso de adquisiciones y fusiones de empresas Exxon-Mobil, Conoco-Phillips, BP-Amoco-Arco, Chevron-Texaco-Unocal, Marathon-Ashland, Valero-Premcor

EUA Capacidad y Número de Refinerías
Tomado de Observations on Petroleum Supply
National Petroleum Council, 2004



Su liderazgo en cuanto a capacidad de refinación se ve cada vez más competido por los países asiáticos, en particular China, Japon, Corea e India.

País	2005	% del Total Mundial	País	2005	% del Total Mundial
Estados Unidos	17.3	19.8%	Arabia Saudita	2.1	2.4%
China	6.6	7.5%	Francia	2.0	2.3%
Rusia	5.4	6.2%	Brasil	1.9	2.3%
Japon	4.5	5.1%	Canadá	1.9	2.3%
Corea del Sur	2.6	3.0%	Reino Unido	1.8	2.1%
India	2.6	3.0%	Irán	1.7	1.9%
Alemania	2.3	2.6%	México	1.5	1.7%
Italia	2.3	2.6%	España	1.4	1.6%

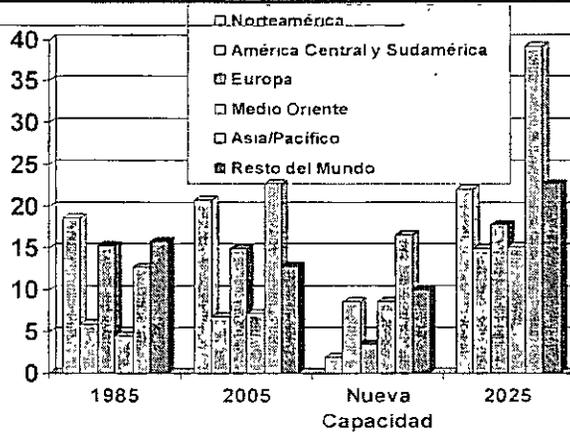
Capacidad de Refinación a Nivel Mundial 87.5 Millones de Barriles Diario

PEMEX

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2006



Tendencia que se espera consolide el papel del Asia como una de las regiones de mayor importancia para la industria de la refinación.



Evolución y Perspectivas de la Capacidad Mundial de Refinación
Miles de Barriles Diarios

Fuente. Elaborado con base a datos de BP Statistical Review of World Energy y proyecciones de la EIA de los Estados Unidos



PEMEX



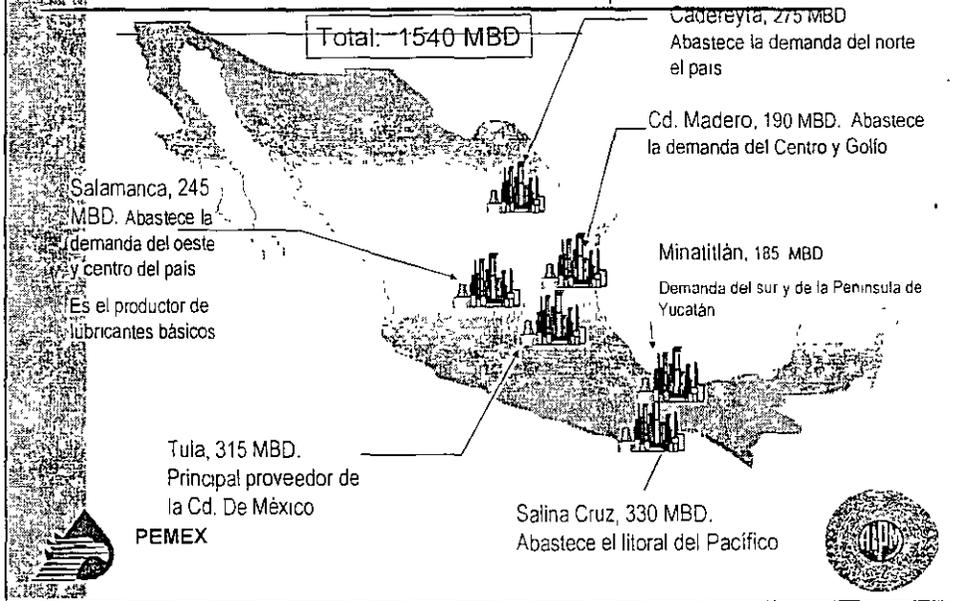
La Industria de la Refinación en México



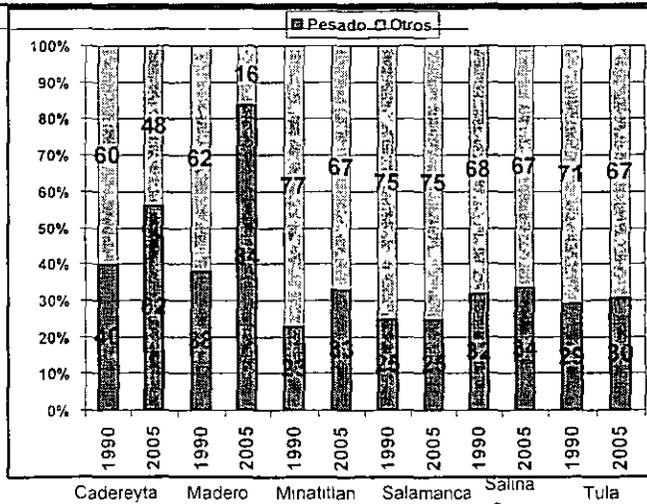
PEMEX



Refinerías en la República Mexicana

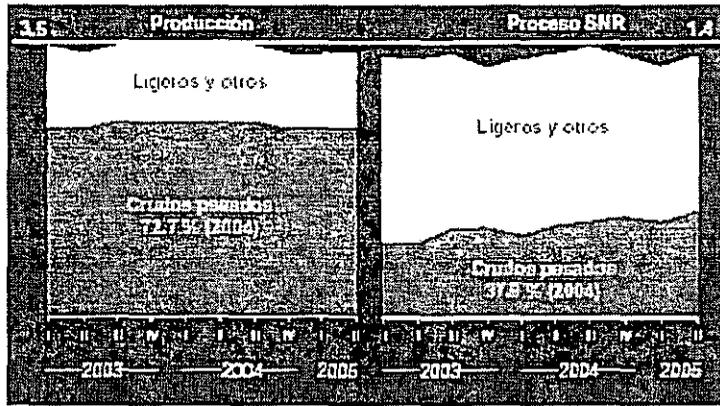


México: Procesamiento por Refinería y Tipo de Crudo (%)



PEMEX Fuente: Manuel Betancourt G., Esquemas Futuros de Refinación, Plan de Negocios 2004-2012, XI Foro de Avances de la Industria de la Refinación, IMP, 7 de Septiembre del 2005

Discontinuidades en la Cadena de Valor

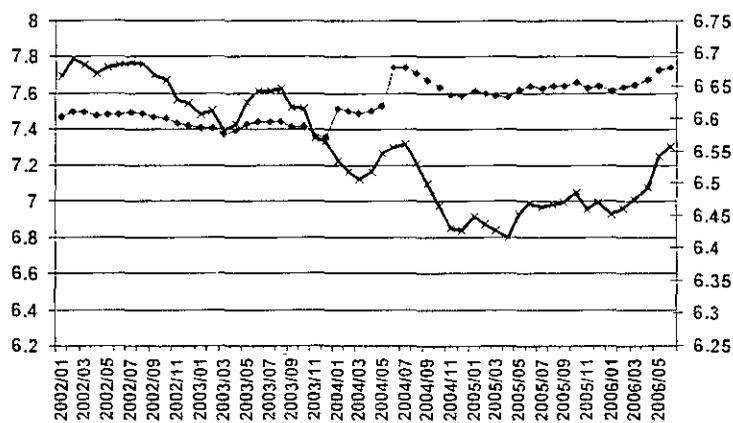


PEMEX

Fuente: Manuel Betancourt G., Esquemas Futuros de Refinación, Plan de Negocios 2004-2012, XI Foro de Avances de la Industria de la Refinación, IMP, 7 de Septiembre del 2005



Política de Precios en México: Evolución Mensual del Precio de la Gasolina Magna (Pesos Dic-2005 por Litro)

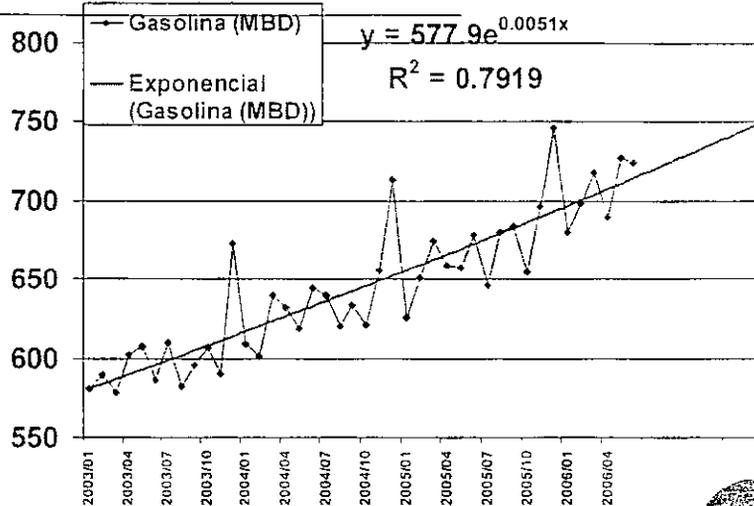


PEMEX

— Precio Premium — Precio Magna



Un problema en puerta, pronóstico de demanda de gasolina, (MBD) Datos Mensuales



PEMEX



Los Retos

- Los factores determinantes de la demanda futura gasolinas ya han sido activados: el crecimiento económico y demográfico.
- El aumento en el consumo de gasolinas es y será más dinámico que el de la economía.
- El reto inmediato es abastecer las gasolinas que demandará una economía y una población que requieren más y mejores productos
- La industria mundial de refinación se ha desarrollado a través de cadenas globales de valor que trascienden los mercados nacionales.

Tomado de Manuel Belancourt, Esquemas Futuros de Refinación
Plan de Negocios 2004-2012. XI Foro de Avances de la Industria de la Refinación, IMP
Septiembre 2005

PEMEX



Los Retos

- Limitarse al mercado local y operar en condiciones de aislamiento implica una gran vulnerabilidad para empresas y países.
- A medida que se integran los mercados globales, las estructuras de las industrias locales y nacionales se debilitan.
- Es necesario abandonar la complacencia asociada a la operación monopólica o a la competencia local.
- Competir en el mercado global constituye un desafío; la volatilidad y la incertidumbre abundan en los mercados mundiales.

Tomado de Manuel Betancourt, Esquemas Futuros de Refinación
Plan de Negocios 2004-2012 XI Foro de Avances de la Industria de la Refinación, IMP
Septiembre 2005



PEMEX



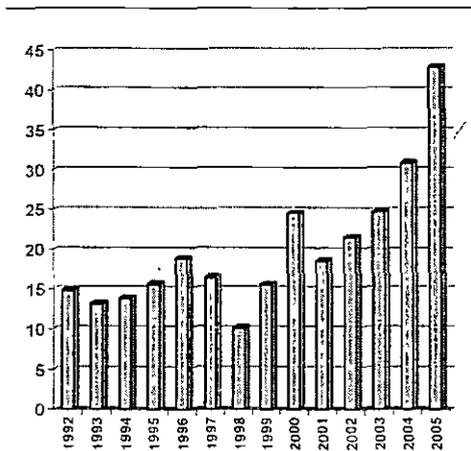
Petróleo y Economía Nacional



PEMEX



Sin duda la economía mexicana se ha beneficiado del aumento de precios del petróleo.

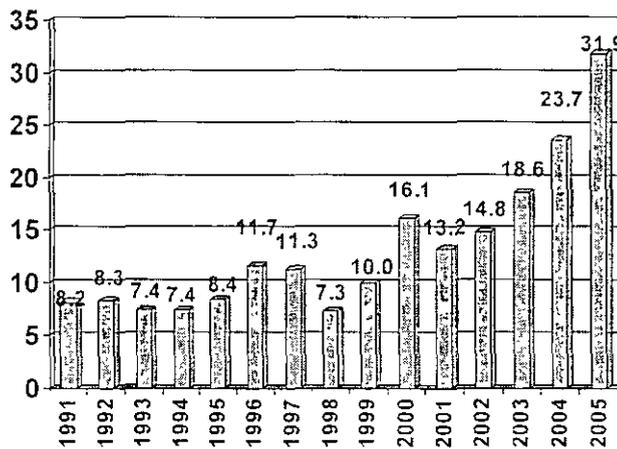


1992	14.88
1993	13.20
1994	13.88
1995	15.70
1996	18.94
1997	16.46
1998	10.17
1999	15.62
2000	24.62
2001	18.57
2002	21.58
2003	24.77
2004	30.93
2005	42.96

PEMEX

Evolucion Precios de la Mezcla Mexicana
US\$ por barril (promedios anuales)

En los últimos 5 años el valor de las exportaciones de petróleo fue de 102 MMM de dólares, 50% más que para el periodo 1996 al 2000.



Exportaciones de Petróleo (miles de millones de dólares)

PEMEX

Lo que ha hecho del petróleo crudo la mercancía de mayor importancia en el comercio exterior de México.

- Exportaciones totales: 213.7
 - Petroleras: 31.9 (15%)
 - Maquila: 96.8 (45%)
 - No petroleras sin maquila: 85.1 (40%).
- Principales productos de exportación (40% del total):
 - Petróleo crudo: 28.3
 - Automóviles: 13.4
 - Televisores: 10.3
 - Auto-partes: 9.8
 - Máquinas para el procesamiento de datos: 9.2
 - Conductores para electricidad: 7.4
 - Vehículos de carga: 7.1



PEMEX

Cifras para el año 2005, en miles de millones de dólares de los Estados Unidos. Fuente: Inegi.



Y de las reservas de hidrocarburos un activo clave de la riqueza económica del país.

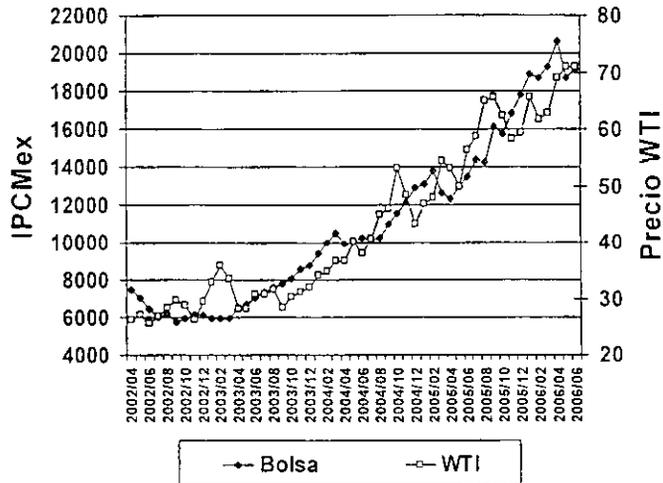
- El valor económico de las reservas de hidrocarburos fue superior a los 2000 millones de dólares en el 2005.
- Esto es, cerca de 3 veces el valor del producto interno bruto de México.
- Más de 25 veces la deuda pública externa.
- Valor que aumentó en 34% entre 2005 y 2004



PEMEX



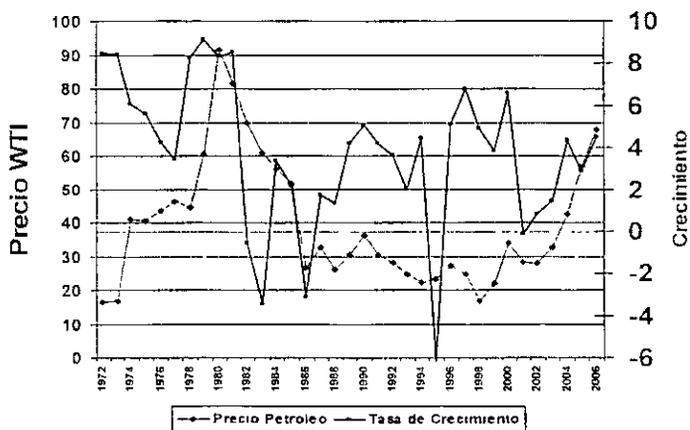
Bonanza que al parecer arrastró a la bolsa de valores.



PEMEX



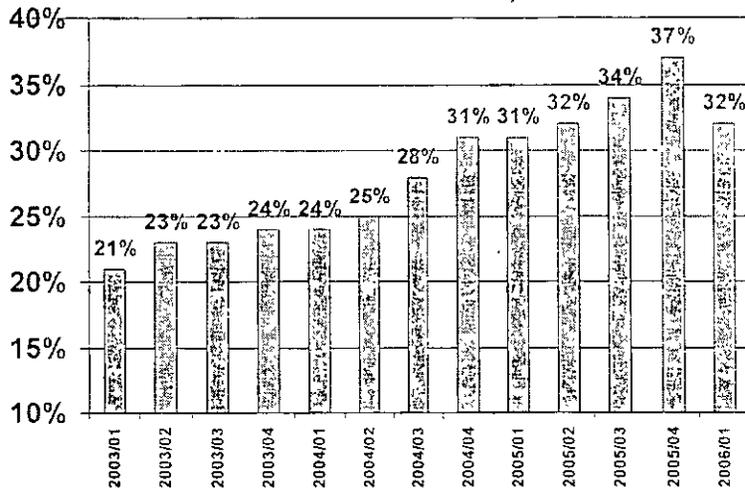
Pero que no impulsó un crecimiento significativo de la economía.



PEMEX



Y que ha aumentado la dependencia del gobierno de los ingresos petroleros

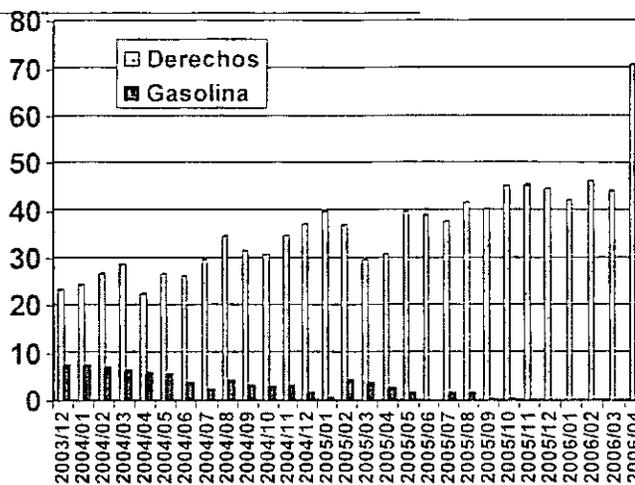


PEMEX

Participación de derechos sobre hidrocarburos en los Ingresos del Gobierno Federal (Series Trimestrales), Fuente INEGI



Además de ser clave en el flujo de efectivo del sector público.



PEMEX

Evolución Mensual de Impuestos a la Gasolina y Derechos de Extracción (miles de millones de pesos)



Régimen Fiscal PEMEX, 2005



PEMEX



Derechos sobre Extracción de Petróleo 2005

- Tasas (total de 78.9%)
 - Derecho ordinario: 52.3%
 - Derecho extraordinario: 25.5%
 - Derecho adicional: 1.1%
- Base: Ingresos por ventas de PEP por cada región menos costos y gastos, incluyendo inversiones en activo fijo y los costos y gastos efectuados con motivo de la exploración y explotación de la región petrolera que se trate, sin exceder presupuesto autorizado.
- Precios no inferiores a precios internacionales para gas y petróleo; mermas, derramas o quema de petróleo, se consideran como ventas.



PEMEX

(Ley de Ingresos de la Federación 2005)



Impuesto a los Rendimientos Petroleros

- Tasa: 30%.
- Base: Total de ingresos del ejercicio menos deducciones autorizadas, siempre que éstas no excedan los ingresos, para cada organismo.
- Periodo de declaración: Anual, con anticipos trimestrales.
- Pemex y sus organismos subsidiarios pueden determinar este impuesto de manera consolidada.



PEMEX

(Ley de Ingresos de la Federación 2005)



Impuesto especial a la producción de bienes y servicios

- Aplicable a cada agencia de ventas de PEMEX, calculada por la SH y publicada en el Diario Oficial de la Federación
- La tasa es variable y se obtiene de dividir:
 - Margen Neto / Costo Unitario de Venta y Distribución (CVD)
- Fórmula en la cual:
 - Margen Neto = Precio de Venta menos CVD
 - Los Costos de Venta y Distribución incluyen:
 - Costo de adquisición de gasolinas en mercado relevante.
 - Costos de manejo y transporte (neto) a la agencia de ventas
 - Costos de manejo y transporte de la agencia al expendedor
 - Margen fijado a expendios autorizados
- Precios y costos sin IVA



PEMEX



Derecho Sobre Hidrocarburos

- Tasa: 60.8%.
- Base: Total de ventas de Pemex a terceros, incluyendo el impuesto especial por bienes y servicios por enajenaciones y autoconsumo de Pemex-Refinación, sin tomar en cuenta el IVA ni el valor de la enajenación a la CFE.
- Periodo: Mensual y Anual.
- Anticipos: Ninguno
- Contra este derecho podrán acreditar las cantidades pagadas por los otros derechos e IEPS correspondientes al periodo que se trate. Cuando el monto a acreditar sea superior o inferior a este derecho, se reducirán o incrementarán respectivamente las tasas de los otros derechos e impuestos para que el monto sea igual a la cantidad a pagar por el derecho sobre hidrocarburos.



PEMEX

(Ley de Ingresos de la Federación 2005)



Aprovechamiento Sobre Rendimientos Excedentes (ARE)

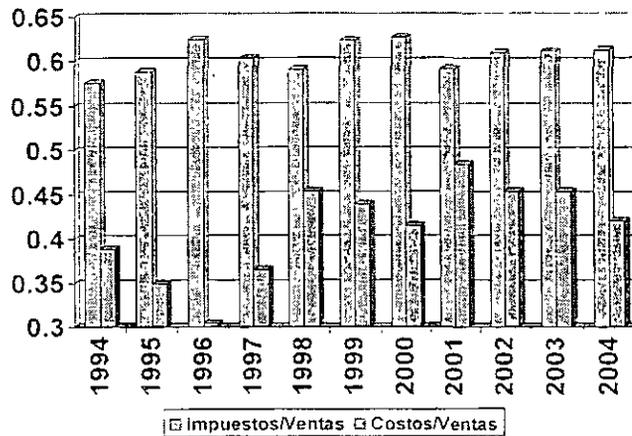
- Tasa: 39.2%.
- Base: Diferencia entre el valor promedio ponderado acumulado del barril de crudo y 23 US\$, por el volumen total de exportación acumulado de hidrocarburos.
- Periodo: Anual con anticipos trimestrales.



PEMEX



PEMEX: Evolución de Impuestos y Costos con Relación a Ventas (%)



PEMEX

Fuente Anuario Estadístico de Pemex, 2005.



ARE

- En 2005 el Aprovechamiento sobre Rendimientos Excedentes (ARE) reemplazó al Aprovechamiento para Obras de Infraestructura en materia de exploración, gas, refinación y petroquímica (AOI). El ARE representó el 39.2% de los ingresos por exportación de petróleo crudo por arriba de US\$ 23 por barril
- Se estableció que durante 2005 el ARE generado a partir de US\$ 27 por barril se asignará como sigue:
 - 50% a gasto de inversión de PEMEX en exploración, producción y refinación, gas y petroquímica
 - 50% a programas y proyectos de inversión en infraestructura y equipamiento de las entidades federativas
- En 2005 el ARE fue de Ps 56.4 miles de millones (US\$5 2 miles de millones), mientras que en 2004, el AOI fue de Ps 35 6 miles de millones.



PEMEX



Régimen Fiscal PEMEX (Ley de Derechos Sobre Hidrocarburos 2006)



PEMEX



Comparación 2005 y 2006

- Derechos sobre extracción de petróleo: ordinario, extraordinario y adicional
- Impuesto a los rendimientos petroleros.
- Impuesto Especial sobre la Producción de Bienes y Servicios (IEPS).
- Derecho sobre hidrocarburos.
- Aprovechamiento sobre Rendimientos Excedentes (ARE).
- Derecho ordinario sobre hidrocarburos
- Derecho para el fondo de investigación científica y tecnológica.
- Derecho para el fondo de estabilización petrolera.
- Derecho para la fiscalización petrolera.
- Derecho extraordinario sobre la exportación de petróleo crudo
- Impuesto a los rendimientos petroleros
- IEPS y ARE.



PEMEX



Derecho Ordinario sobre Hidrocarburos

- 79% sobre el valor anual del petróleo y gas extraídos en el año menos deducciones.
- Para el periodo 2006 al 2009, se da, de manera transitoria, una tabla de tasas aplicables de acuerdo al precio del petróleo en los mercados internacionales.
- En ningún caso serán deducibles los intereses de cualquier tipo a cargo de PEP, la reserva de exploración, los gastos de venta y los pagos por pensiones que se hagan con cargo a la reserva laboral
- PEP establecerá un registro de costos y gastos de exploración y explotación por campo, así como de los tipos específicos de petróleo que se obtengan, información que deberá enviar a la Cámara de Diputados



PEMEX

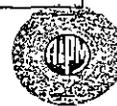


Tabla de tasas para Derecho Ordinario sobre Hidrocarburos.

Rango de precio promedio ponderado anual de barril de petróleo crudo mexicano exportado (Dólares de los Estados Unidos de América)	Tasa para el Derecho Ordinario sobre Hidrocarburos (%)			
	2006	2007	2008	2009
00.00-19.99	87.81	85.61	83.40	81.20
20.00-21.99	87.32	85.24	83.16	81.08
22.00-23.99	83.14	82.10	81.07	80.03
24.00-25.99	82.34	81.50	80.67	79.83
26.00-27.99	81.53	80.90	80.27	79.63
28.00 en adelante	78.68	78.76	78.84	78.92



PEMEX



Deducciones: Derechos Ordinarios

- Monto original de inversiones para exploración, recuperación secundaria y mantenimiento no capitalizable
- El 16.7% del monto original de las inversiones realizadas para el desarrollo y explotación de yacimientos de petróleo o gas natural (7 años de periodo de depreciación)
- El 5% del monto original de las inversiones en oleoductos, gasoductos, terminales de transporte o tanques de almacenamiento.
- Los costos de explotación de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptados, excepto los incluidos en deducciones, y los gastos de exploración, transportación o entrega de hidrocarburos.
- Otros derechos
- 0.50 dólares por millar de pie cúbico de gas natural no asociado extraído, adicional al volumen que se registre en el 2006.



PEMEX



Otros Derechos

- Fondo de Investigación Científica, 0.05% sobre el valor anual del petróleo crudo y gas extraído
- Fiscalización petrolera, 0.003% sobre el valor anual del petróleo y gas extraído.
- Fondo de estabilización, cuando el precio del barril exportado exceda los 22 dólares por barril. La tasa para este derecho va de 1% para precios entre 22 y 23 dólares, hasta 10% para precios mayores a 31 dólares, y se aplica sobre el valor del petróleo crudo extraído, incluyendo el autoconsumo de PEP. Los recursos que genere este derecho, hasta por un precio equivalente al considerado en el presupuesto de la federación, se destinarán a financiar inversión física del gobierno federal.
- Extraordinario sobre la exportación de petróleo crudo, 13.1% sobre la diferencia entre el valor exportado y el valor que resultaría de aplicar el precio considerado en la Ley de Ingresos de la Federación (36.5 US\$). Este derecho se acreditará contra el derecho para el fondo de estabilización y la recaudación anual se destinará en su totalidad a las entidades federativas



PEMEX



Tasas aplicables para el Fondo de Estabilización Petrolera.

Rango de precio promedio ponderado anual del barril de petróleo crudo mexicano exportado (dólares de los Estados Unidos de América)	Por ciento a aplicar sobre el valor anual del total de las extracciones de petróleo crudo en el año
22.01-23.00	1%
23.01-24.00	2%
24.01-25.00	3%
25.01-26.00	4%
26.01-27.00	5%
27.01-28.00	6%
28.01-29.00	7%
29.01-30.00	8%
30.01-31.00	9%
Cuando exceda de 31.00	10%

PEMEX



Derecho adicional

- Cuando la extracción de petróleo crudo en los años de 2006, 2007 y 2008 efectivamente alcanzada sea menor a 1,248, 1,260 y 1,286, millones de barriles diarios, respectivamente
- Este derecho adicional se calculará de la siguiente forma.
 - 1 El valor de la extracción de petróleo crudo que resulte de la diferencia entre las cantidades establecidas y la extracción efectivamente alcanzada en cada año, se multiplicará por la proporción que resulte de dividir el valor de las deducciones, efectivamente deducidas, entre el valor de la extracción de petróleo crudo efectivamente alcanzada en el año. Este monto se restará al valor de la extracción de petróleo crudo que resulte de la diferencia entre las cantidades establecidas en la tabla anterior y la extracción efectivamente alcanzada en cada año. El monto obtenido de la operación anterior, se multiplicará por la tasa que corresponda
 - 2 El valor que resulte de la operación anterior se multiplicará por la tasa de 76.6%
 - 3 El 20% del monto resultante se destinará al fondo general de participaciones, el 1% al fondo de fomento municipal y el 0.25% a la reserva de contingencia, en los términos de la Ley de Coordinación Fiscal
 - 4 El 3.17% del monto obtenido conforme a lo establecido en el numeral 1, se multiplicará por el factor de 0.0133. El monto que resulte de la operación anterior se destinará a los Municipios colindantes con la frontera o litorales por los que se realice materialmente la salida del país de los hidrocarburos
- La suma de los montos obtenidos en los numerales 3 y 4 será el monto a pagar por el derecho adicional

PEMEX



Definiciones

- El monto original para efecto de las deducciones comprenderá el precio de las mismas y los impuestos al comercio exterior, únicamente.
- Valor del crudo extraído: suma del valor a precios externos de cada tipo de petróleo extraído.
- Valor del gas natural extraído: el precio promedio de un BTU enajenado por el propio contribuyente multiplicado por el volumen de gas natural extraído en el periodo.
- Los derechos se pagarán sobre el total de crudo y gas natural extraído, incluyendo autoconsumo y mermas. En el caso del gas, se deduce el utilizado para la producción de hidrocarburos.



Aprovechamiento Sobre Rendimientos Excedentes

- Tasa 6.5%
- Base: Rendimiento excedente acumulado, igual al volumen total de exportación acumulado de hidrocarburos, por la diferencia entre el valor promedio acumulado del barril de crudo y 36.5 dólares por barril.
- Este aprovechamiento se acreditará contra el derecho sobre hidrocarburos para el Fondo de estabilización, o en caso de resultar insuficiente, contra el derecho ordinario sobre hidrocarburos.
- Declaración anual con anticipos trimestrales.
- La recaudación anual que genere la aplicación del ARE se destinarán en su totalidad a las Entidades Federativas en los términos que disponga el Presupuesto de Egresos de la Federación.



PEMEX



Otras Disposiciones

- El monto de la deducción por concepto de los costos, gastos e inversiones deducibles, relacionados con el petróleo crudo y gas asociado extraído, sin considerar otros derechos, no excederá el precio de 6.5 dólares de los Estados Unidos de América por barril de petróleo crudo equivalente al volumen total del mismo en el año de que se trate
- El monto de la deducción por concepto de los costos, gastos e inversiones deducibles, relacionados con el gas natural no asociado extraído, no excederá el precio de 2.7 dólares de los Estados Unidos de América por cada mil pies cúbicos de gas natural al volumen de gas natural neto en el año de que se trate.
- La parte deducible de los costos, gastos e inversiones, que rebase el monto máximo de deducción establecido en el presente transitorio, se podrá deducir en los siete ejercicios inmediatos posteriores a aquél al que corresponda.
- Pemex y sus organismos subsidiarios, previa aprobación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, llevarán a cabo un programa multianual de racionalización de costos en servicios personales y operativos, en el que se establecerán metas anuales, con indicadores cuantificables, objetivos y verificables. En todo caso, el programa cuidará no afectar la operación de la empresa ni la formación de su capital humano.



PEMEX

