



La industria de refinación en México

Retos y oportunidades

Escuela Superior de Ingeniería Química
e Industrias Extractivas
ESIQIE

Ing. Miguel Tame Domínguez
Director General de Pemex Refinación

24 de mayo de 2006



- I. Contexto internacional**
- II. Desarrollo económico del país**
- III. La refinación en México**
- IV. Impacto ambiental del contenido de azufre en el crudo mexicano**
- V. Retos**
- VI. Reconfiguración de la refinería de Minatitlán**
- VII. Proyectos estratégicos**



I. Contexto internacional



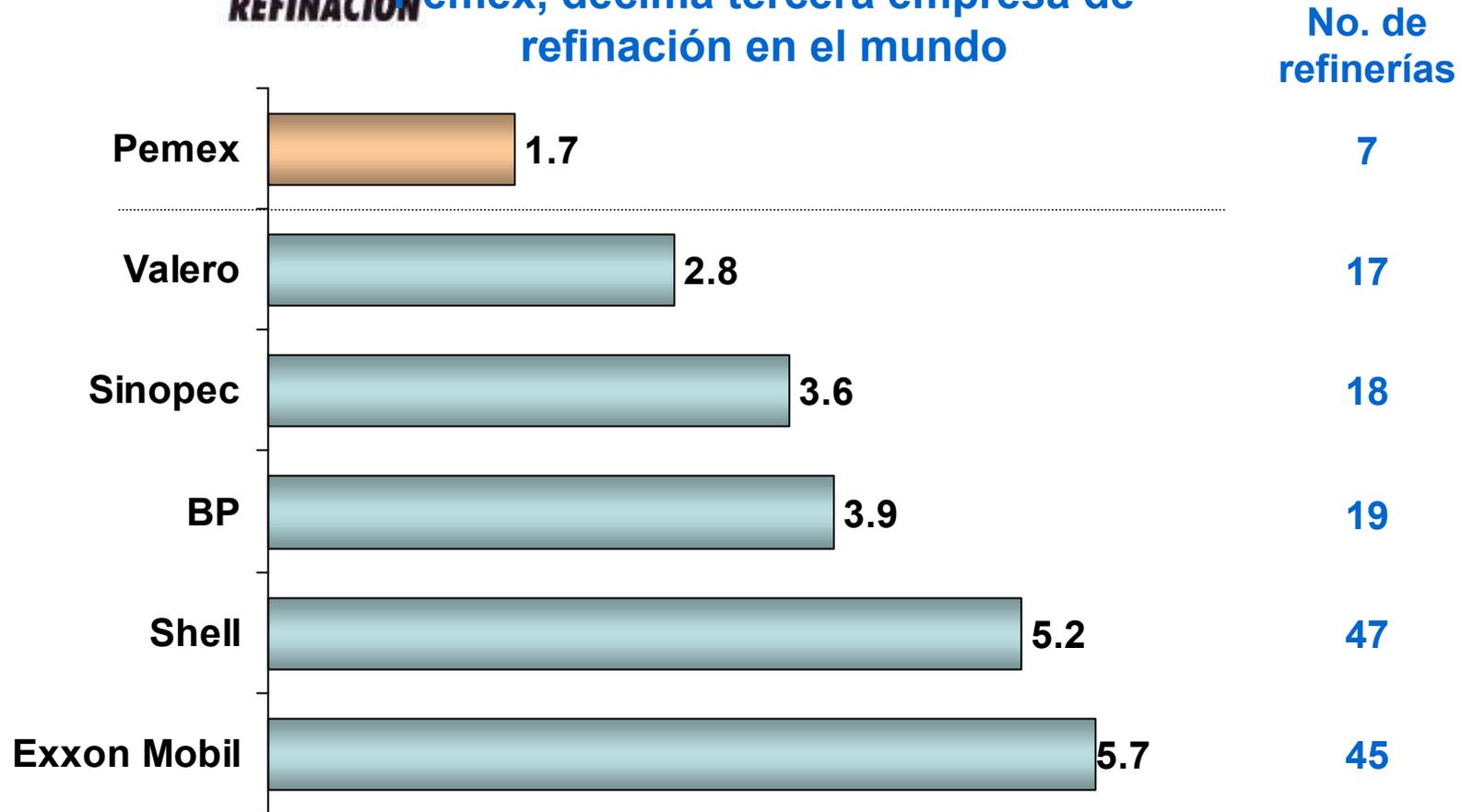
PEMEX

REFINACION

Las 5 mayores empresas por capacidad de refinación¹

(millones de barriles diarios)

Pemex, décima tercera empresa de refinación en el mundo



Pemex incluye 50% de la capacidad de la refinería de Deer Park.

La capacidad de refinación de Pemex es de 1,540 mbd en seis refinerías.

¹ Destilación primaria contabiliza la proporción de cada empresa.

Fuente: Oil & Gas Journal, 19 de diciembre de 2005.

Principales refinadores en el Mundo



Principales compañías integradas (Big oils)

- ExxonMobil
- Royal Dutch Shell
- BP
- Chevron Corp.
- Total
- ENI
- ConocoPhillips

ExxonMobil



ChevronTexaco



ConocoPhillips

Productores independientes

- Valero
- Tesoro
- Sunoco
- Frontier



VALERO ENERGY CORPORATION



Compañías Estatales (NOC)

- Pemex México
- PetroChina China
- Petrobras Brasil
- Sonangol Angola
- EGPC Egipto
- Statoil Noruega
- Petronas Malasia
- ONGC India
- Ecopetrol Colombia
- CNOOC China
- Vietsovpetrol Vietnam
- PDVSA Venezuela



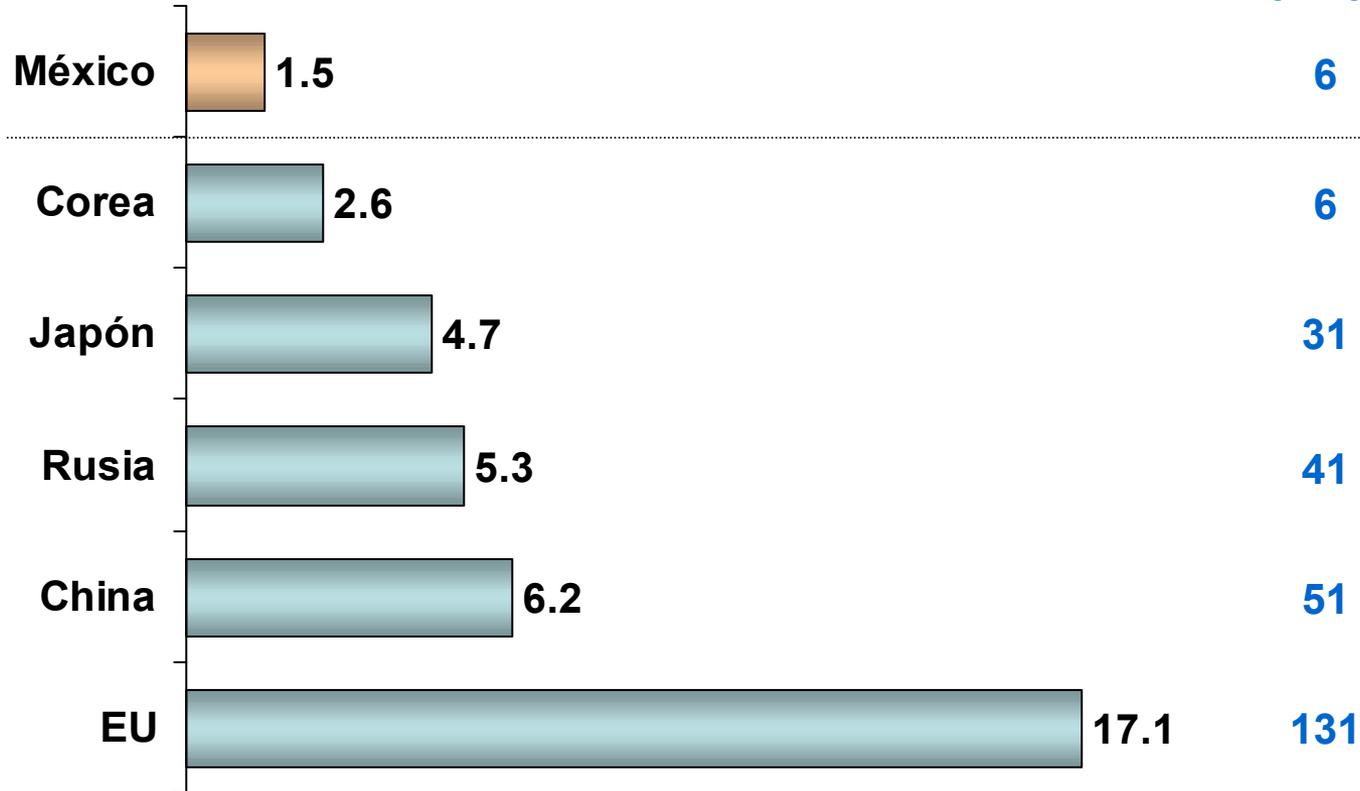


Los 5 países con mayor capacidad de refinación¹

(millones de barriles diarios)

México ocupa el lugar no. 14

No. de refinerías



¹ Destilación primaria.

Fuente: Oil & Gas Journal "2005 Worldwide Refining Survey", 19 de diciembre de 2005.



Países que aumentaron su capacidad de refinación¹

(miles de barriles diarios)

REFINACION País	1995	2005	tcma²
Emiratos Árabes Unidos	213	781	15.5
Taiwán	543	1,220	9.4
China	2,867	6,246	9.0
India	1,086	2,255	8.4
Corea del Sur	1,244	2,577	8.4
Iraq	348	598	6.2
Malasia	321	545	6.1
Tailandia	426	703	5.7
Brasil	1,256	1,908	4.8
Estados Unidos	15,333	17,126	1.2
México	1,525	1,540	0.1

¹ Países con capacidad de destilación primaria superior a 500 mbd al fin del periodo y con crecimiento superior a 4.5 % anual.

² tcma: tasa de crecimiento media anual

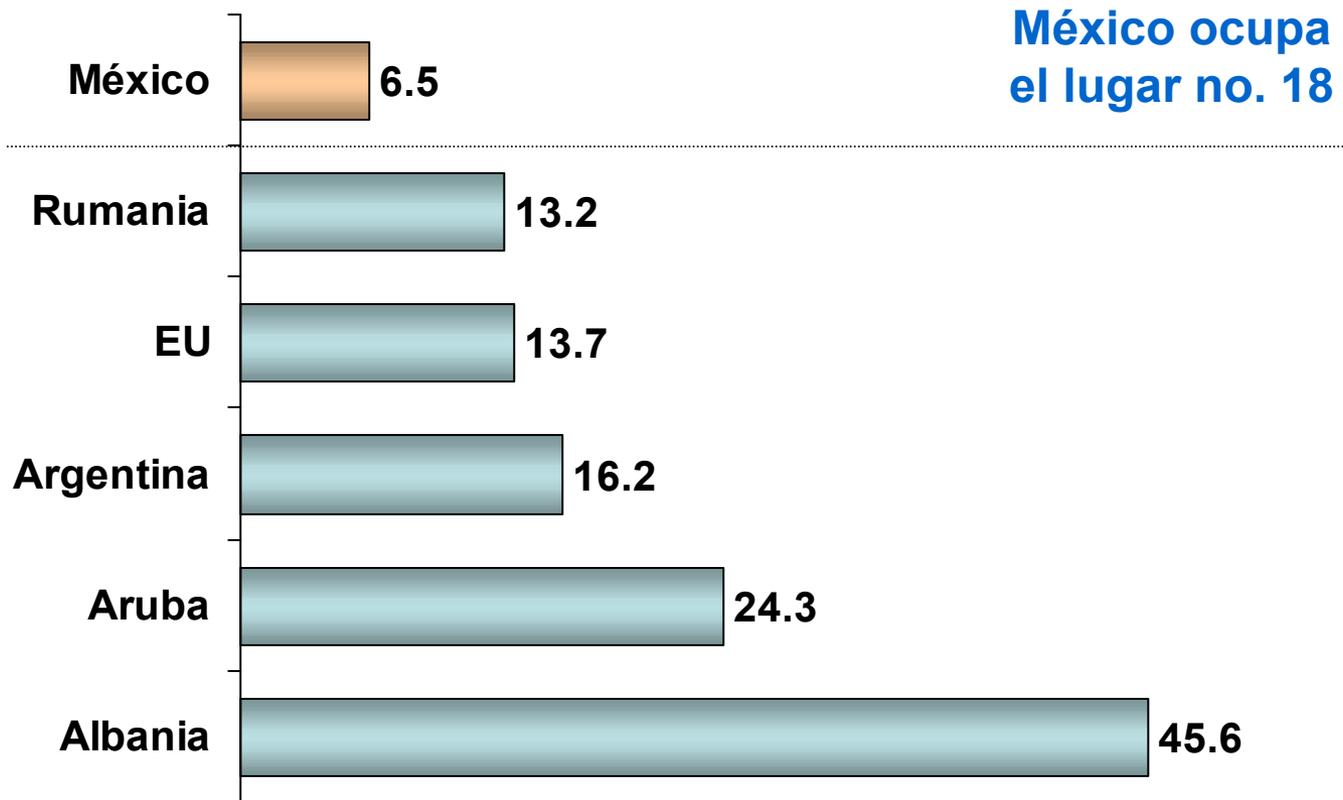
Fuente: World Crude Oil Distillation Capacity, 2006, EUA .



PEMEX
REFINACION

Los 5 países con mayor capacidad de coquización relativa

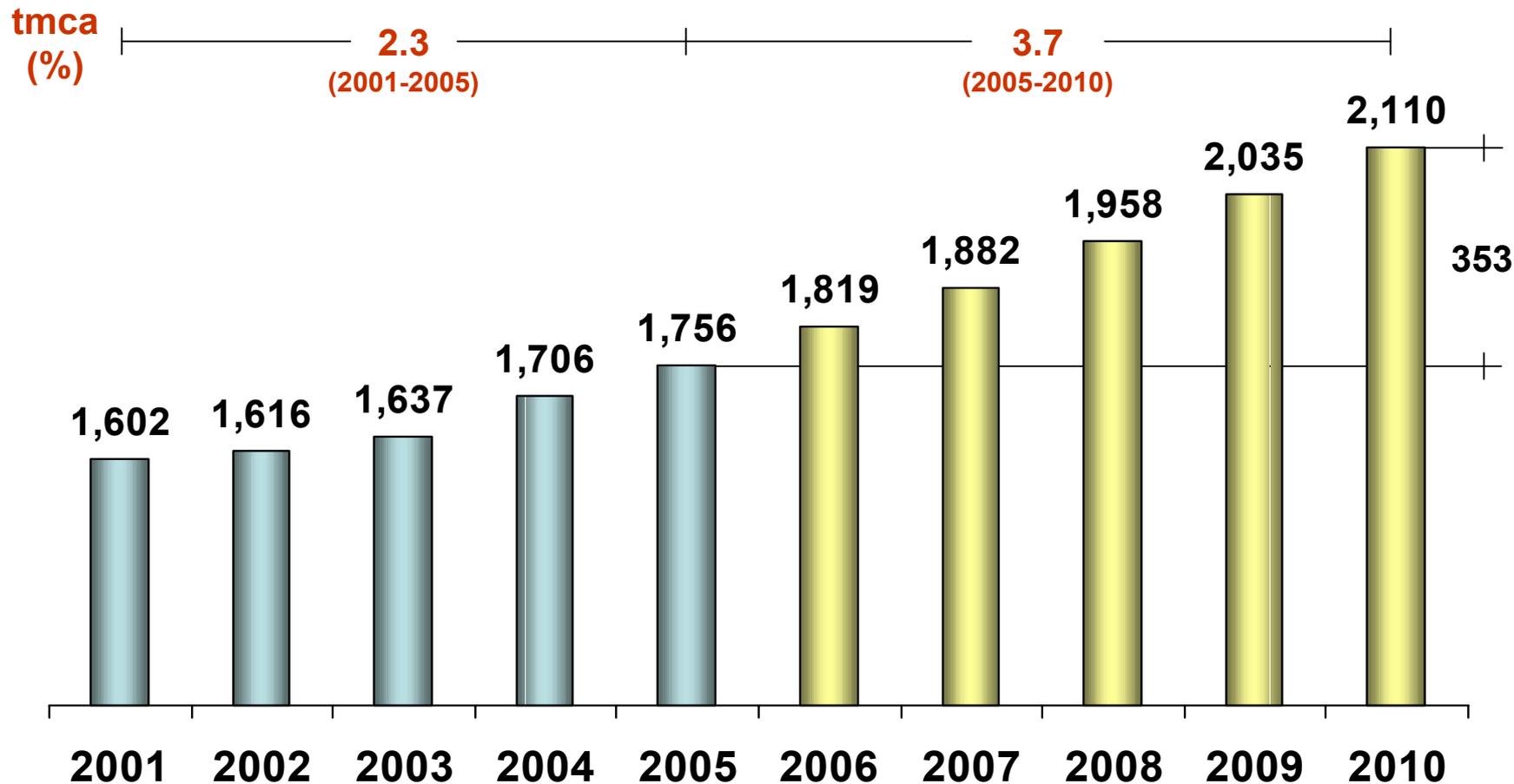
(por ciento respecto a la capacidad total)



Fuente: Oil & Gas Journal "2005 Worldwide Refining Survey", 19 de diciembre de 2005.



II. Desarrollo económico de México



La población y su crecimiento al 2010

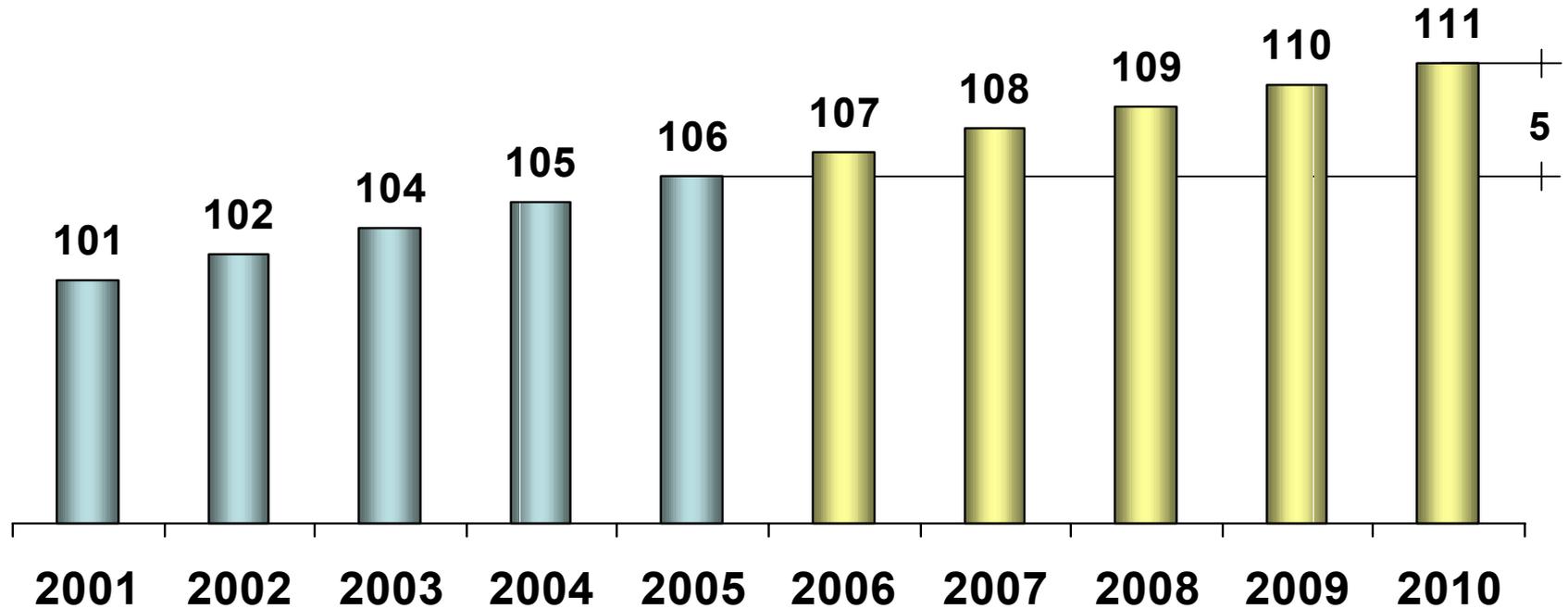
(millones de habitantes)



tmca
(%)

1.1
(2001-2005)

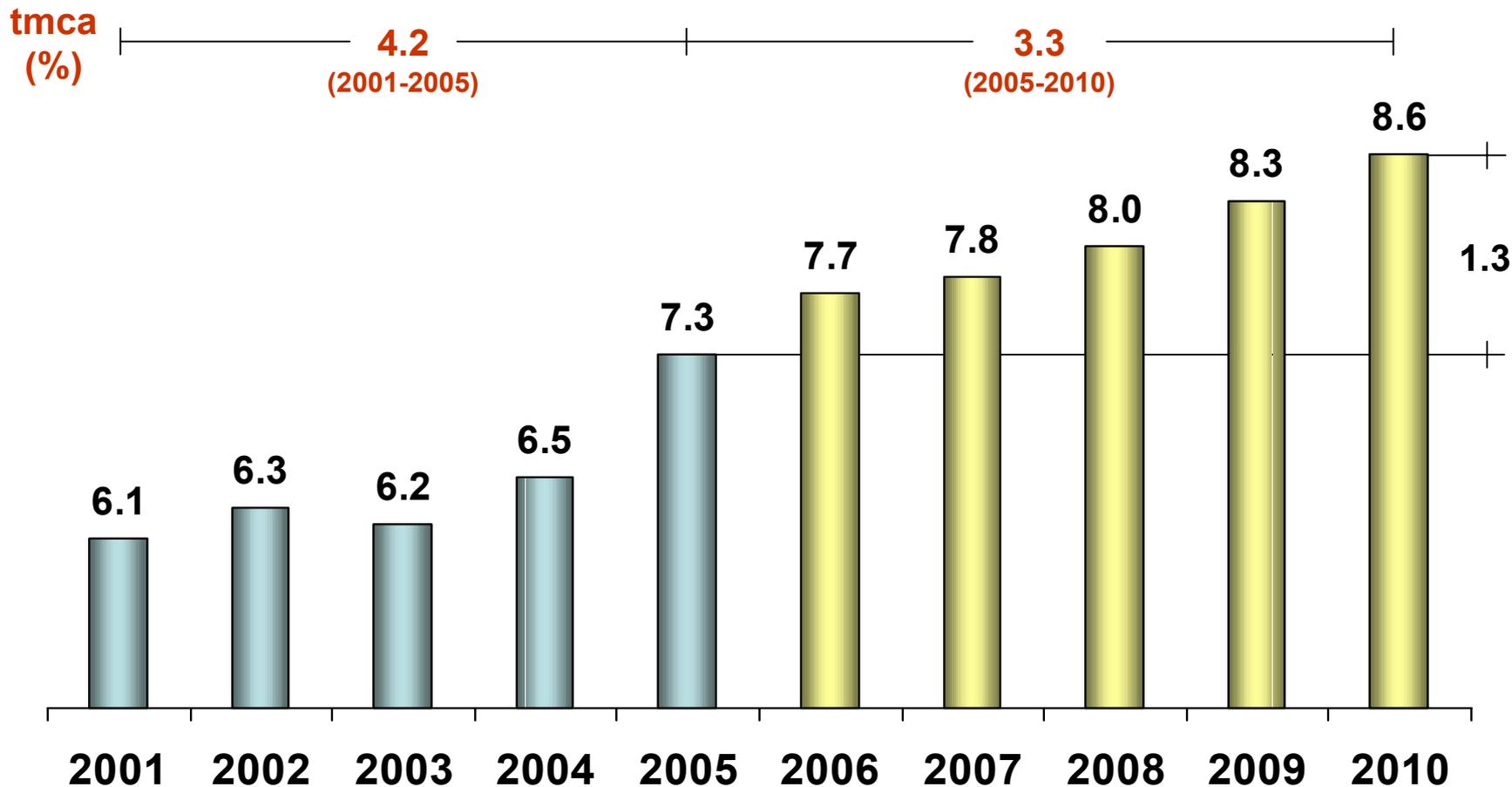
1.0
(2005-2010)





PIB per cápita al 2010

(miles de dólares)





PEMEX

La inflación medida por sus índices: INPC vs. precios de bienes administrados y concertados

(índice)

REFINACION



Tasa anual (%) mar. t vs. mar. t-1	2004	2005	2006
INPC	4.2	4.4	3.4
Precios administrados	4.7	5.7	4.8

- Se han observado incrementos reales (por arriba de la inflación) en los bienes administrados (gasolinas, diesel, tarifas eléctricas, entre otros).

INPC: Índice Nacional de Precios al Consumidor.

Fuente: Indicadores económicos, Banxico.

Contribución de Pemex a los ingresos fiscales de la Federación



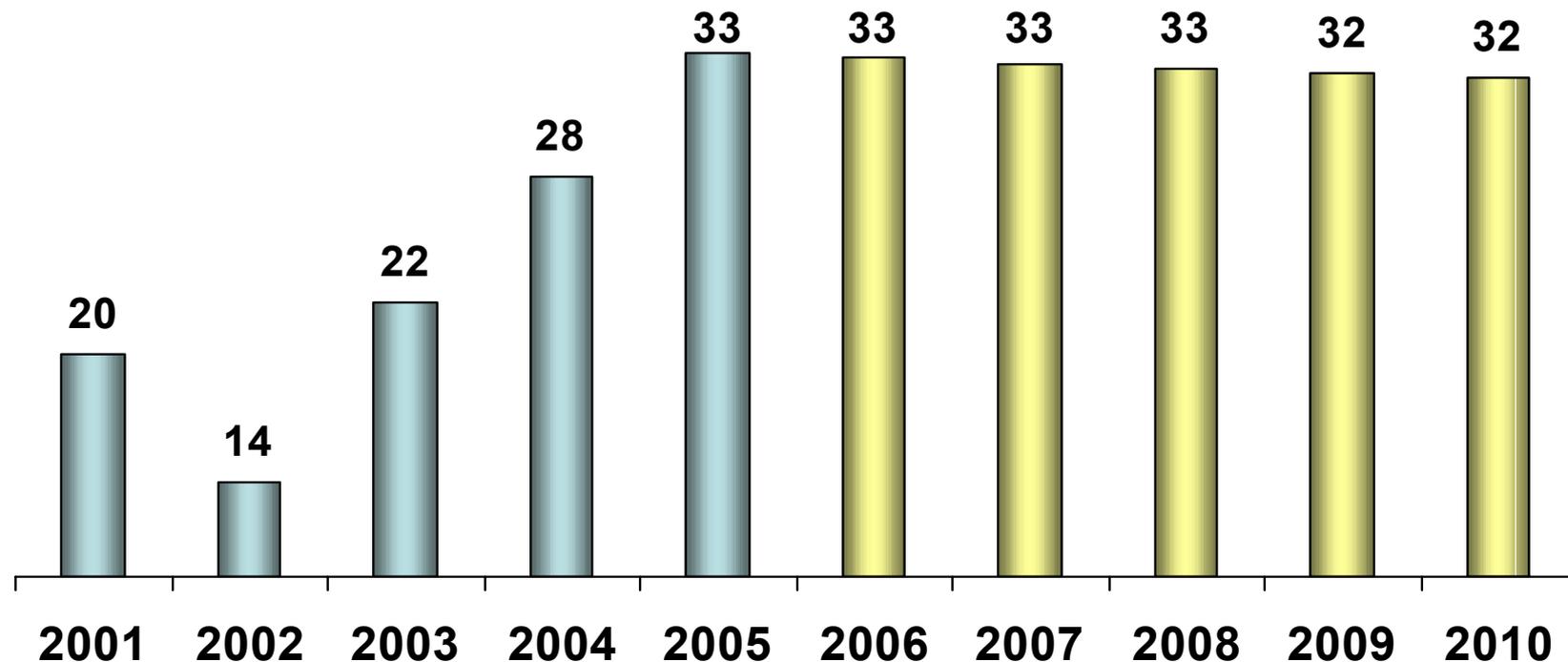
(por ciento)

tmca
(%)

REFINACION

13.7
(2001-2005)

-0.7
(2005-2010)



- Gracias al aumento en la cotización de los crudos exportables, la contribución fiscal de Pemex también se ha incrementado.
- Es previsible que se mantenga en los niveles registrados en 2005.



III. La refinación en México



Petróleos Mexicanos

Dirección General de
Petróleos Mexicanos

Responsable de la conducción central y de la dirección estratégica de la industria petrolera estatal, y de asegurar su integridad y unidad de acción.

Pemex
Exploración
y Producción

Tiene a su cargo la exploración y explotación del petróleo y el gas natural.

Pemex
Refinación

Produce, distribuye y comercializa combustibles y demás productos petrolíferos.

Pemex
Gas y
Petroquímica
Básica

Procesa el gas natural y sus líquidos; distribuye y comercializa gas natural y LP; y produce y comercializa productos petroquímicos básicos.

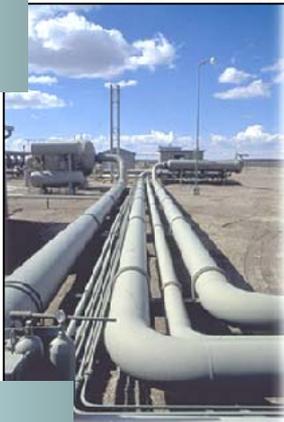
Pemex
Petroquímica

Elabora, distribuye y comercializa productos petroquímicos secundarios.

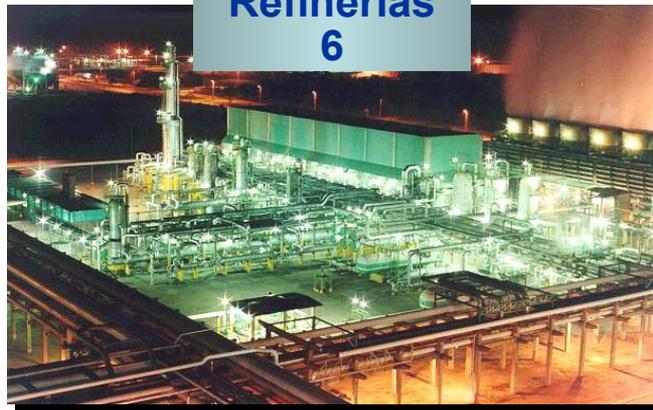
Infraestructura básica de Pemex Refinación



**Poliductos
8,886 km**



**Refinerías
6**



**Oleoductos
5,181 km**



**Terminales
Marítimas
15**



Terminales de Almacenamiento 77



**Embarcaciones
19**



**Estaciones de servicio
7,237**



**Transporte Terrestre
1,255**





PEMEX REFINACION

Capacidad de refinación: 1,540 mbd



Cadereyta (a)
• 275 MBD
• Norte del país

Cd. Madero (a)
• 190 MBD
• Centro y Golfo

Salamanca (a)
• 245 MBD
• Centro y Poniente
• Lubricantes

Minatitlán (b)
• 185 MBD
• Sur y Península de Yucatán

Tula (a)
• 315 MBD
• Ciudad de México

Salina Cruz (b)
• 330 MBD
• Litoral del Pacífico

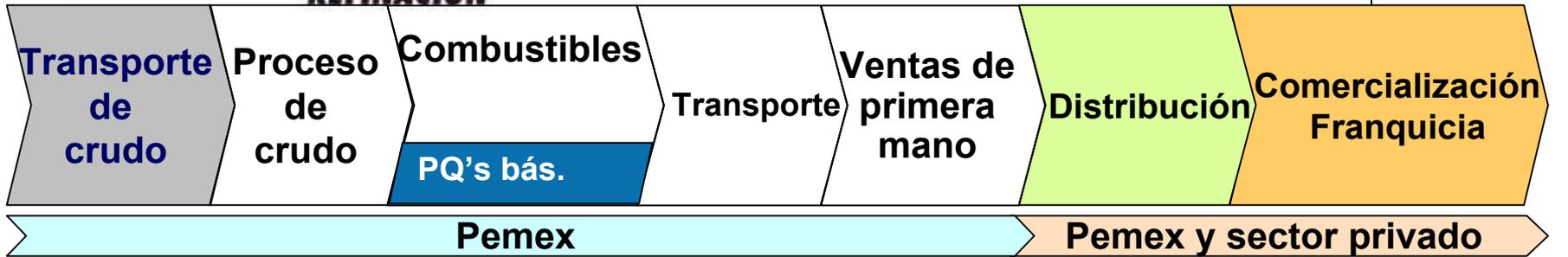


(a) Reconfiguradas.
(b) En reconfiguración.

Cadena de valor de Pemex Refinación



REFINACION



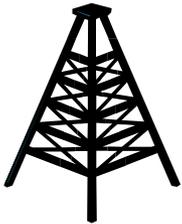
- Barco
- Ductos

- 6 refinерías
 - Cadereyta
 - Madero
 - Tula
 - Salamanca
 - Salina Cruz
 - Minatitlán

- Barco
- Ductos
- Carrotanque
- Autotanque

- Gasolina
- Diesel
- Turbosina
- Combustóleo
- Asfalto
- Coque

- Industria
- Electricidad
- Casa/habitación
- Automóviles



Rendimiento de productos por tipo de refinería

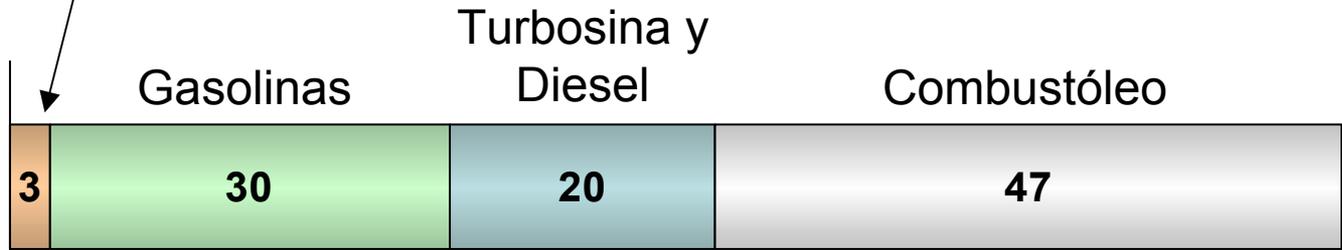


(por ciento)

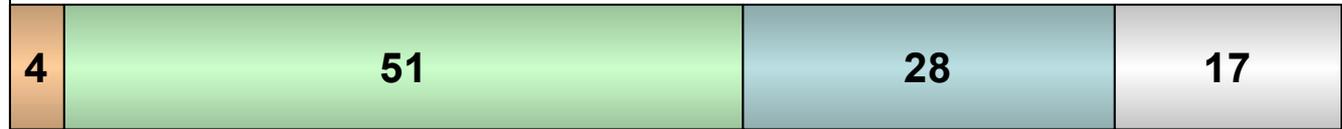
Gas natural
y
Gas LP

Tipos de
refinación

I. Básica



II. Avanzada



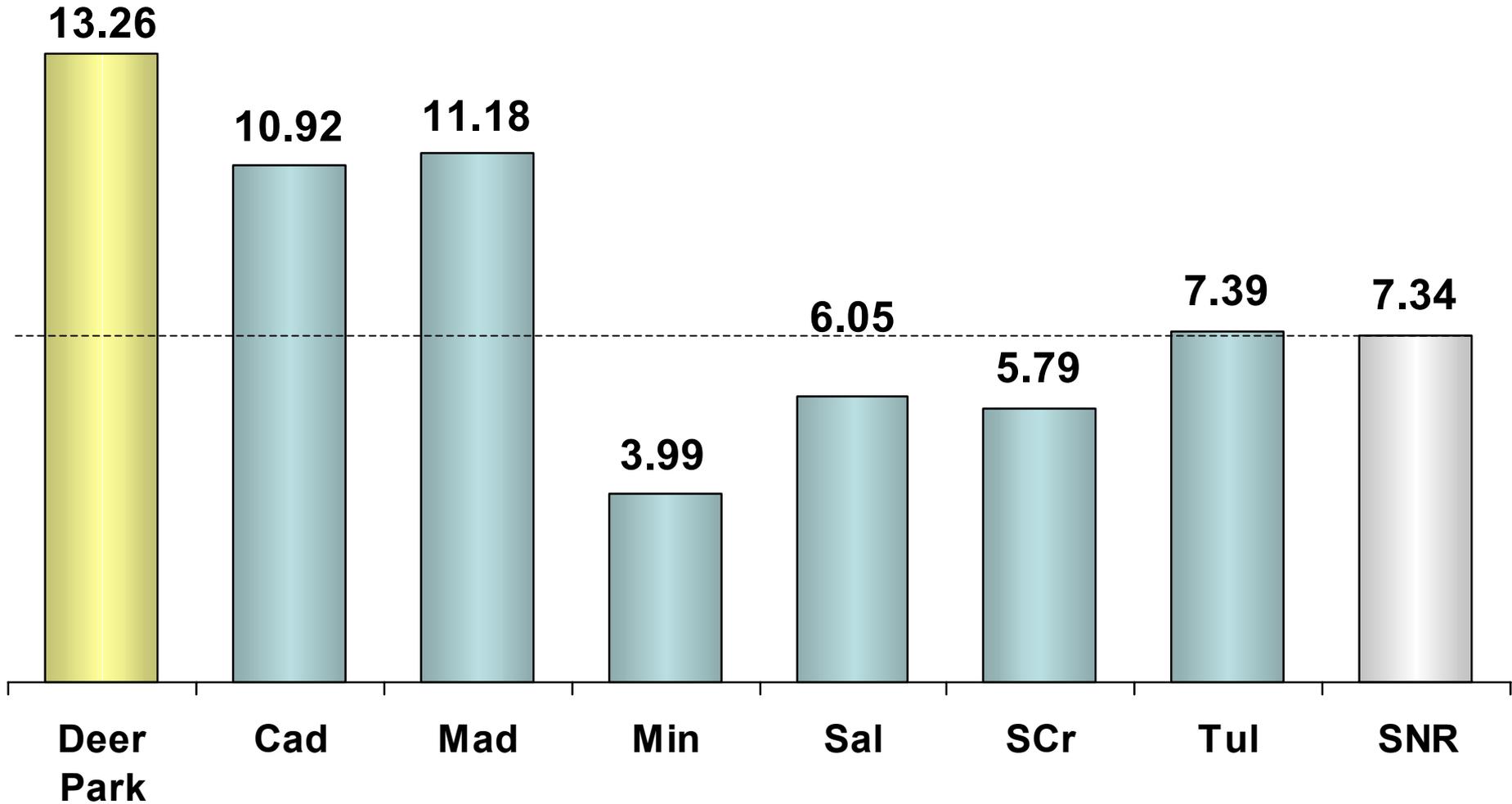
III. Profunda
(con coquizadora)





Margen variable de refinación, 2005

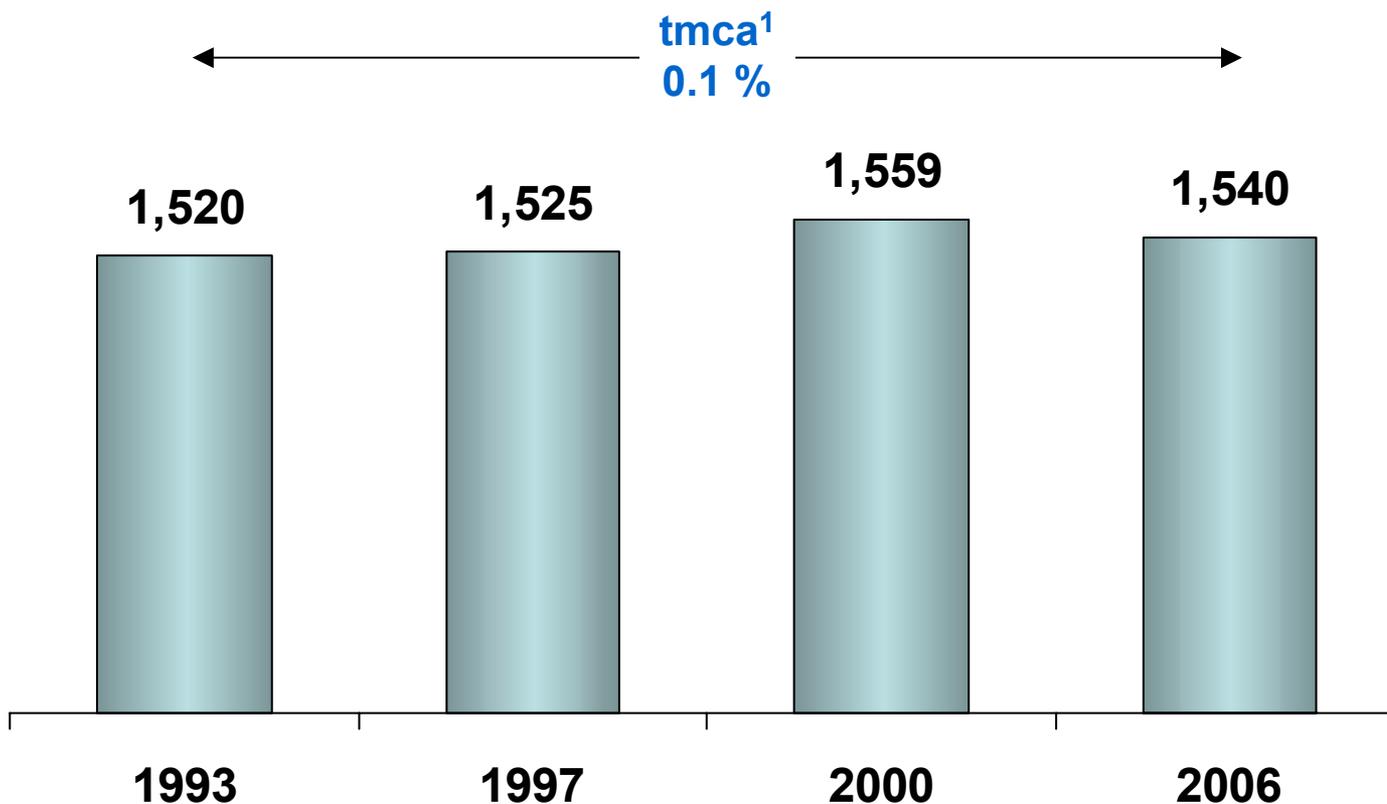
(dólares por barril)





Capacidad de destilación primaria

(miles de barriles diarios)



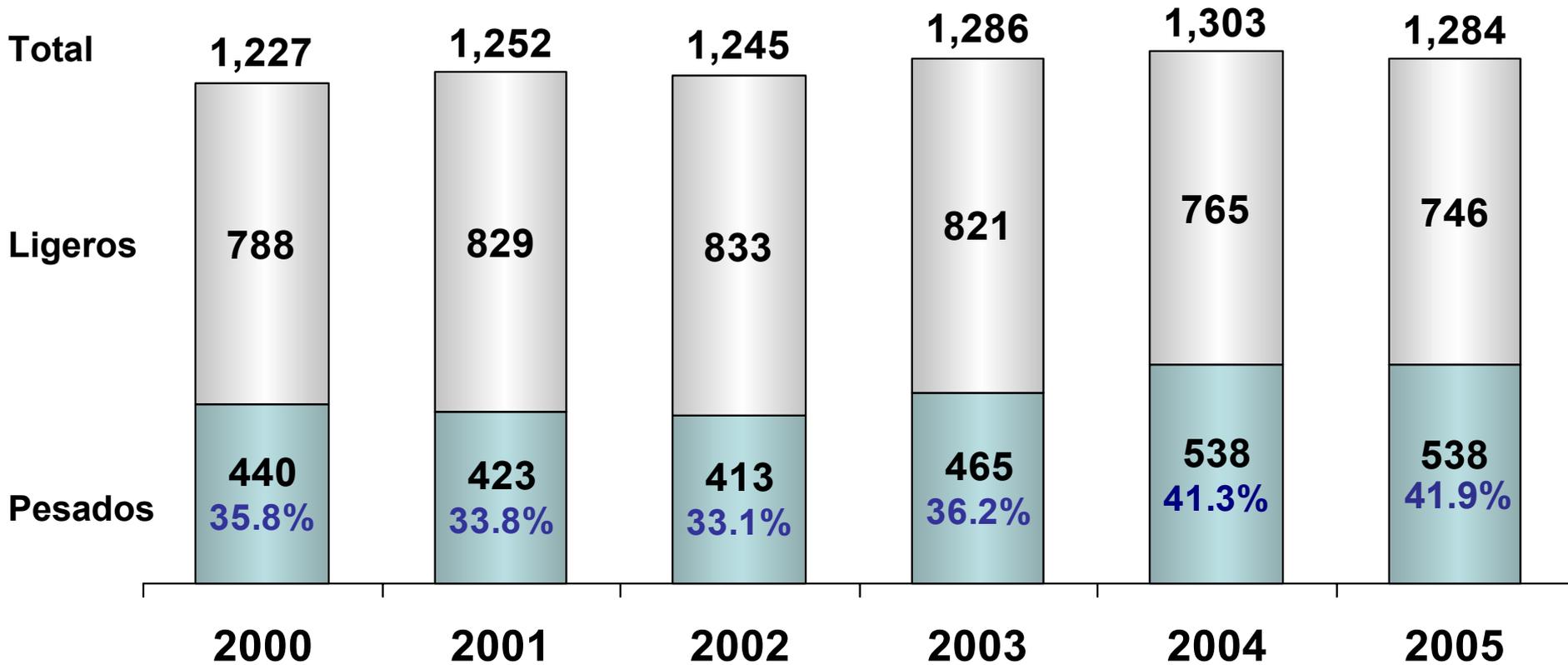
¹tcma: tasa de crecimiento media anual



Mayor proceso de crudo y más pesado

(miles de barriles diarios)

tmca¹
0.9 %

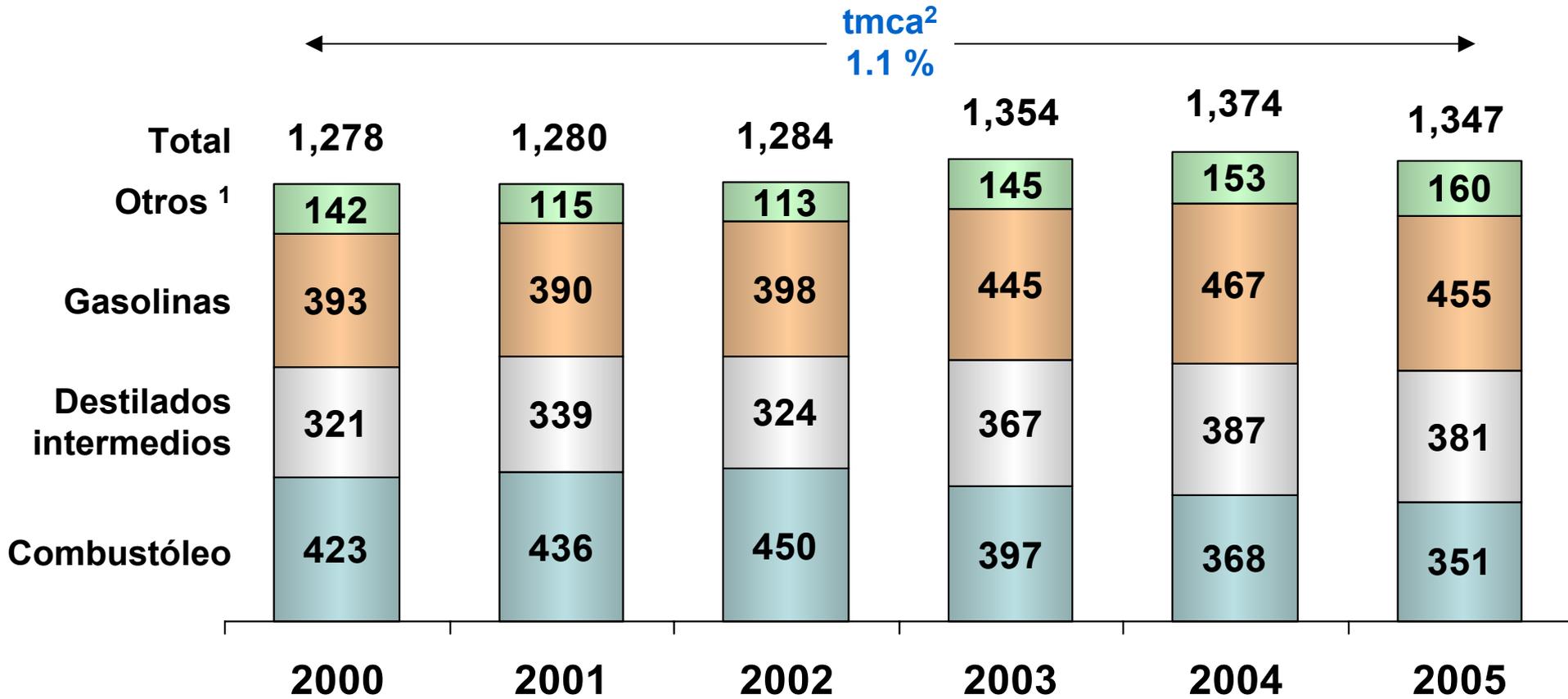


¹tcma: tasa de crecimiento media anual



Mayor volumen en la elaboración de productos

(miles de barriles diarios)



tmca²
1.1 %

¹ Incluye asfaltos, coque, gas licuado, gas seco, lubricantes y parafinas.

² tcma: tasa de crecimiento media anual

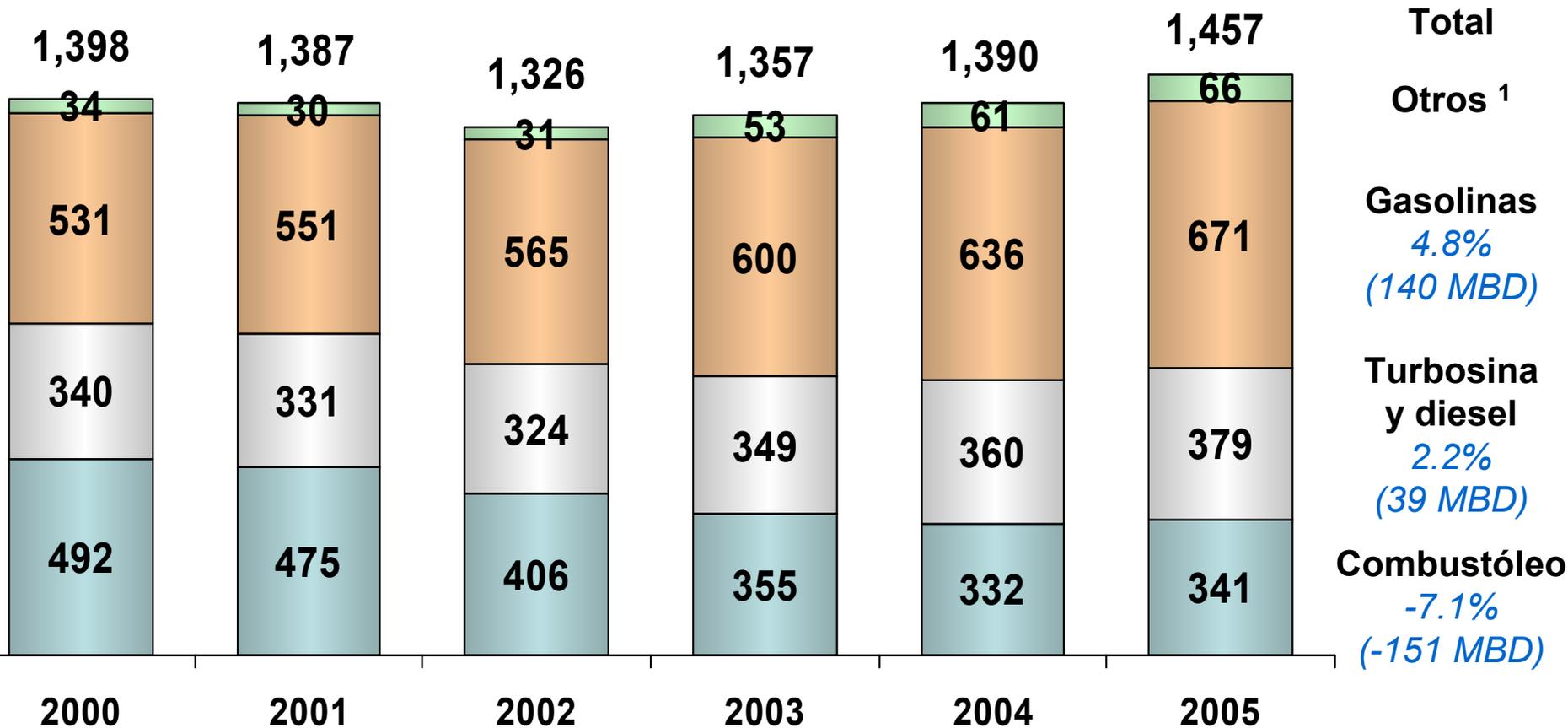
Las ventas de petrolíferos se han incrementado



(miles de barriles diarios)

REFINACION

59 MBD
tmca: 0.8%



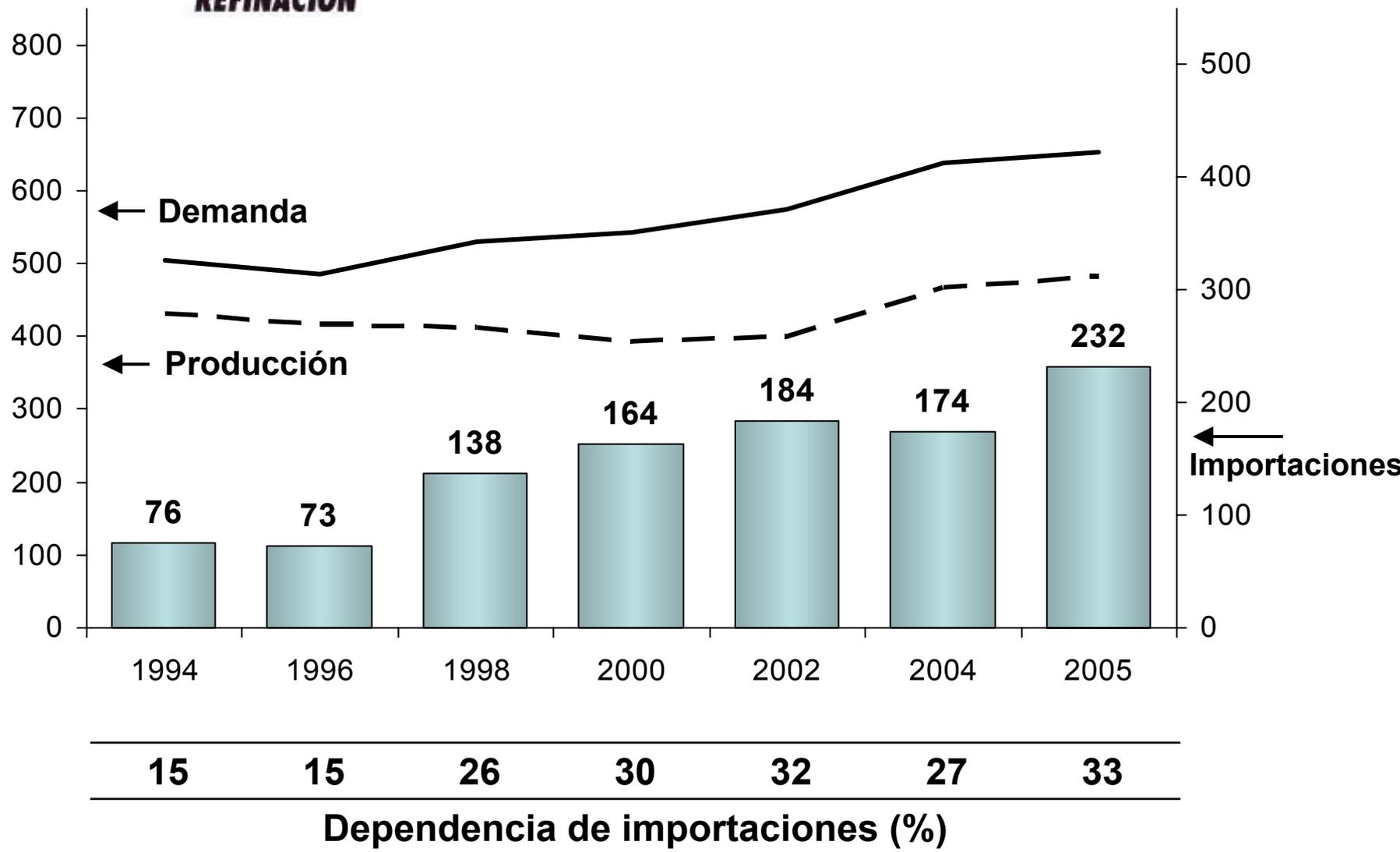
¹ Incluye asfaltos, coque, lubricantes y parafinas, así como otras gasolinas.

Tmca: tasa media de crecimiento anual.



Oferta - demanda de gasolinas

(miles de barriles diarios)



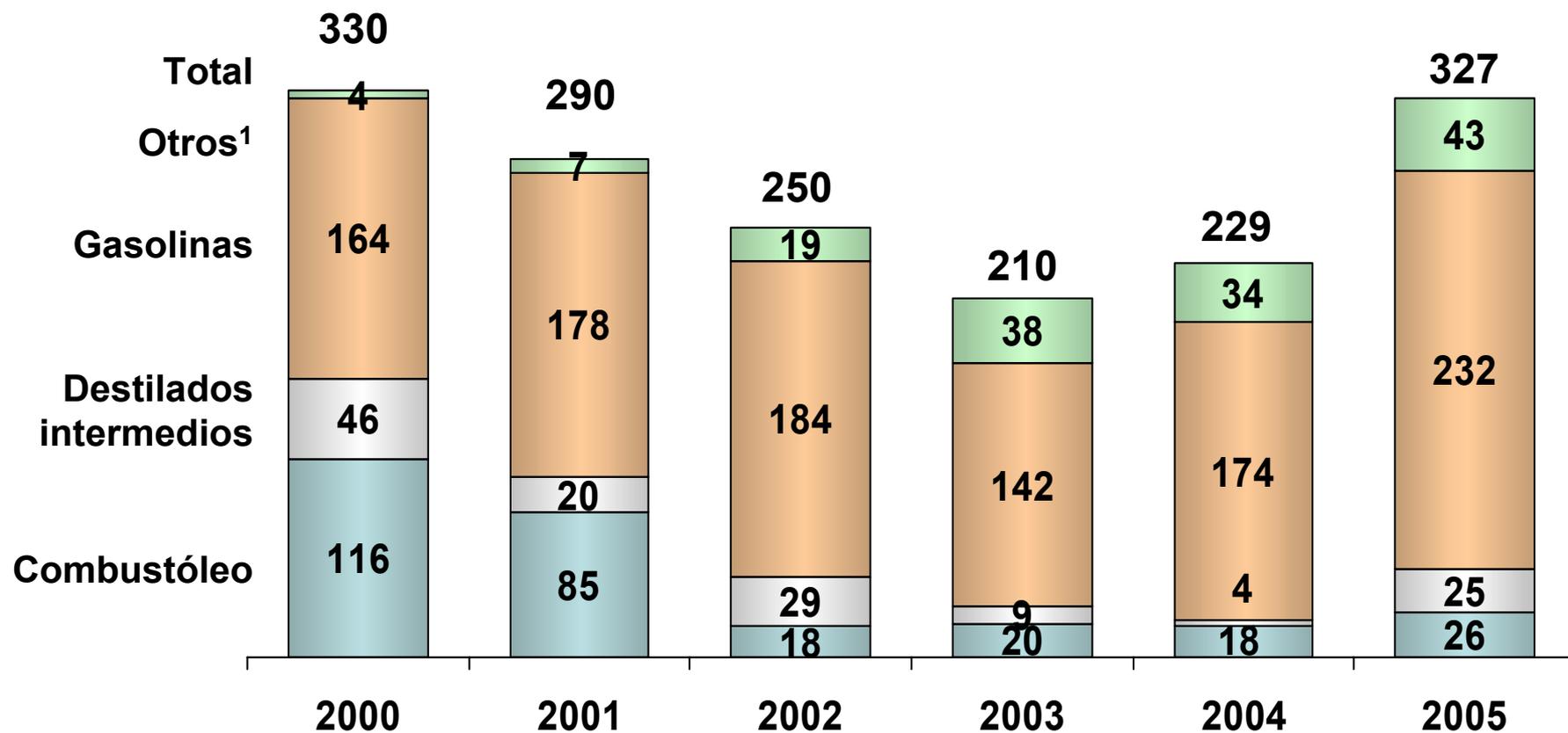
* Las importaciones incluyen componentes

Han crecido las importaciones totales, en especial gasolinas



(miles de barriles diarios)

tmca
-0.2 %



¹ Incluye gasóleos de vacío.

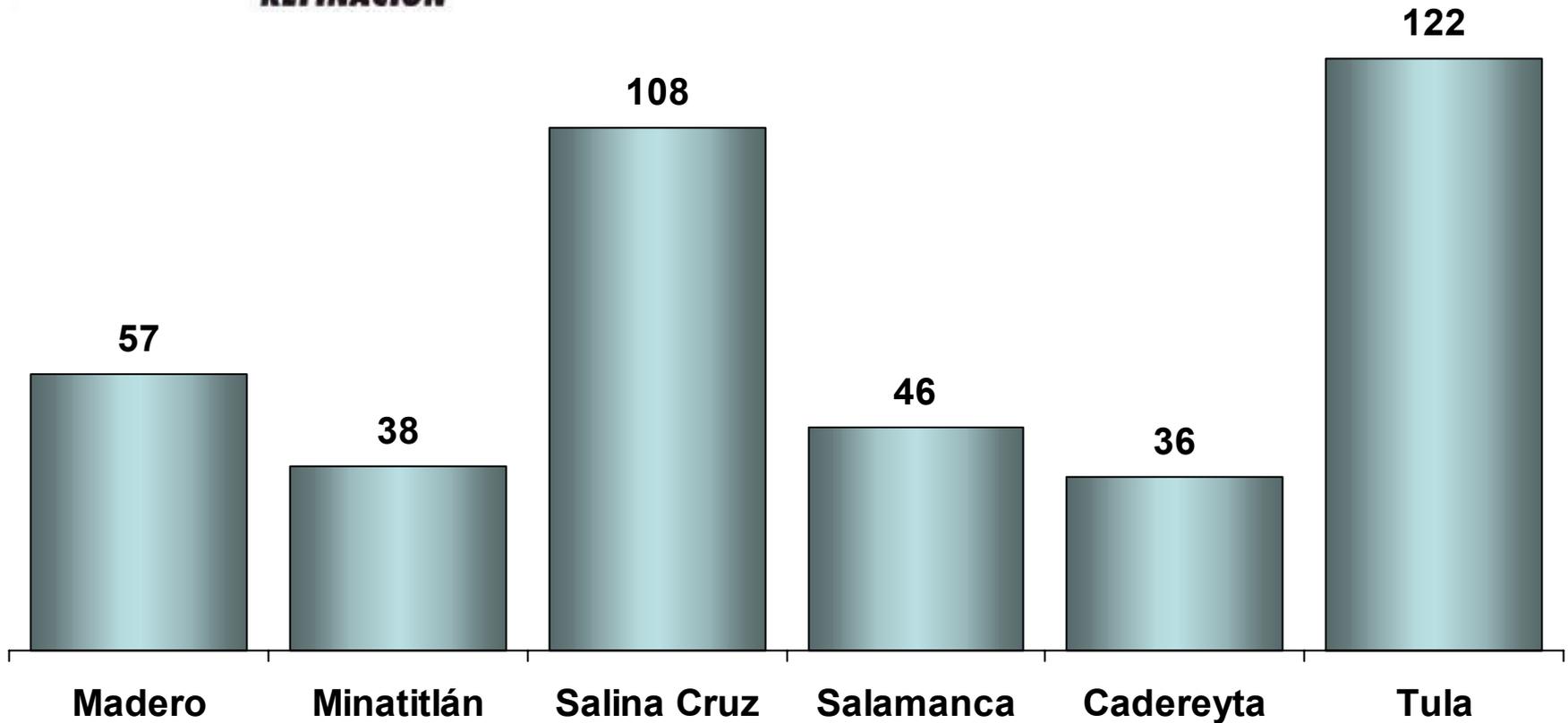
² tcma: tasa de crecimiento media anual



IV. Impacto ambiental del contenido de azufre en el crudo mexicano

Emisiones anuales de SOx en 2004

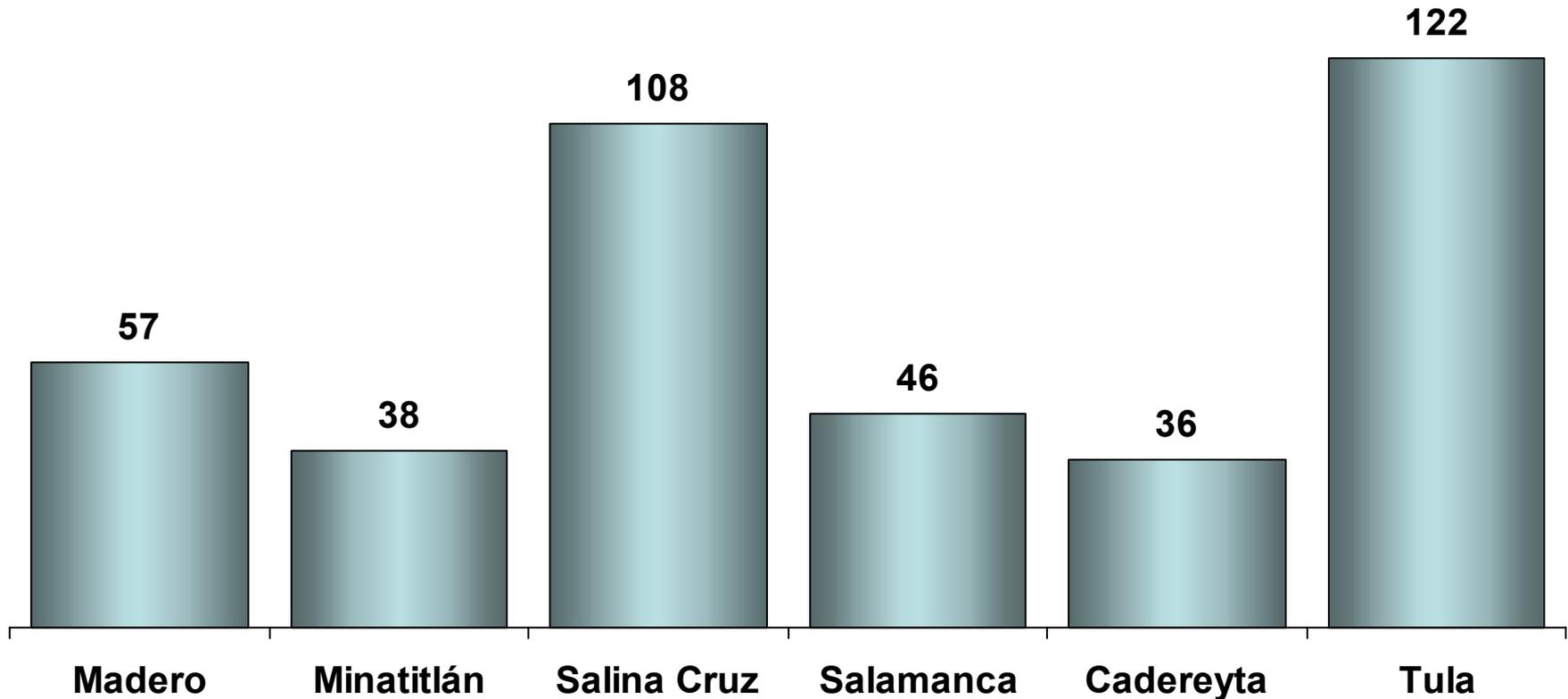
(miles de toneladas)



- LA REFINERÍA DE SALINA CRUZ OPERA CON 100% COMBUSTOLEO Y NO ESTA UBICADA EN ZONA CRÍTICA
- LAS REFINERÍAS DE TULA Y SALAMANCA ESTÁN EN “ZC”, EN SALAMANCA SE HA INCREMENTADO EL USO DE GAS.

Emisiones anuales de SOx en 2005

(miles de toneladas)



- LA REFINERÍA DE SALINA CRUZ OPERA CON 100% COMBUSTOLEO Y NO ESTA UBICADA EN ZONA CRÍTICA
- LAS REFINERÍAS DE TULA Y SALAMANCA ESTÁN EN "ZC", EN SALAMANCA SE HA INCREMENTADO EL USO DE GAS.



V. Retos

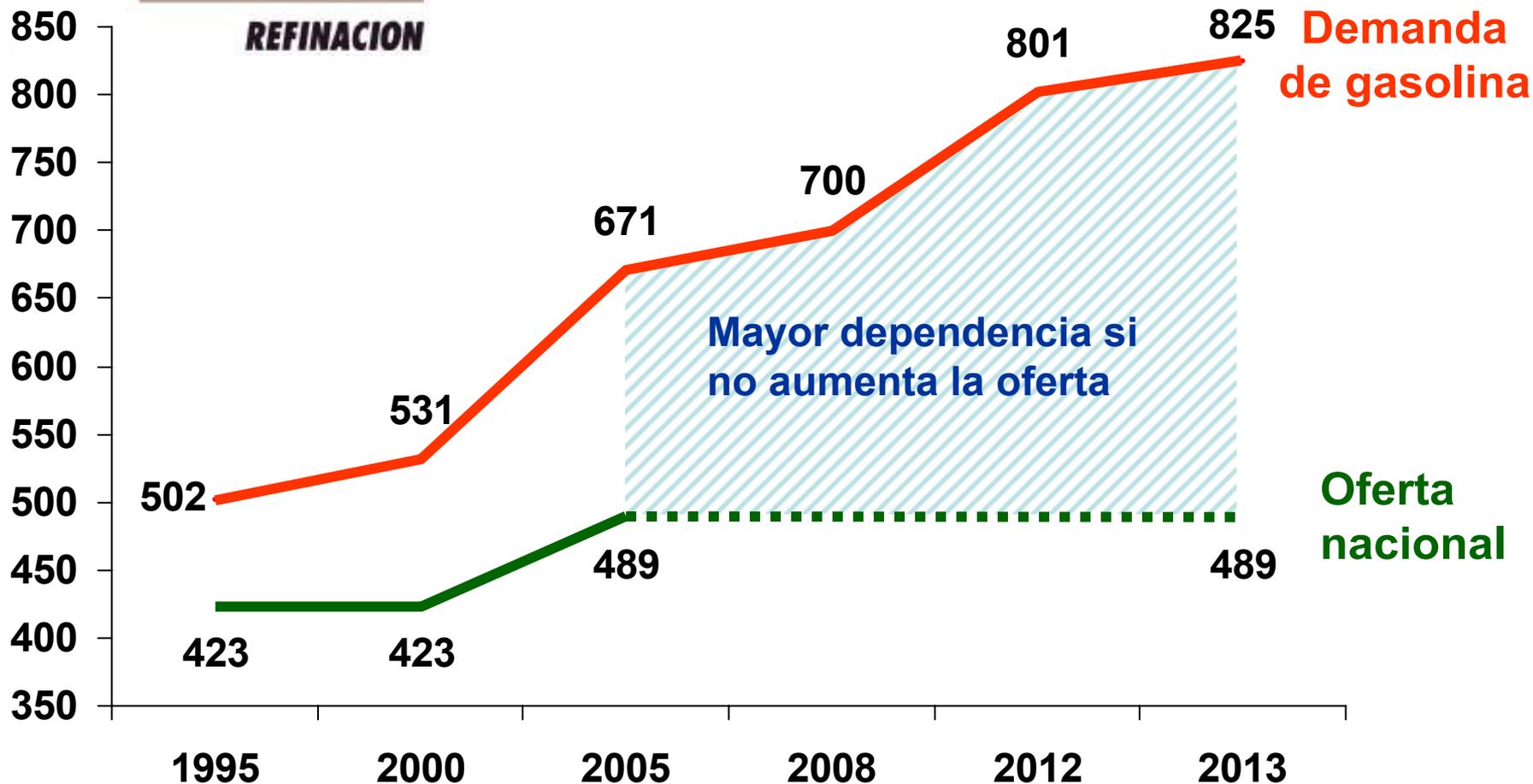
Dependencia creciente de gasolinas importadas



PEMEX

REFINACION

(miles de barriles diarios)



El reto es lograr el autoabastecimiento en materia de petrolíferos.



VI. Reconfiguración de la refinería de Minatitlán

Uno de los proyectos más importantes a nivel mundial en materia de refinación

Objetivos de la reconfiguración de Minatitlán



PEMEX

REFINACION

- **Posicionar como eficiente, rentable y competitiva una de las refinerías más antiguas del país.**
- **Apoyar el suministro de petrolíferos del país sustituyendo importaciones.**
- **Mejorar calidad de combustibles y reducir producción de combustóleo.**
- **Incrementar capacidad nominal de procesamiento de crudo de 1,540 a 1,675 mbd.**
- **Aumentar la capacidad de destilación primaria de 185 a 285 mbd y la utilización de Maya de 31% a 70%.**



- Se construye en terrenos de Pemex aledaños a la refinería, por lo que no tendrá impactos negativos sobre los asentamientos humanos de la región.
- Impacto social positivo; en la etapa de construcción se crearán alrededor de 11 mil empleos directos y 35 mil indirectos, lo que redundará en una inyección importante de recursos en la economía regional.
- Contenido nacional: al menos 25% de productos y servicios serán mexicanos, con un efecto multiplicador sobre la economía nacional.
- Se efectuaron los estudios y acciones de protección y reubicación de especies que la autoridad ambiental creyó necesarios.



PEMEX

REFINACION

Permitirá aumentar la producción de gasolina y diesel

(miles de barriles diarios)

Actual Nueva Diferencia

Capacidad de proceso	185	285	100
Proceso de crudo	170	246	76
% de Maya	31	70	39

Producción del crudo

Gasolina	41	99	58
Turbosina	2	5	3
Diesel	42	58	16
Combustóleo	54	36	-17

Inversión total: 2,194 MMUSD

Área de la
reconfiguración

Río
Coatzacoalcos



Panorámica de la construcción



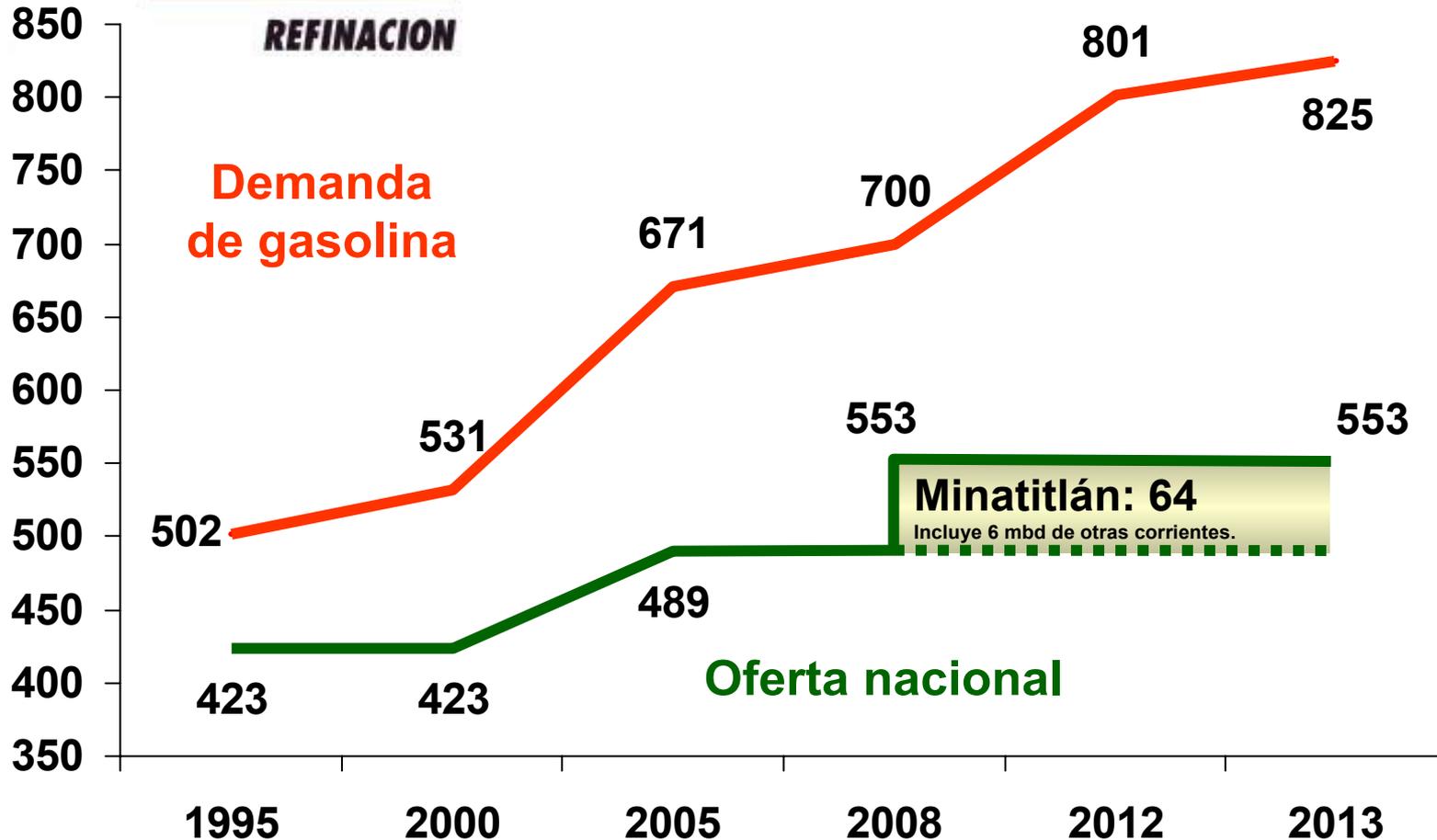
Minatitlán producirá más gasolina a partir de 2008



PEMEX

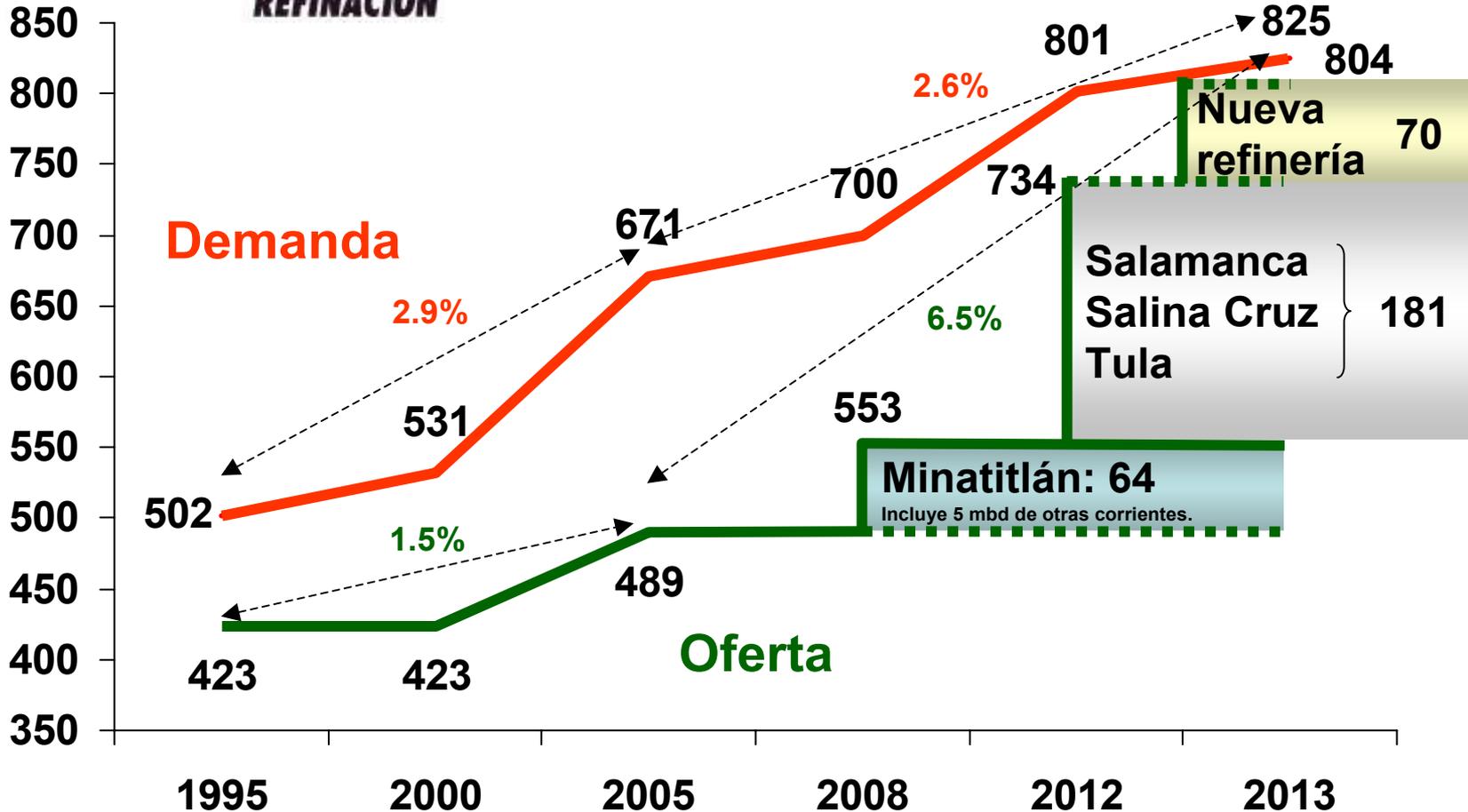
REFINACION

(miles de barriles diarios)



La reconfiguración de Minatitlán por sí sola no alcanzará para lograr la autosuficiencia en gasolinas.

Con una nueva refinería en 2013 se lograría la autosuficiencia en gasolinas



Minatitlán más los proyectos de conversión de residuales en Salamanca, Salina Cruz y Tula reducirán las importaciones de gasolinas.



VII. Proyectos estratégicos



- Mejorar el margen de utilidad de Pemex Refinación instalando trenes de coquización en las refinerías de Tula, Salamanca y Salina Cruz.
- Incrementar producción de gasolina y reducir su importación.
- Minimizar la producción de residuales.

Monto estimado:

- Salamanca: 1,800 millones de dólares (sin incrementar la capacidad de destilación).
- Salina Cruz: 1,874 millones de dólares (sin modificación en combinadas).
- Tula: 1,800 millones de dólares (nuevo tren).

Tiempo de ejecución:

48 meses cada proyecto.

Empleos:

9,000 directos y 31,000 indirectos por cada proyecto.



NORMA	SINTESIS
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-085-ECOL-1994, CONTAMINACION ATMOSFERICA -FUENTES FIJAS. PARA FUENTES FIJAS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES FOSILES SOLIDOS, líquidos o gaseosos o o cualquiera de sus combinaciones.*</p> <p>* Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, Particulas suspendidas totales, bioxidos de azufre y oxidos de nitrogeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustion, asi como los niveles maximos permisibles de emision de bioxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustion.</p>	<p>Esta norma, se encuentra ligada a la NOM-086:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su objetivo primordial es evaluar la emisión de partículas (PST), SO₂, NO_x y exceso de aire para la combustión. para combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. • Se enfoca específicamente a fuentes fijas: equipos sujetos a combustión como calentadores a fuego directo y calderas. • Esta norma no cubre las emisiones por desfuegos, plantas de azufre y quemadores elevados y de fosa. • La SEMARNAT ha diferido la revisión de esta norma, en virtud de que primero debe estar vigente al 100% la NOM-086. • Pemex cumple al 100% con esta normatividad



Objetivo: *REFINACION*

Producir combustibles de ultrabajo contenido de azufre a partir de 2009, acorde con la normatividad ambiental nacional y las tendencias internacionales (gasolinas: 30 ppm de azufre y diesel: 15 ppm de azufre).

Monto estimado:

2,751 millones de dólares (Incluye la construcción de 11 plantas de postratamiento de gasolinas, modernización de 18 plantas de destilados intermedios, construcción de 4 hidrosulfuradoras de diesel, 7 plantas complementarias y los servicios auxiliares).

Tiempo de ejecución:

Infraestructura de gasolinas: tres años y 10 meses.

Infraestructura para diesel: 4 años.

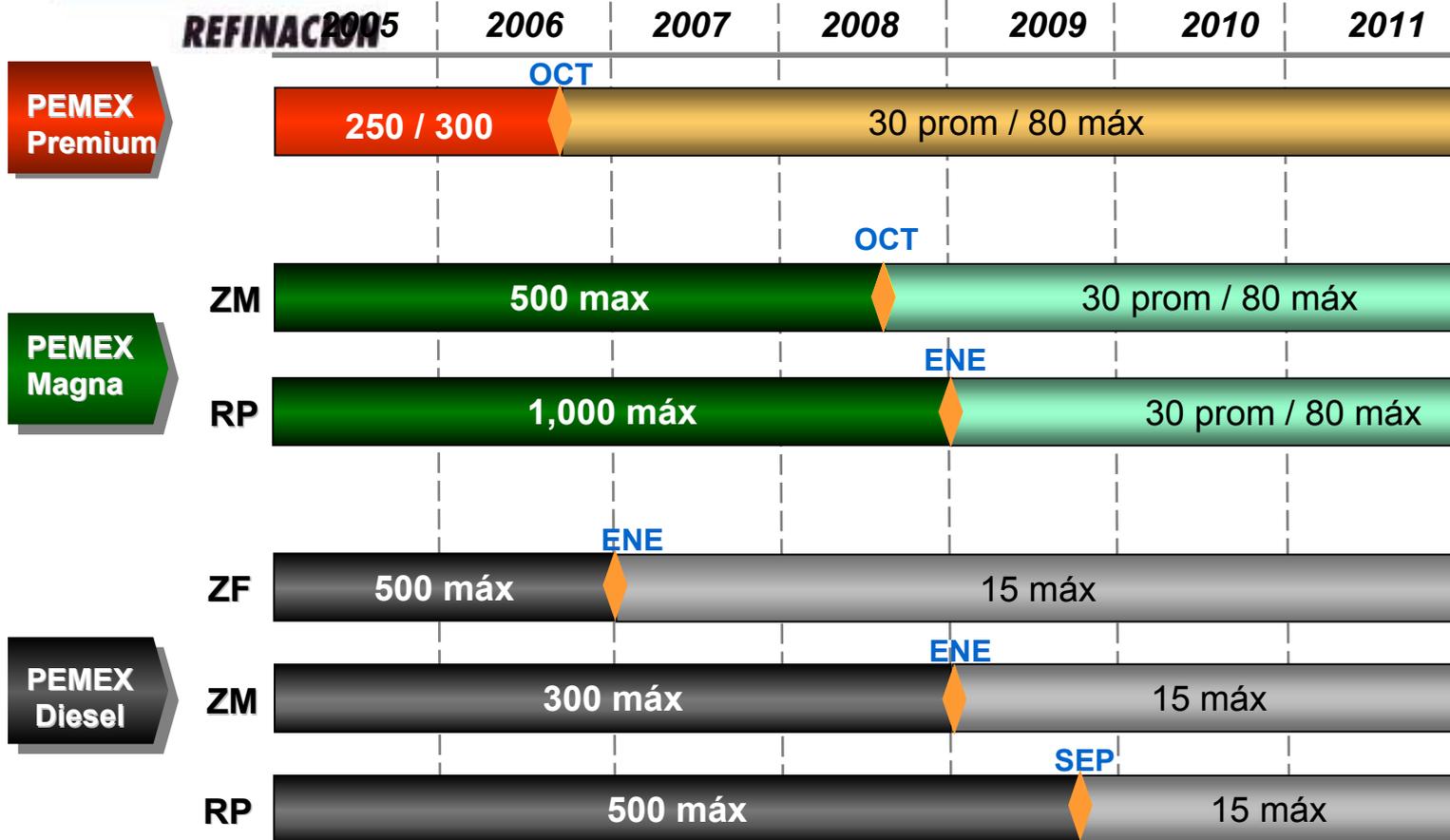
Empleos:

9,000 directos y 31,000 indirectos.



PEMEX

Calendario de introducción de combustibles de bajo azufre con base en la NOM-086



◆ Fecha de entrada de la Norma

ZM Zonas Metropolitanas: Valle de México, Guadalajara y Monterrey

RP Resto del país

ZF Zona fronteriza

Los valores representan partes por millón de azufre



NORMA	SINTESIS
<p>NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-086-SEMARNAT- SENER-SCFI-2005</p> <p>ESPECIFICACIONES DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL</p>	<p>Publicada el 30-01-2006, con vigencia a partir de abril del mismo año; constituye el mayor avance normativo en materia de calidad de combustibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma el uso de gasolinas y diesel de ultrabajo azufre, UBA, (30 y 15 ppm de S respectivamente). • Se ha diseñado un programa para el abasto de Gasolinas Premium, Magna y Diesel, que implica importaciones en 2006-2007. Para 2009 seremos prácticamente autosuficientes. • El cumplimiento del programa requerirá de 14 nuevas plantas y 18 revamps, con una inversión aproximada de 2,700 MMUSD. • Se revisa la posible ampliación de municipios en la Zona Metropolitana del Valle de México a los que se abastecerán estos combustibles. • Se evalúan impactos, ya que la posible ampliación implica pasar de 28 a 59 municipios



Objetivo:

- Modernizar y ampliar la capacidad producción de lubricantes.
- Producción de lubricantes de grupos I y II.
- Incrementar la capacidad hasta 15 mbd de aceites.

Monto estimado:

266 millones de dólares (incluye planta hidrógeno, azufre, tratamiento de aguas amargas, modernización tren norte, subestación y torre de enfriamiento).

Tiempo de ejecución:

30 meses.

Empleos:

800 directos y 2,700 indirectos.

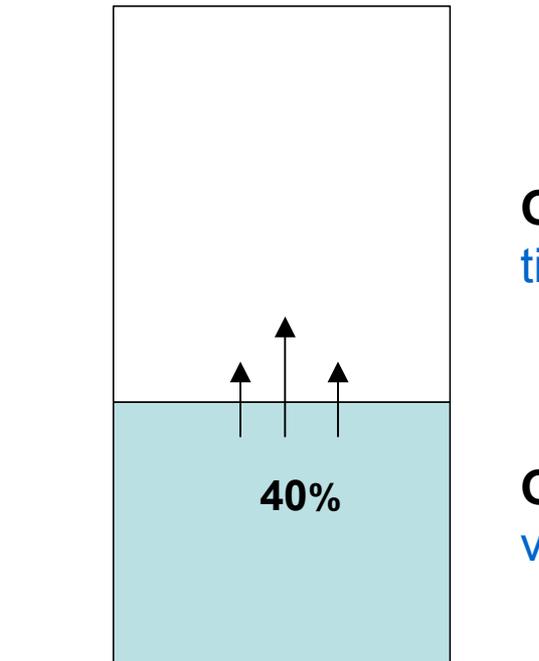
México debe producir lubricantes del Grupo II



PEMEX

REFINACION

- La tendencia internacional es desplazar los lubricantes básicos del Grupo I.
- Solo existe una planta de lubricantes en México, con más de 50 años de antigüedad.
- Los lubricantes del Grupo II tienen mayor valor en el mercado.



Grupo I (producidos por Pemex, tienden a desaparecer del mercado)

Grupo II (mayor calidad, mayor índice de viscosidad, menor contenido de azufre)



Objetivo:

- Construcción de un nuevo tren de refinación de 150 mil barriles diarios de capacidad de destilación primaria.
- Refinería de alta conversión.
- Abastecer la creciente demanda de gasolina.
- Reducir importaciones de combustibles.

Monto estimado:

Salamanca: 2,800 millones de dólares.

Tiempo de ejecución:

48 meses.

Empleos:

9,000 directos y 31,000 indirectos.

Ampliación y rehabilitación de los sistemas de transporte y almacenamiento



Objetivo: **REFINACION**

- Construcción y rehabilitación integral de sistemas de transporte (ductos) y de almacenamiento (terminales) para incrementar la capacidad y eficientar la distribución de productos petrolíferos.
- Incrementar la seguridad en las instalaciones de transporte y almacenamiento de productos petrolíferos.

Monto estimado:

520 millones de dólares (incluye terminales de almacenamiento, ductos, equipo dinámico y estaciones de rebombeo).

Tiempo de ejecución:

Entre 3 meses y 3 años dependiendo el proyecto.

Empleos:

2,800 directos y 10,000 indirectos para el total de la inversión considerada.



Conclusiones

La industria de refinación se orienta a ser más competitiva



- La industria de refinación se prepara para enfrentar el reto de abastecer una demanda dinámica y compleja.
- Para ello, requiere invertir en infraestructura productiva, de almacenamiento, transporte y distribución.
 - Los proyectos buscan procesar crudos pesados, abundantes en la oferta nacional y de menor precio y elaborar productos de mayor valor.
 - Los productos que salen de las refinerías deben cumplir con normas ambientales cada vez más exigentes en México y a nivel internacional.
 - Las inversiones aumentarán la utilidad de las refinerías y la industria de refinación podrá lograr una rentabilidad comparable a nivel internacional.
 - Tener recursos para nuevas refinerías nos permitirá ser autosuficientes e incluso exportar combustibles limpios, de calidad a precios competitivos.
- Además, debemos operar con mayor eficiencia las instalaciones actuales, y mejorar los estándares operativos, cogenerar energía eléctrica y vapor, para lograr mayor productividad y rentabilidad.



Muchas gracias