



Escuela de Ingeniería Técnica Industrial
Industria Ingeniaritza Teknikoko Eskola
EIBAR

Av. Otaola 29 Eibar



eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea



EIBARKO INGENIARITZA ESKOLAKO GARAPEN IRAUNKORRARI BURUZKO I. JARDUNALDIAK I JORNADAS SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE EIBAR

Cuando: 4 y 5 de Junio de 2009

Donde: Escuela de Ingeniería de Eibar

Noiz: 2009ko ekainaren 4an eta 5ean

Non: Eibarko Ingeniaritza Eskola

Más información

<http://www.euiti-eibar.ehu.es>

Informazio gehiago





Escuela de Ingeniería Técnica Industrial
Industria Ingeniaritza Teknikoko Eskola
EIBAR

Av. Otaola 29 Eibar



eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

FIN DE LA ERA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES Y SUS CONSECUENCIAS

PONENTE: Roberto Bermejo

Paradigma dominante

- La especie humana es **superior**, la elegida
- Consecuencia: es **dueña** de la naturaleza
- La naturaleza es **caótica y violenta**: impera la “ley de la selva”
- Un factor decisivo de la **felicidad** humana es la **acumulación** de bienes
- Necesidad de **crecimiento económico** permanente
- Existe una dotación de **recursos ilimitados**, debido al avance científico-técnico
- Esta civilización laica ha elegido un **dios: tecnología**
- **Conclusión**: paradigma acientífico, prepotente y suicida

Un nuevo paradigma

- No somos la especie elegida
- No tenemos derecho a destruirla
- Sólo somos administradores
- Sólo una especie más, sometida a las leyes de la naturaleza
- La naturaleza es inconmensurable en complejidad y belleza, tiene un orden perfecto
- Las tecnologías naturales son infinitamente más perfectas que las nuestras y son sostenibles

La simbiosis como principio general de sostenibilidad

- La economía humana es un subsistema de la economía natural (materiales y energía)
- Para sobrevivir debemos imitarla, convirtiendo sus comportamientos en principios guías
- Principios abióticos: energía solar, cierre de flujos de materiales, preservación de las constantes físico-químicas del medio inerte
- Principios bióticos (organización ecosistémica para cumplir los otros principios): evolución, diversidad, descentralización, autosuficiencia, cooperación más que competencia; jerarquía de servicio

EL FIN DE LA ERA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

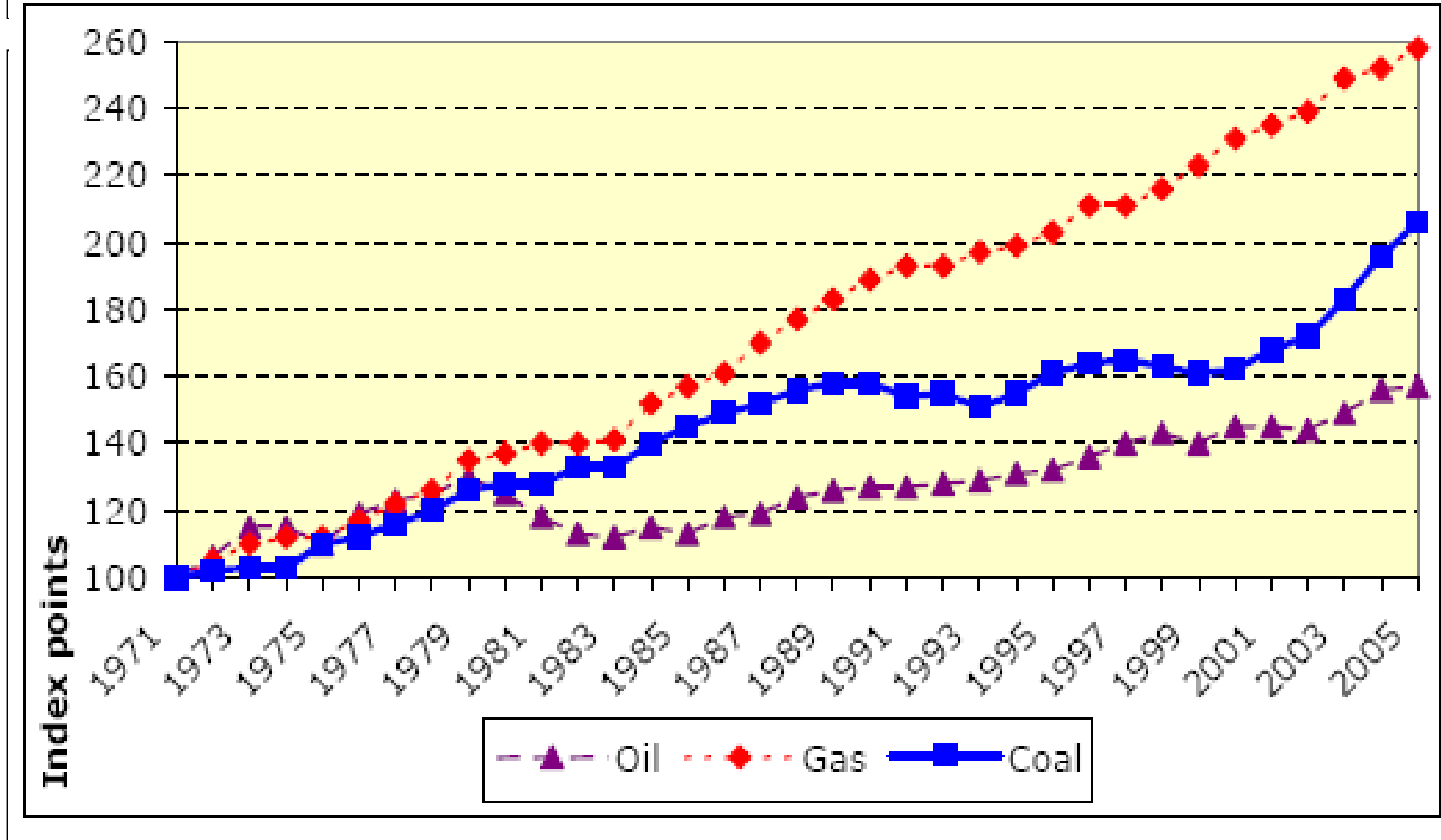


Análisis y consecuencias

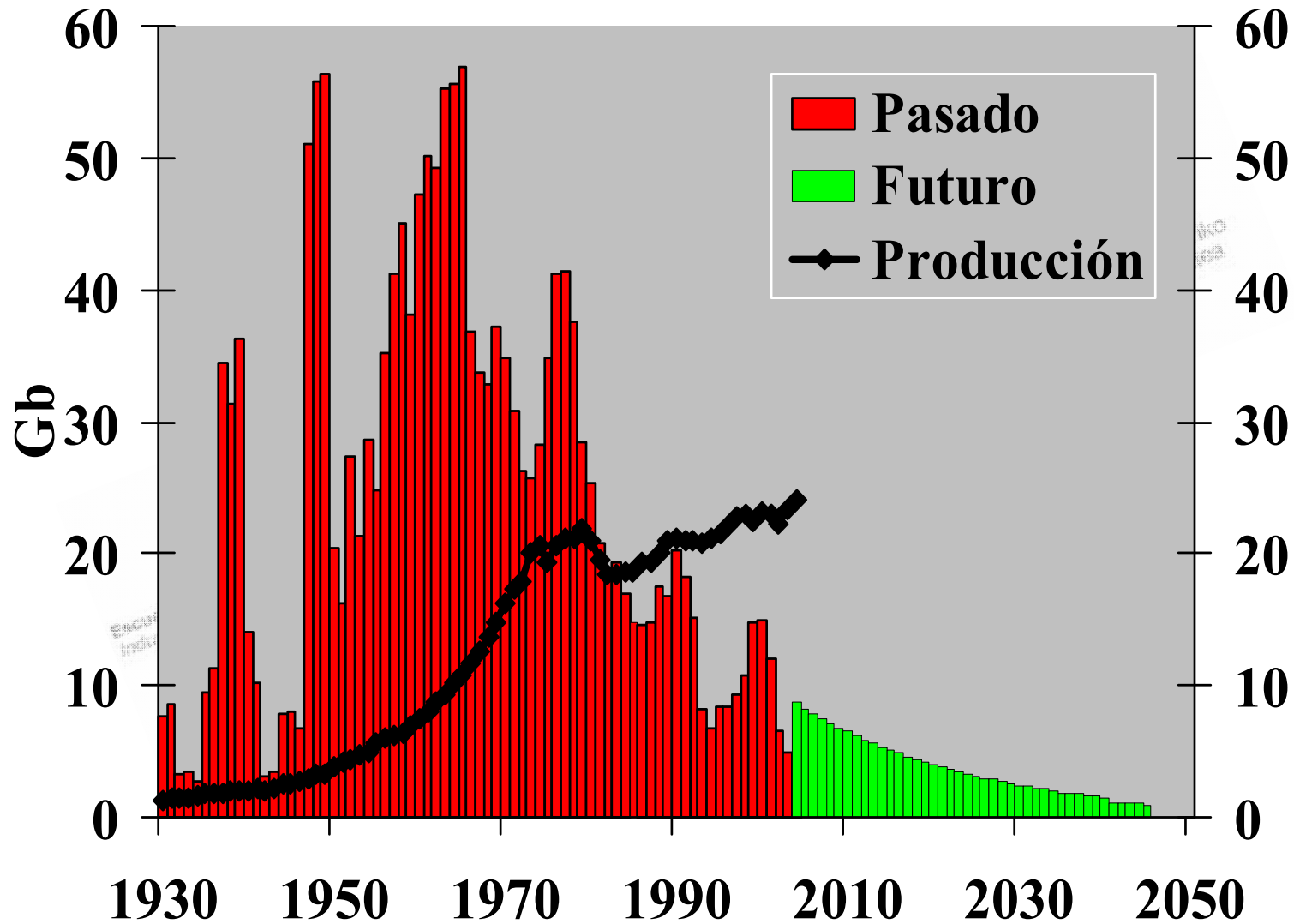
EL FIN DE LA ERA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

- La energía determina el desarrollo de las civilizaciones y su colapso
- La civilización industrial se ha construido en base a los combustibles fósiles (en torno al 80% de la energía) y, en especial en base al petróleo
- El techo del petróleo, y el posterior del gas natural, supone el principio del fin de esta civilización
- La escalada de los precios del petróleo empieza a impactar en todos los sectores y especialmente en los modos de transporte que usan petróleo
- Ningún país puede ignorar esta realidad
- Urge una transformación de los modelos energético y de transporte

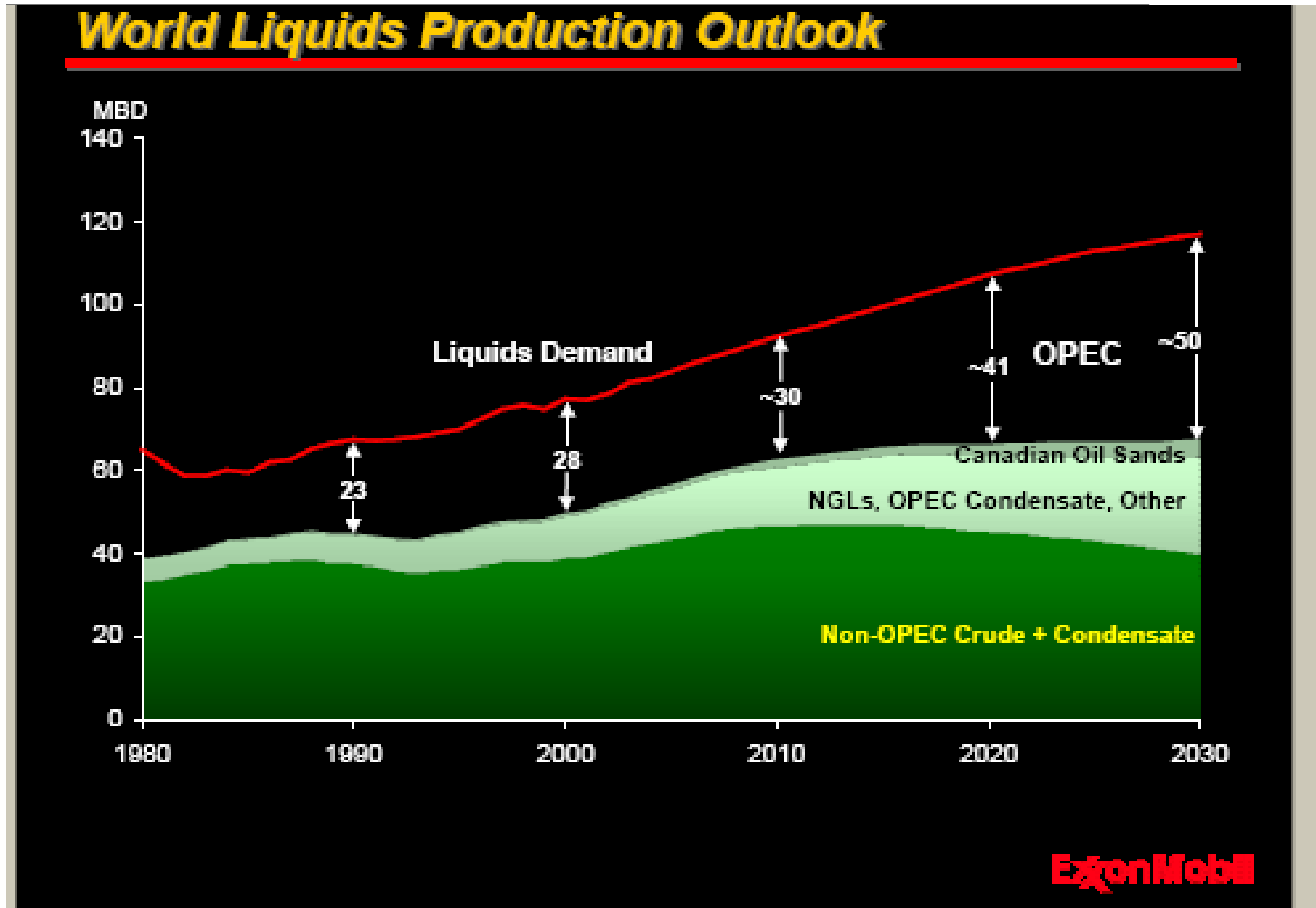
Ritmos de consumo de petróleo, gas y carbón



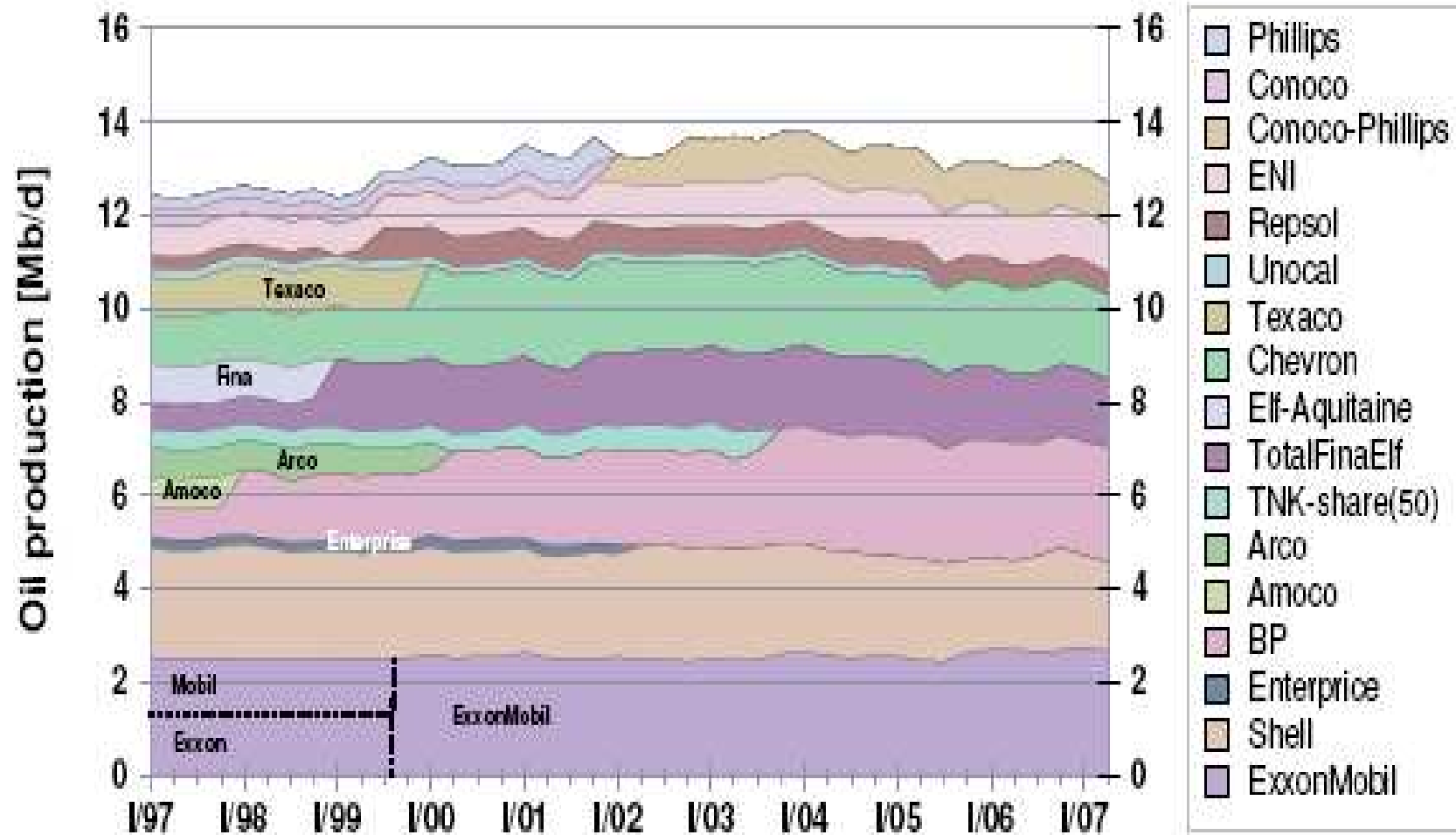
CURVA DE NUEVOS DESCUBRIMIENTOS (petróleo convencional)



EXPORTACIONES DE LA OPEP PARA SATISFACER LA DEMANDA

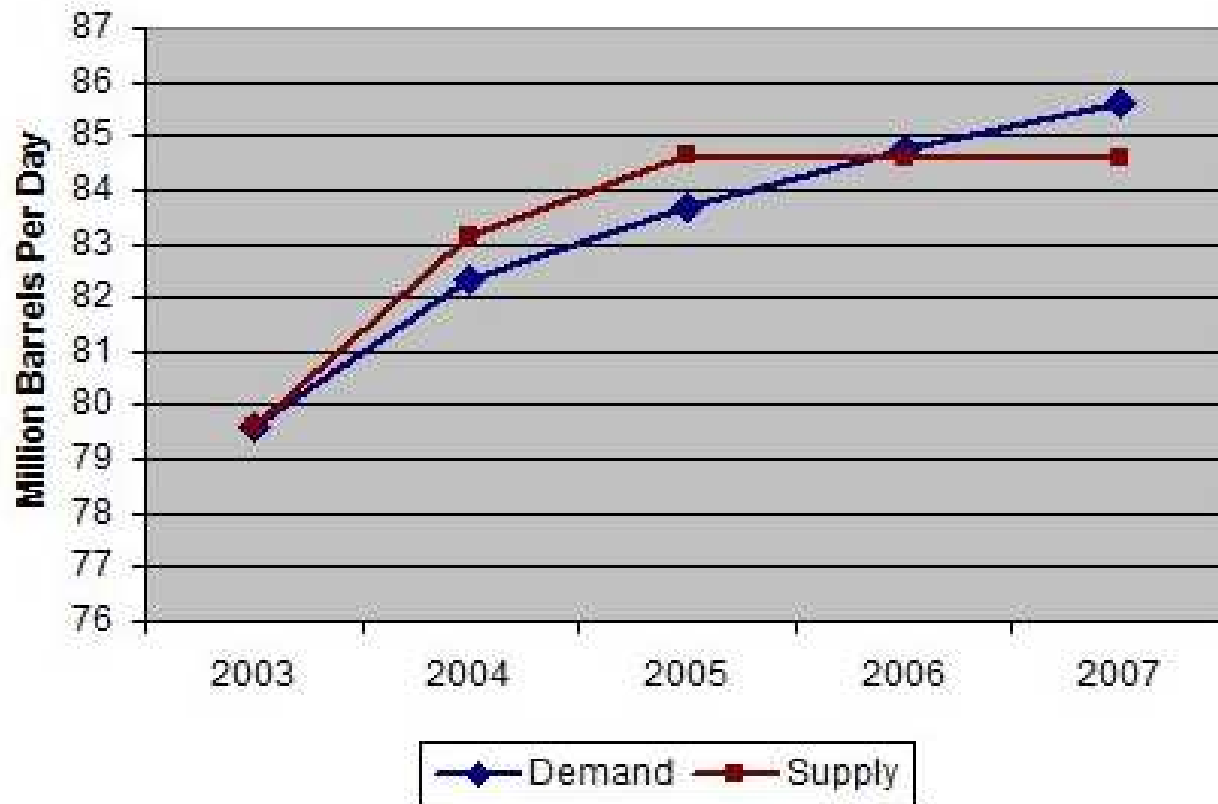


VENTAS DE PETRÓLEO DE LAS COMPAÑÍAS PRINCIPALES

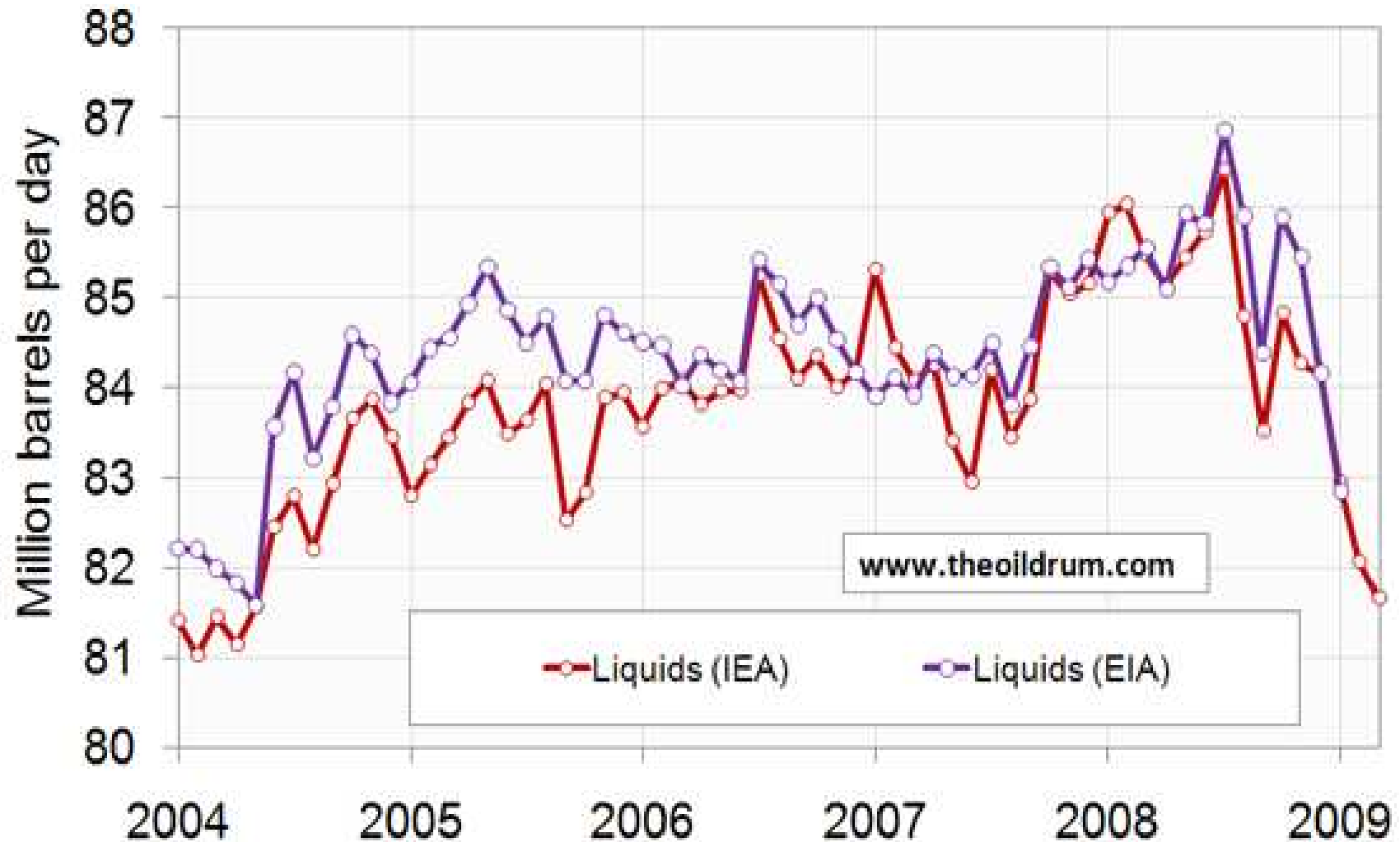




Supply Versus Demand

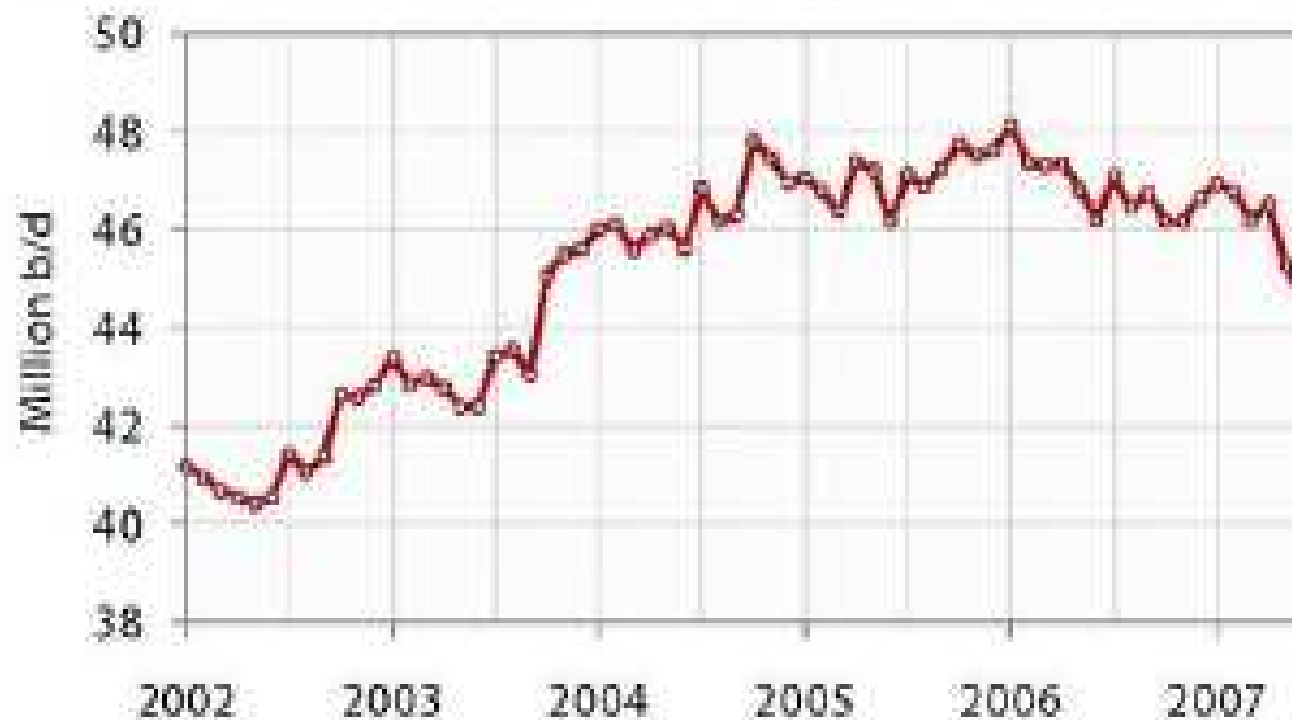


Evolución de la oferta de petróleo



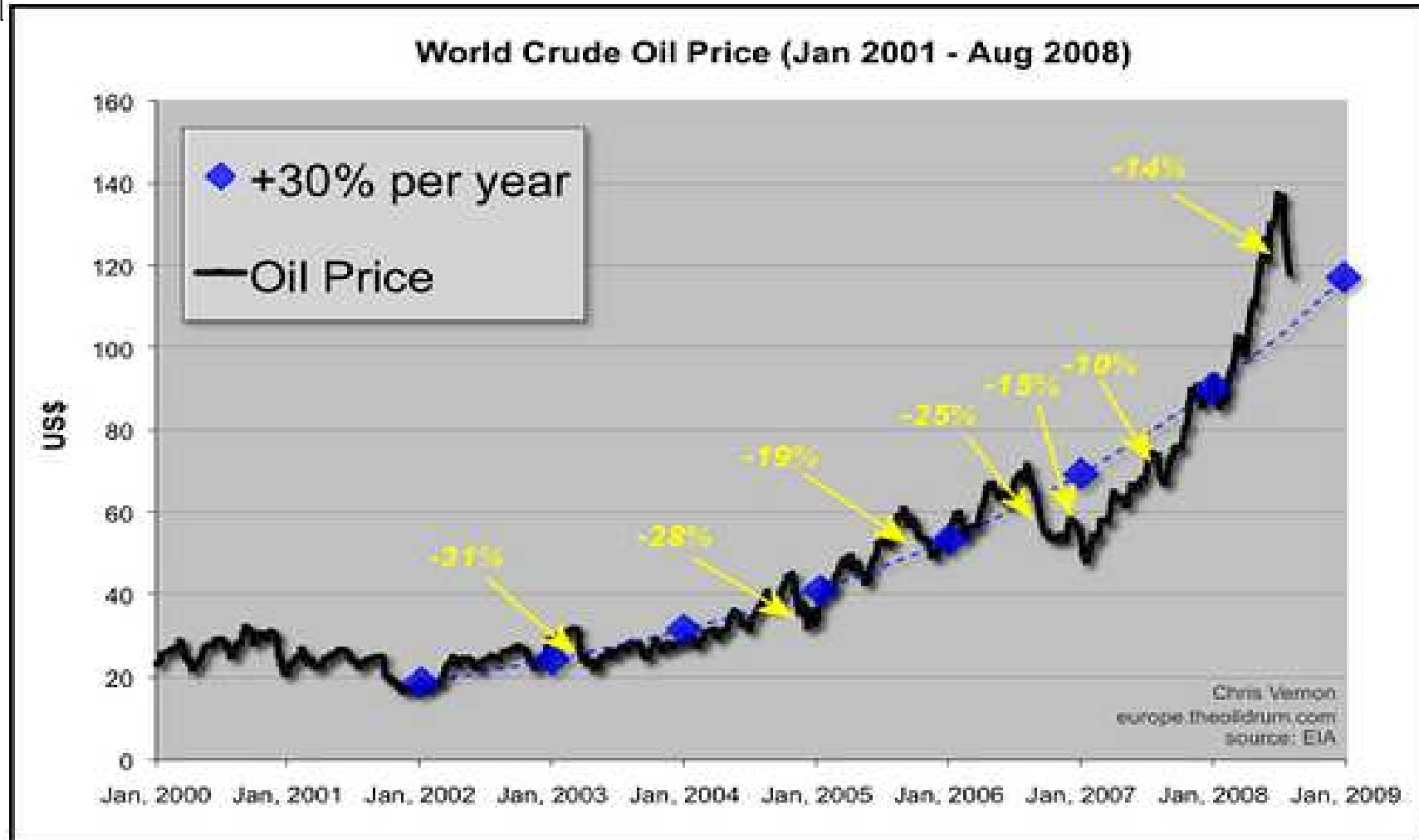
EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES

Chart 12: World Liquids Exports January 2002 - June 2007

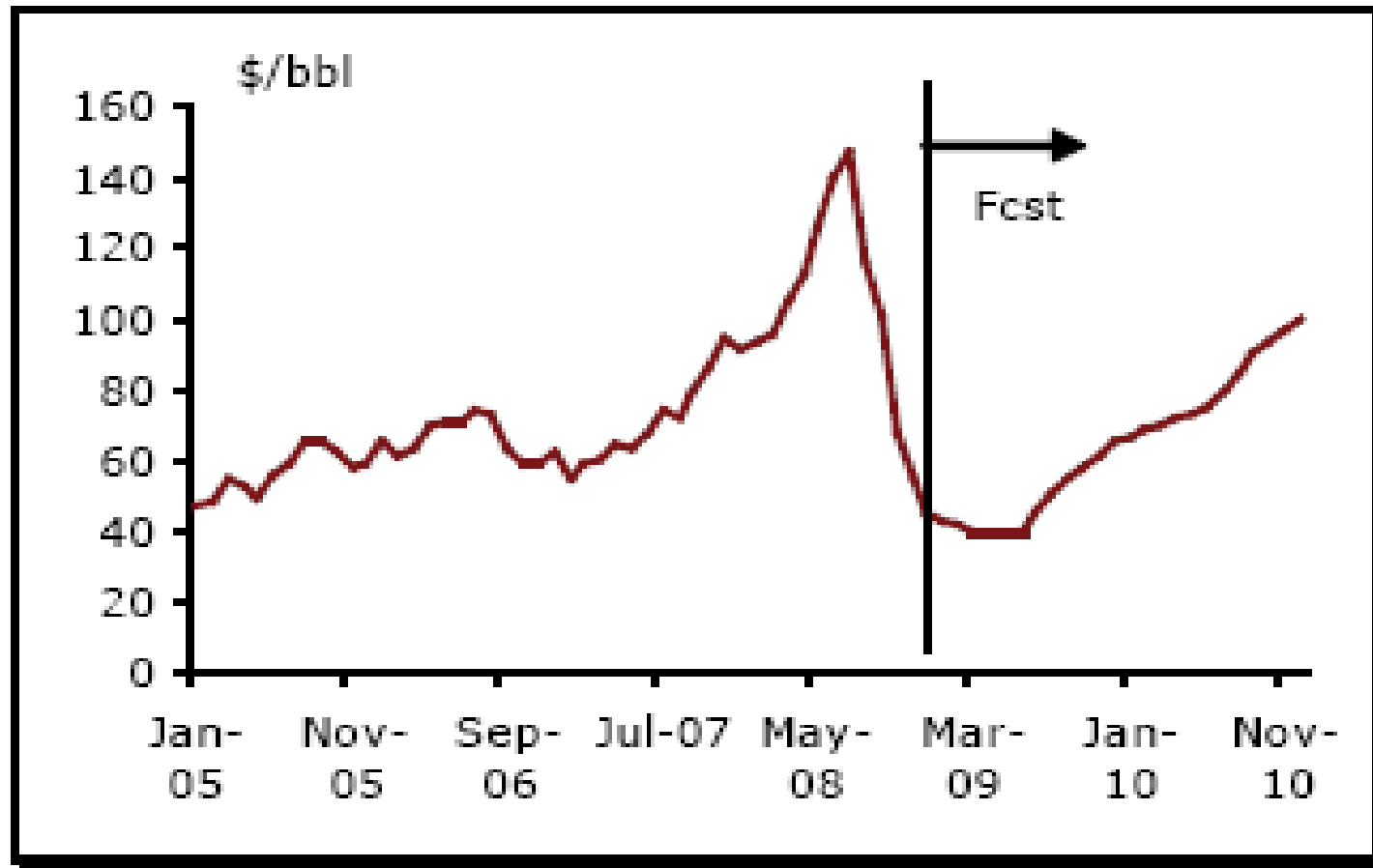


Source: IEA, EIA and JODI Database

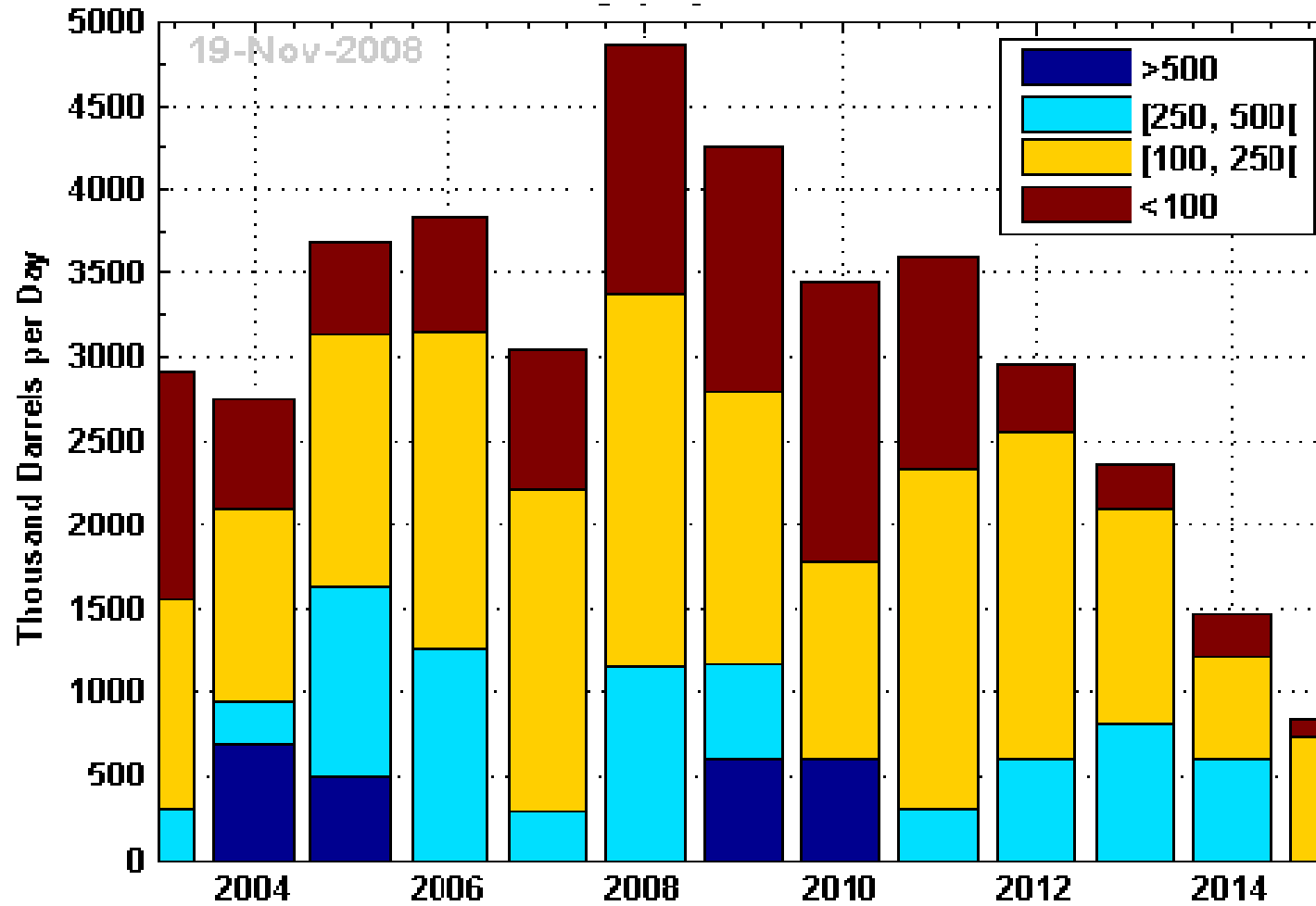
Un mercado muy volátil



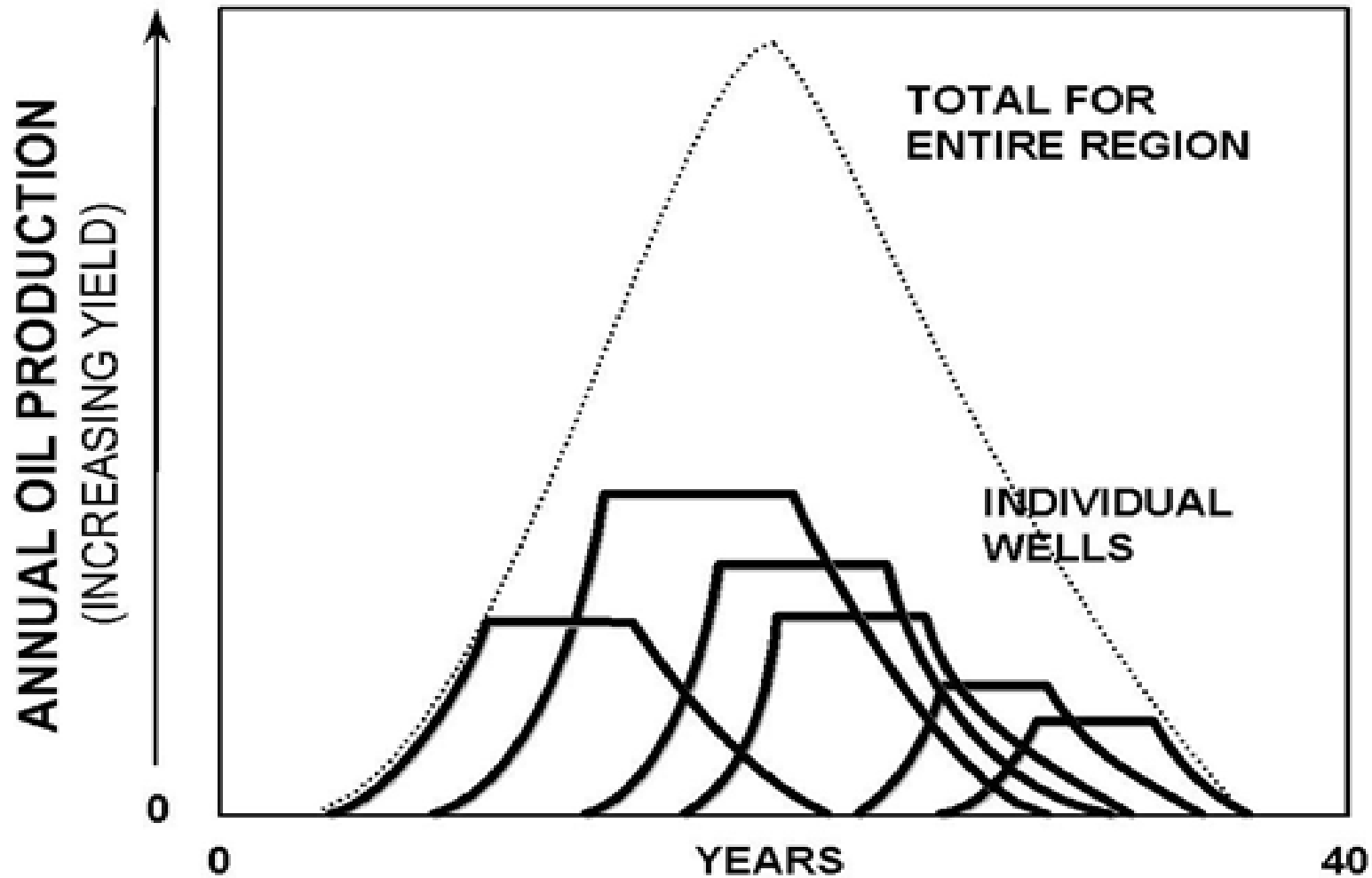
Previsión de evolución de los precios



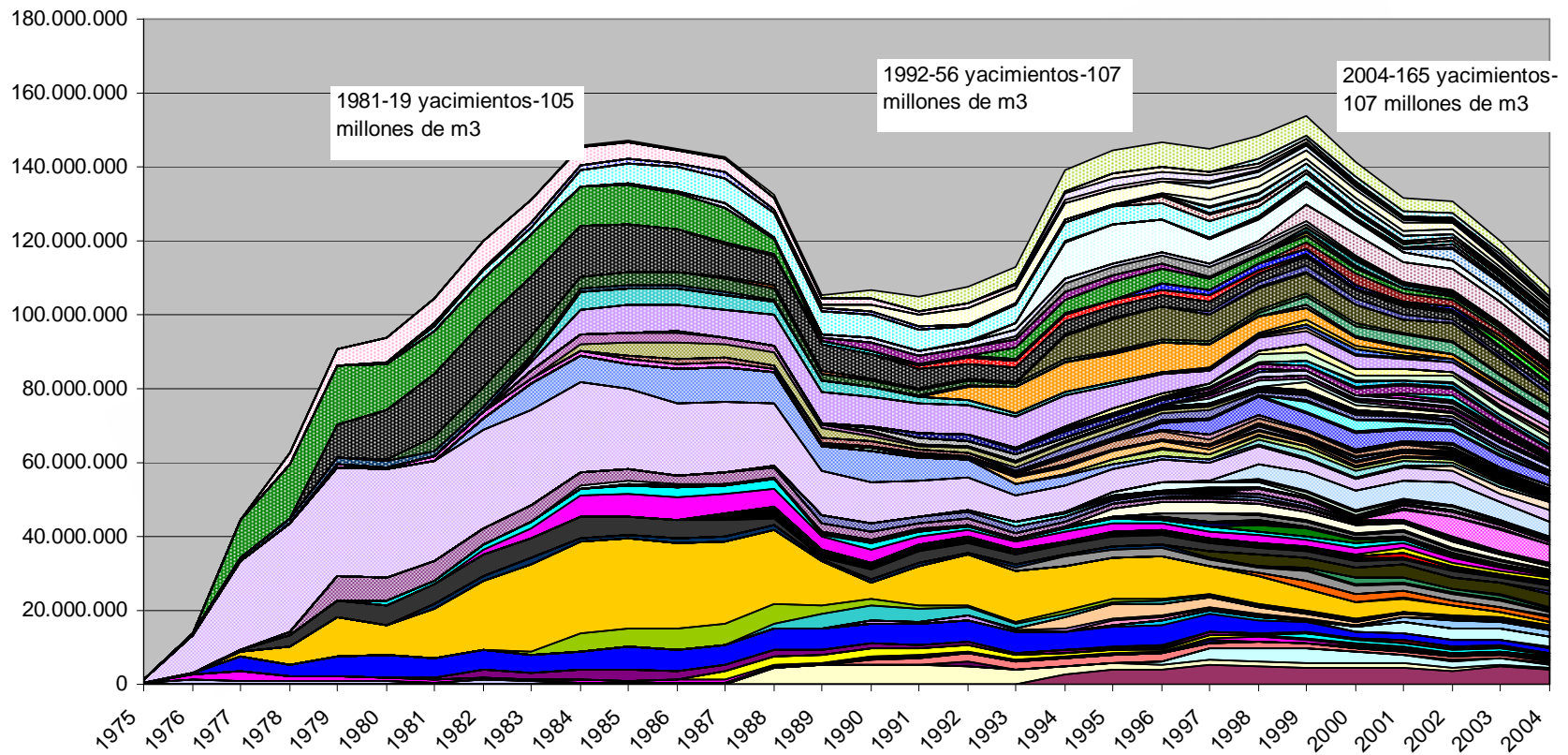
CONTRIBUCIONES DE LOS MEGAPROYECTOS



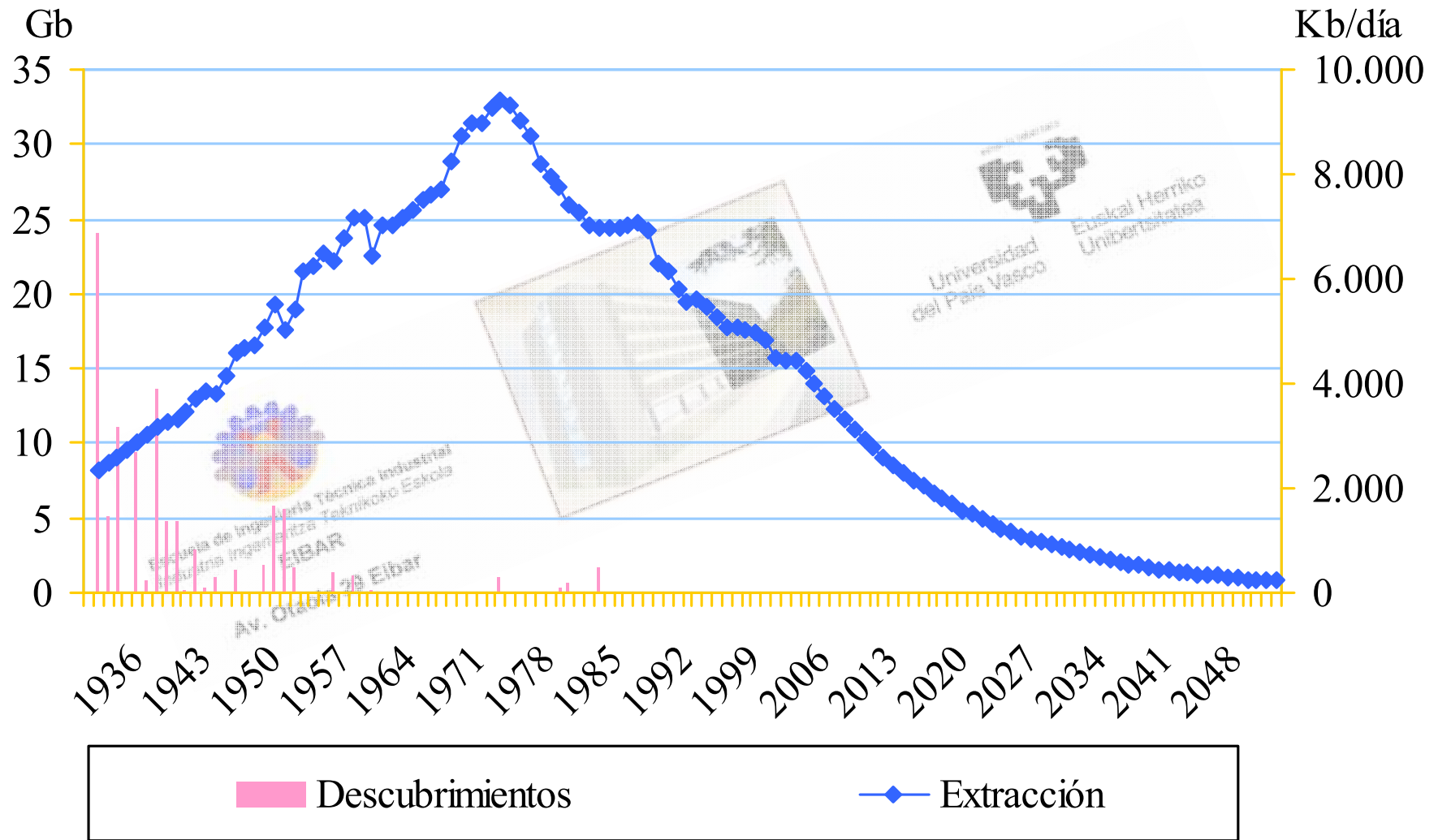
CURVA IDEAL DE EXTRACCIONES



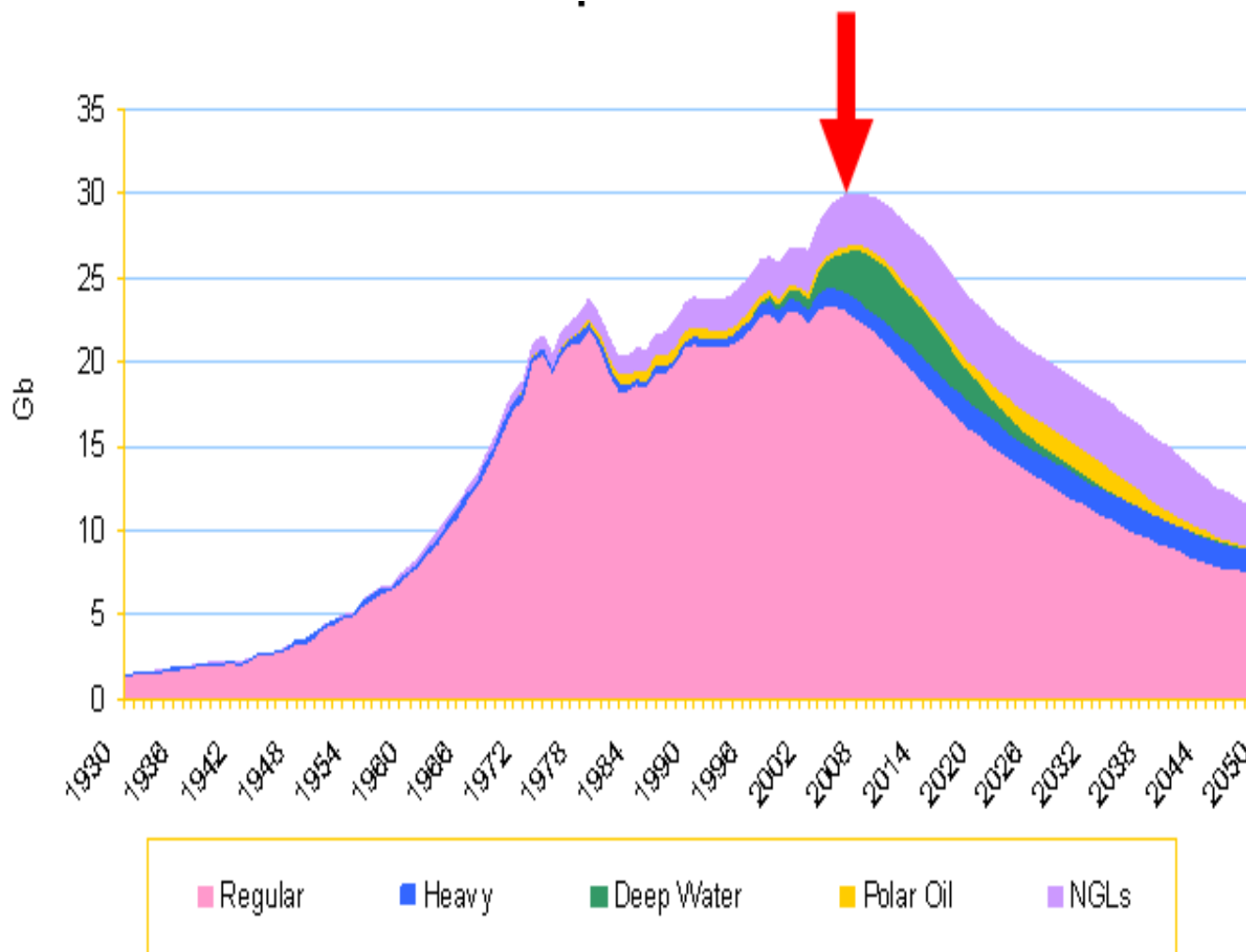
Reino Unido



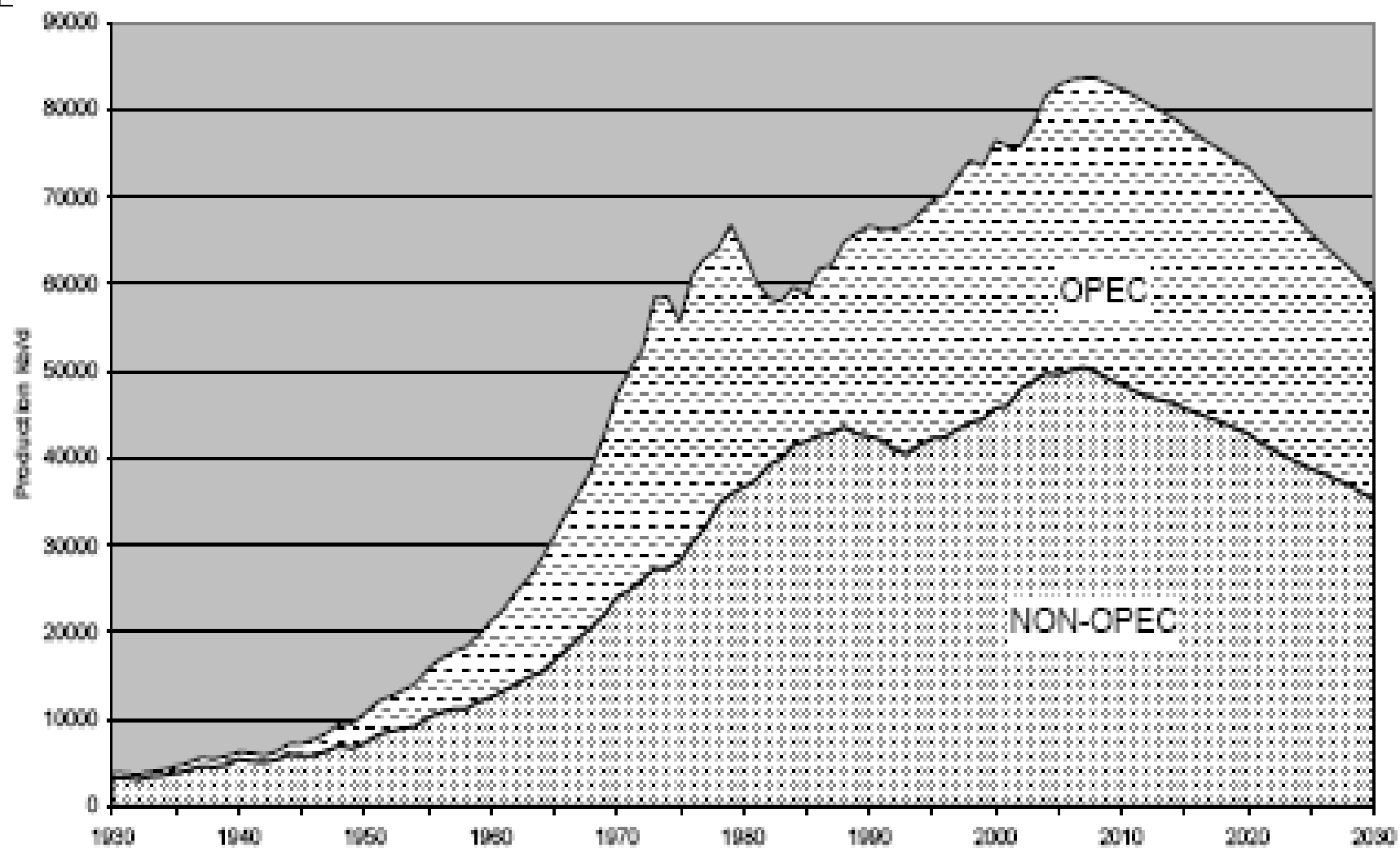
EE.UU.



EL TECHO DEL PETRÓLEO SEGÚN ASPO



Aportaciones de la OPEP y de la NO-OPEP



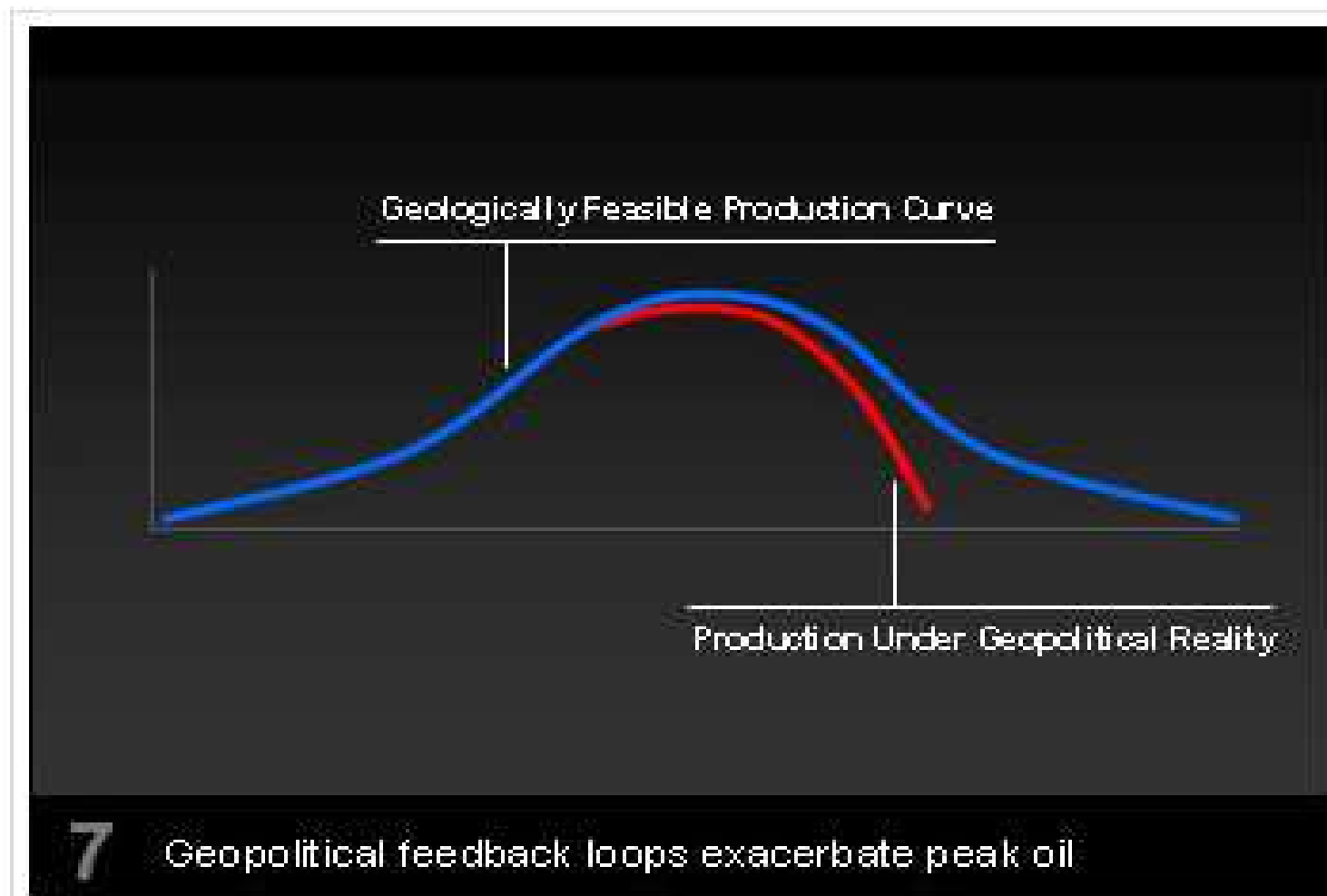
FACTORES EXTRAGEOLÓGICOS

- **Escasez de medios de explotación: plataformas, personal cualificado, escasez de refinerías, de buques de transporte...**
- **Envejecimiento de las instalaciones existentes (BP en Alaska); edad media de plataformas: 25 años; Simmons (-50% en oleod.)**
- **Escasa capacidad de construcción de plataformas, barcos...**
- **Factores climáticos (GoM): 1.2 Mb/d (2005) y 2.2 (2010) según DoE; pero se quedarán en 1.2 Mb/d (CIBC)**
- **Factores geológicos: nuevos yacimientos en lugares cada vez menos accesibles**
- **Escalada de costes: abandonos de proyectos y retrasos (Thunder Horse, Kashagan, Sajalin, etc.)**
- **Factores políticos: inestabilidad política; consumo en países exportadores; decisiones de ralentizar las exportaciones; etc.**

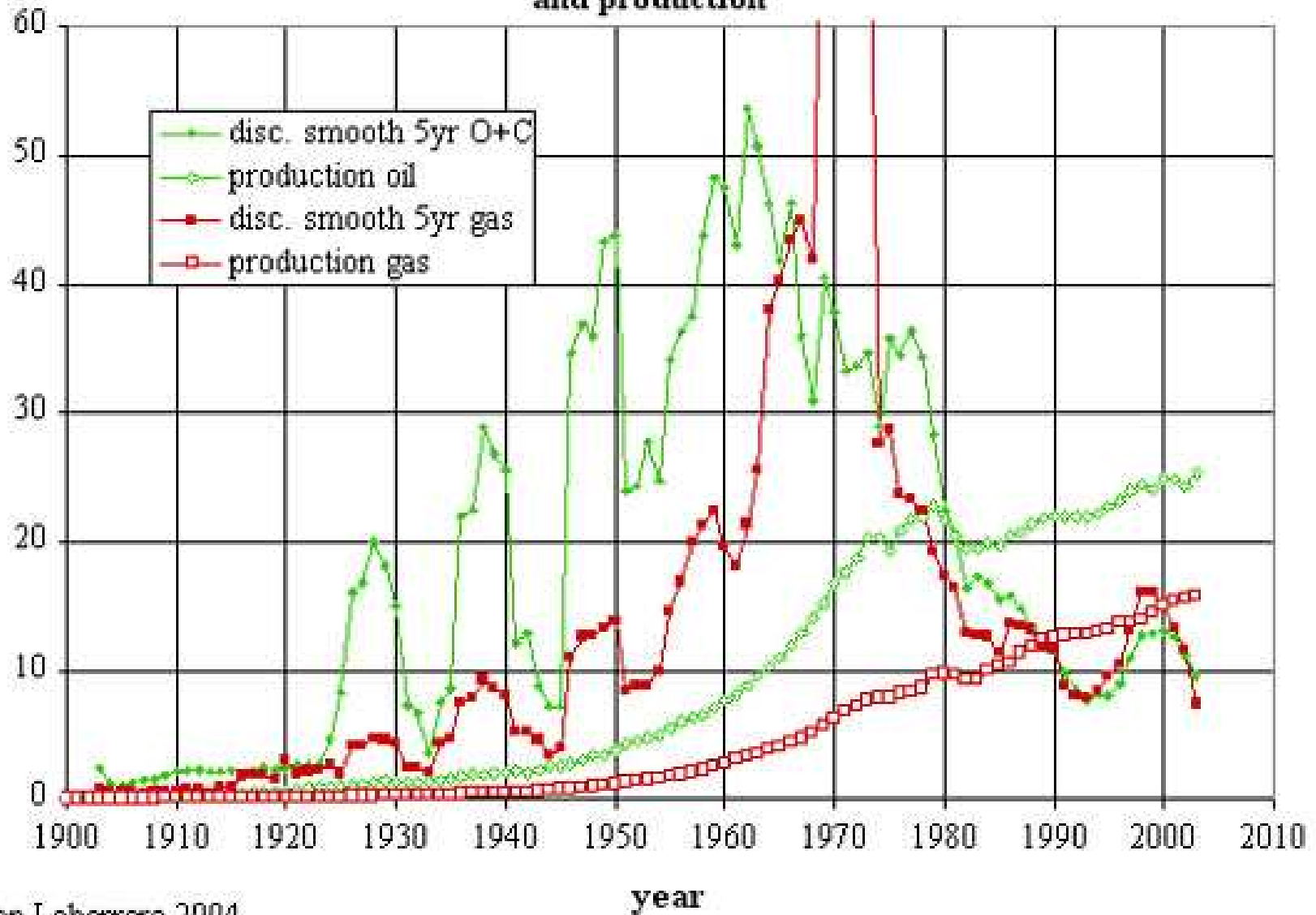
FACTORES POLÍTICOS

- **Agudización de la lucha entre las potencias por el reparto de recursos fósiles crecientemente escasos**
 - **Expolio del patrimonio de la URSS**
 - **Guerra Irak-Irán**
 - **Anexión de Kuwait por parte de Irak**
 - **Guerra con Irak para liberar Kuwait**
 - **Invasión de Irak y Afganistán**
- **Agudización de las tensiones por el reparto de los beneficios de las exportaciones de petróleo y gas**
 - **Modelo histórico dominante: las élites acaparan las migajas de las ventas de las grandes petroleras**
 - **Nuevo modelo: nacionalización y perspectiva de futuro**
 - **Aumento de beneficios y agudización de las luchas sociales y políticas por el reparto: entre clases y entre regiones**

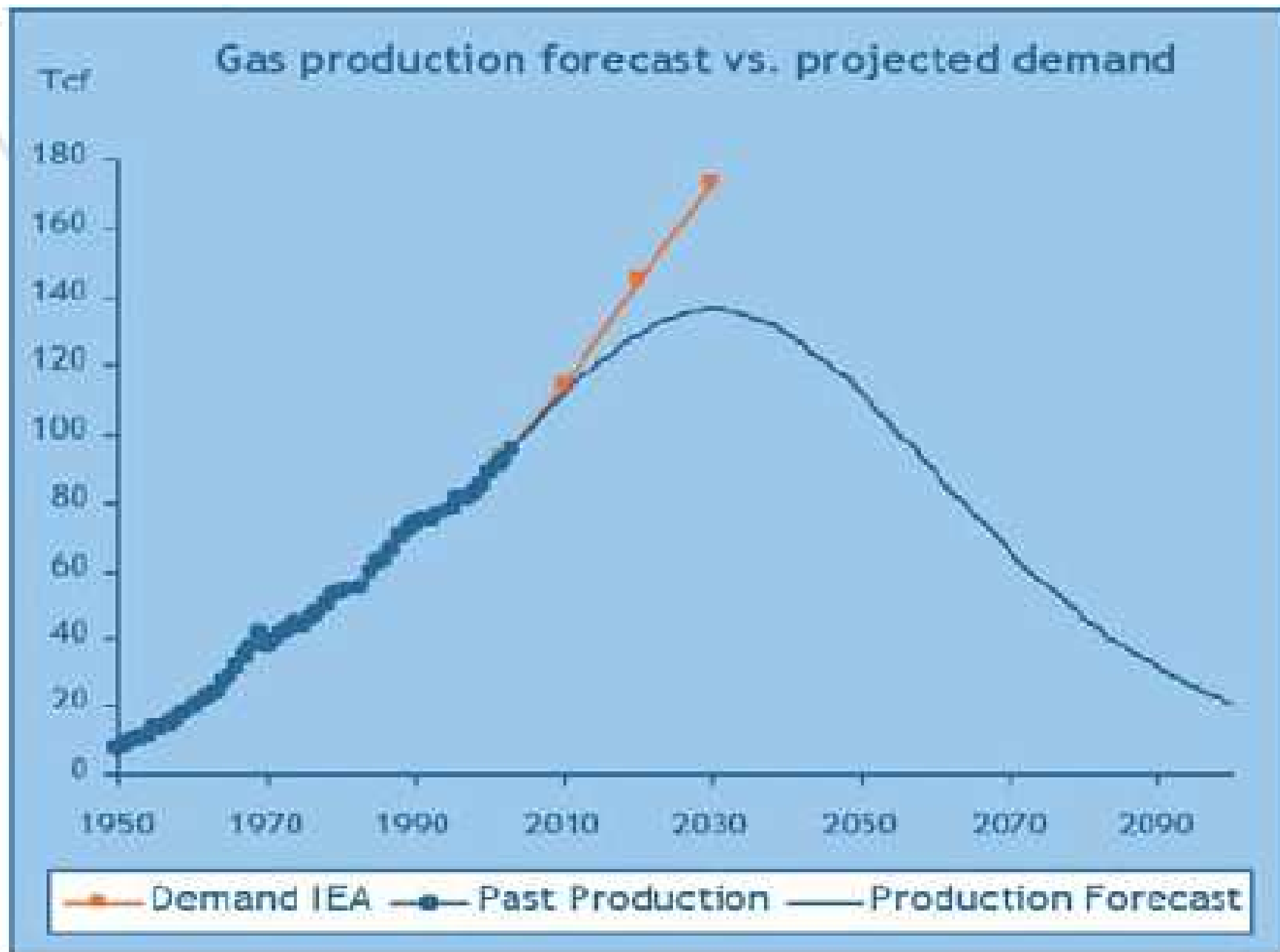
FACTORES EXTRA GEOLÓGICOS QUE REDUCEN LAS EXTRACCIONES

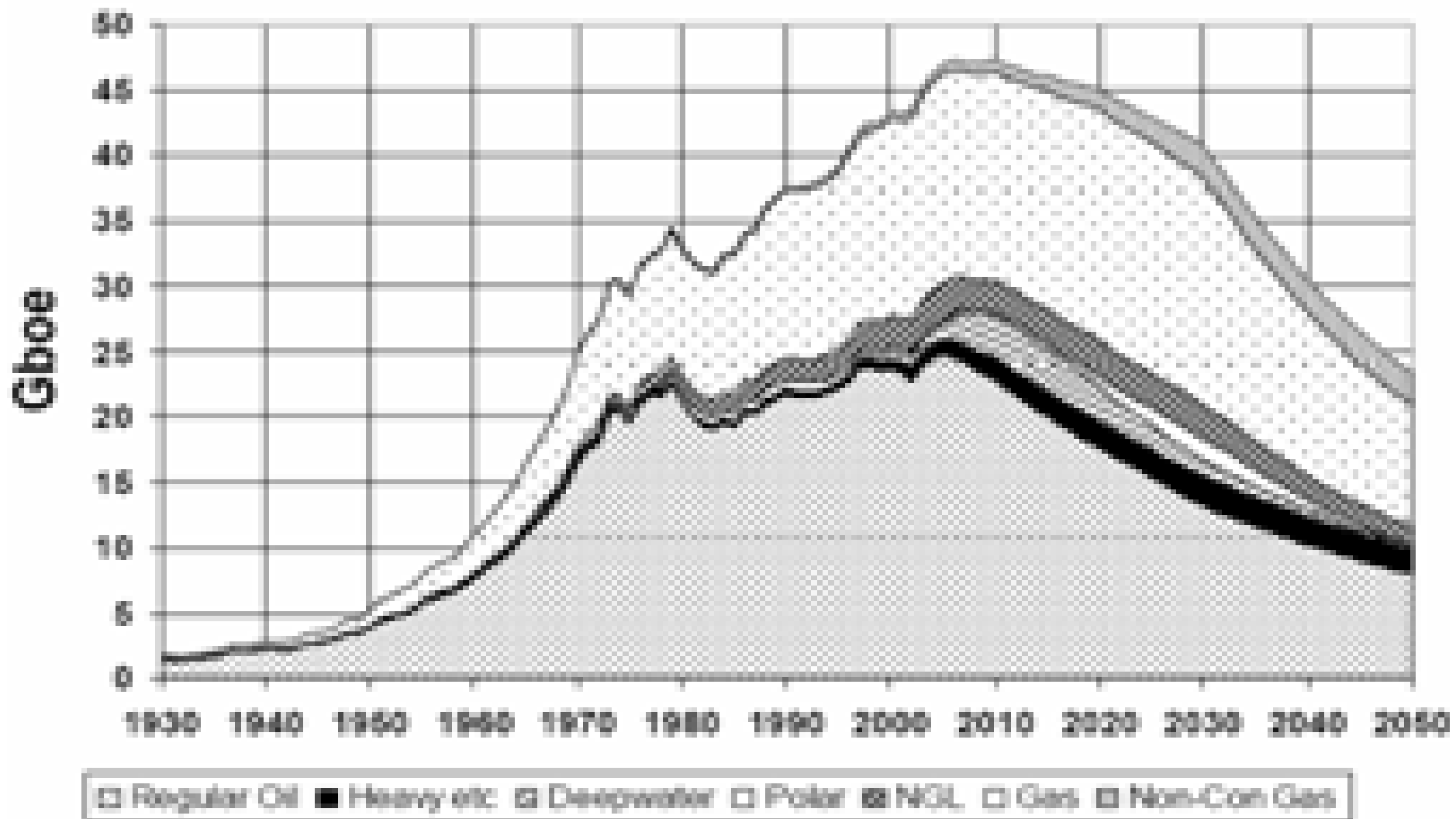


World conventional oil & gas annual mean discovery and production

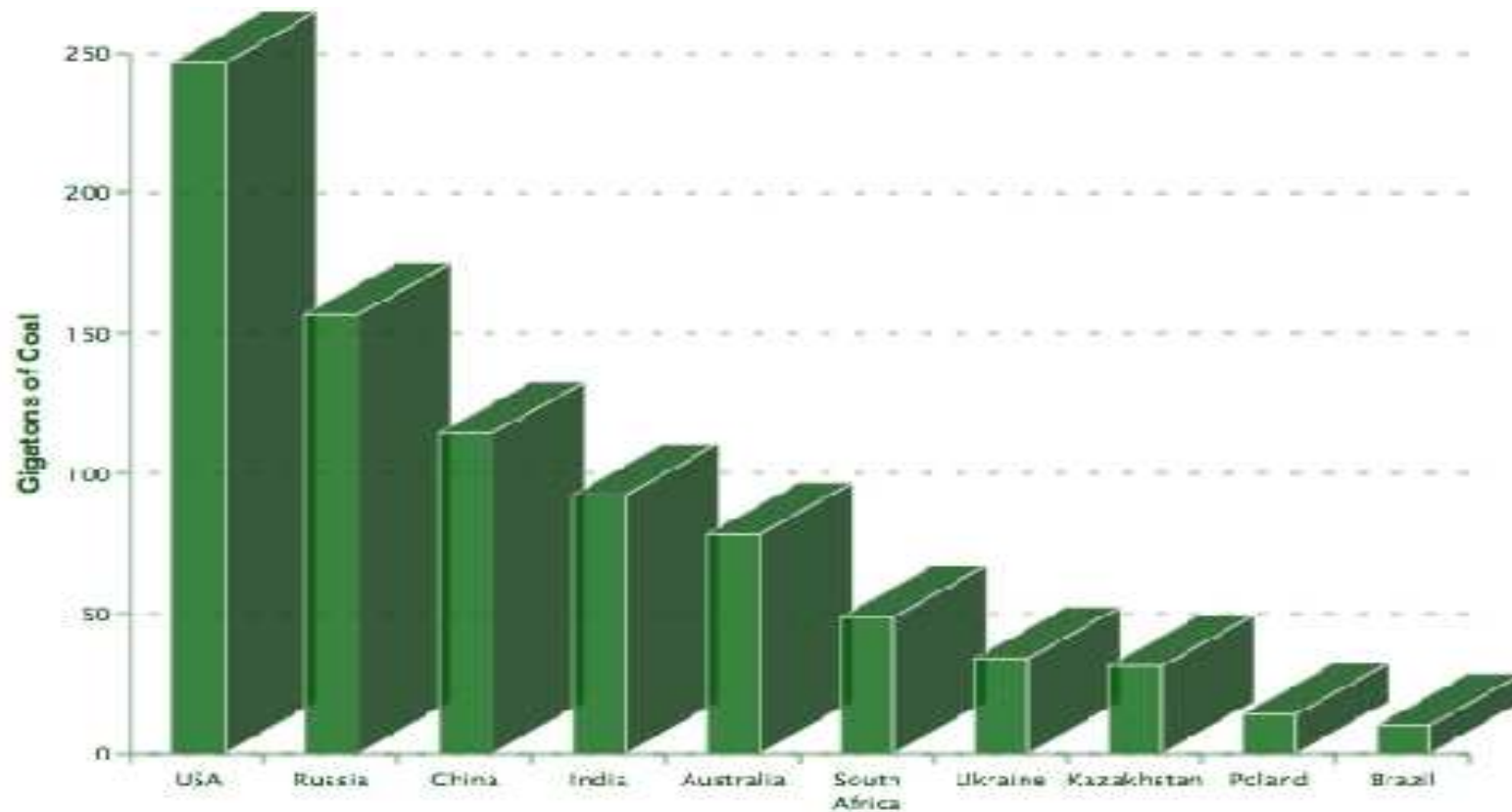


Jean Laherrere 2004

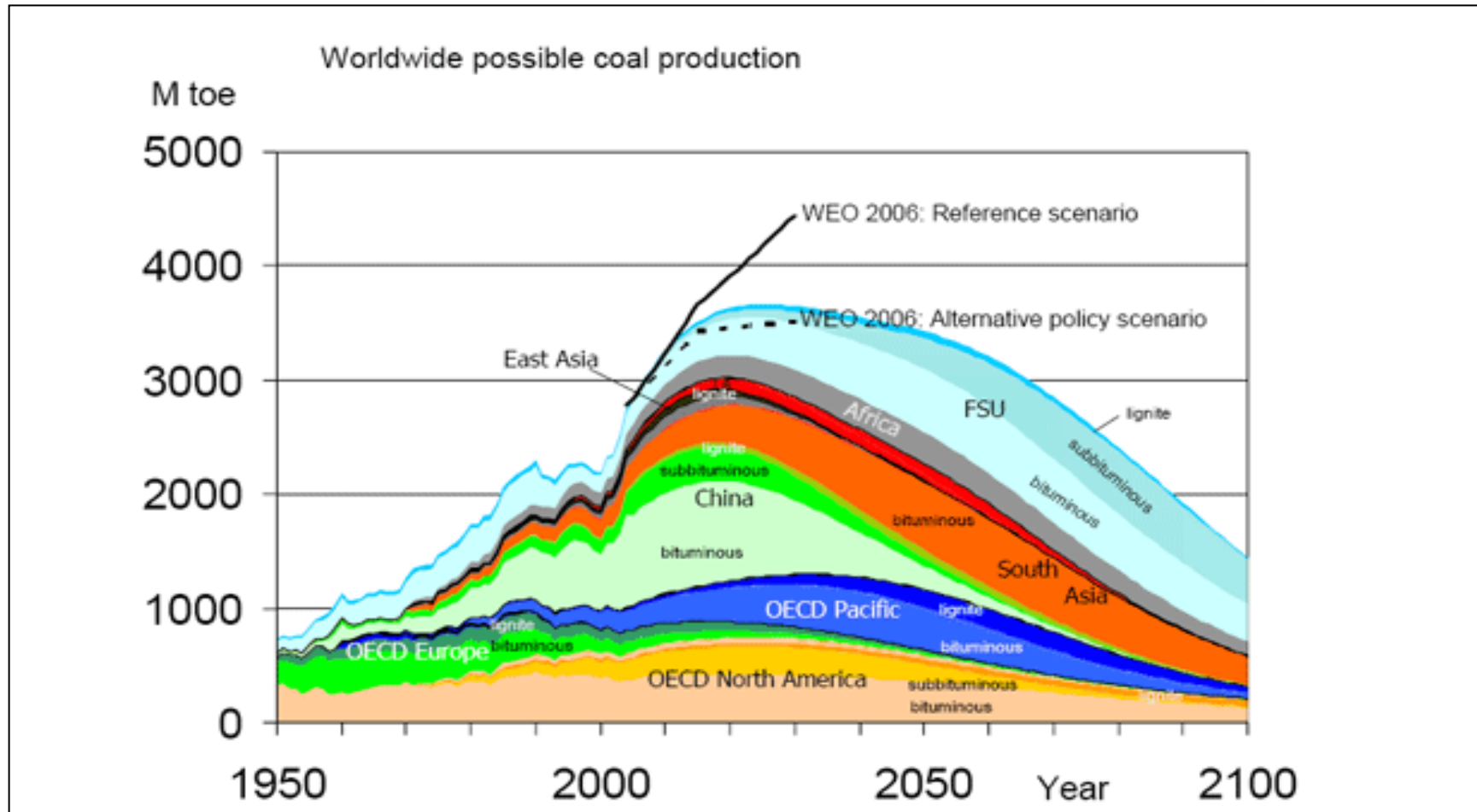




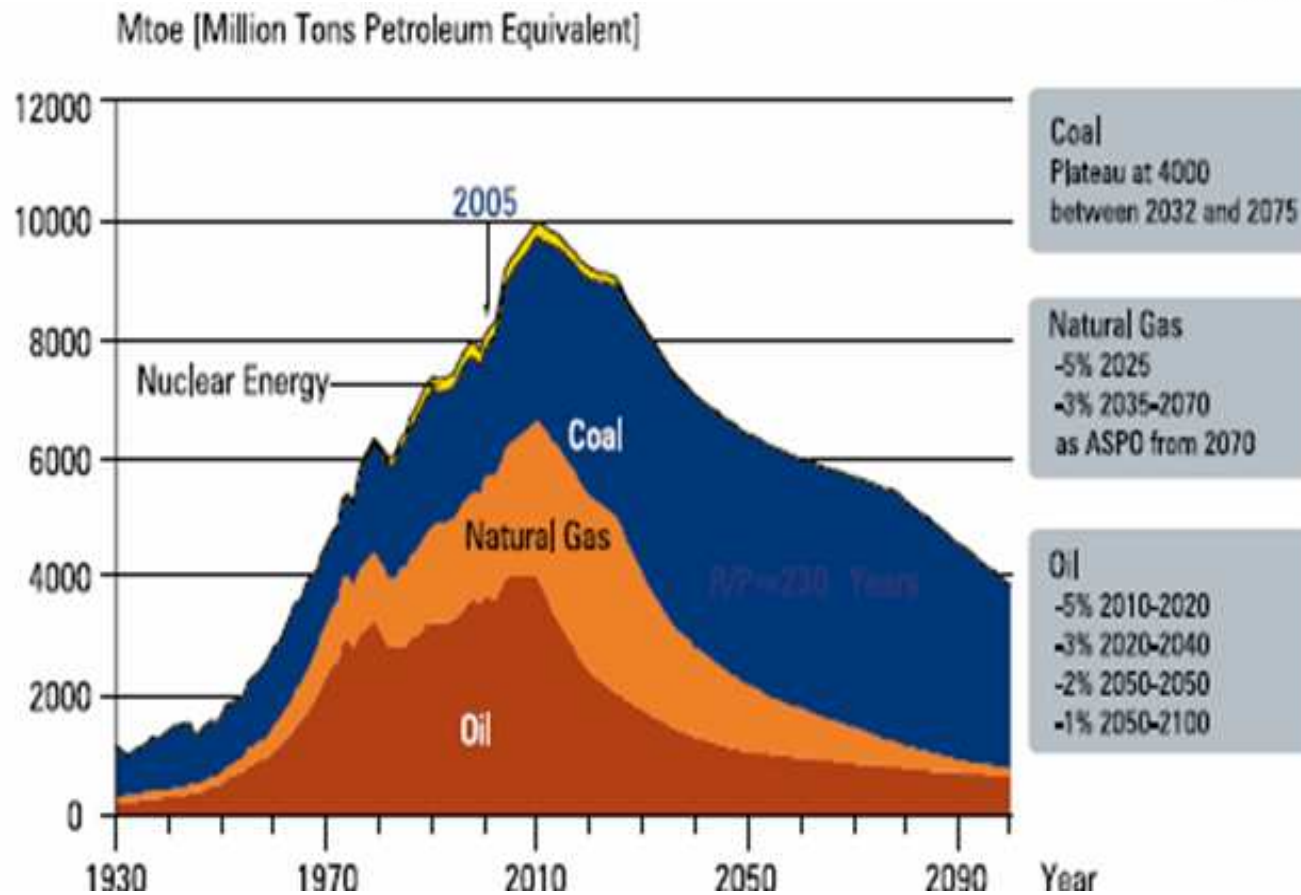
RESERVAS DE CARBÓN



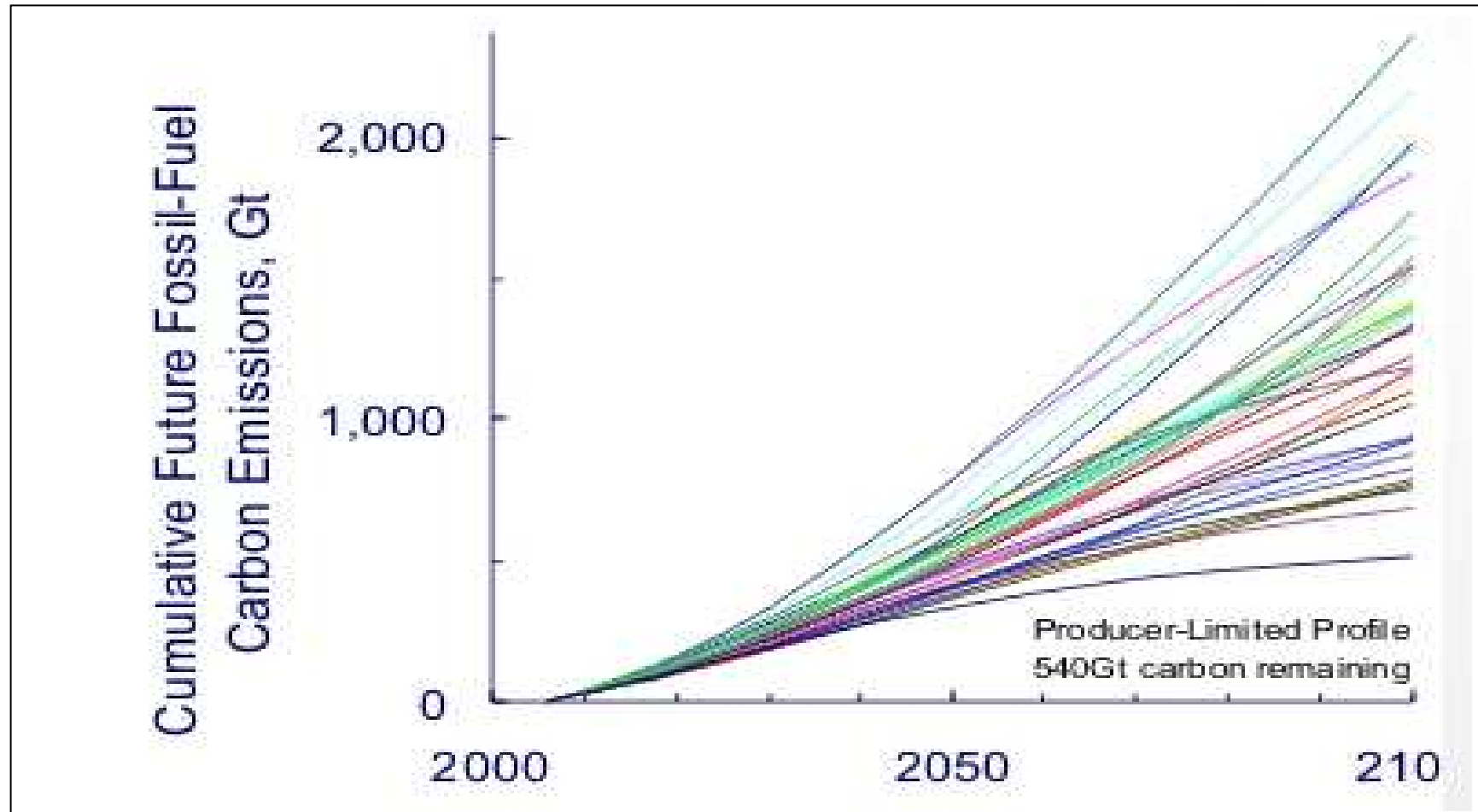
PREVISIÓN DE EXTRACCIÓN MUNDIAL DE CARBÓN



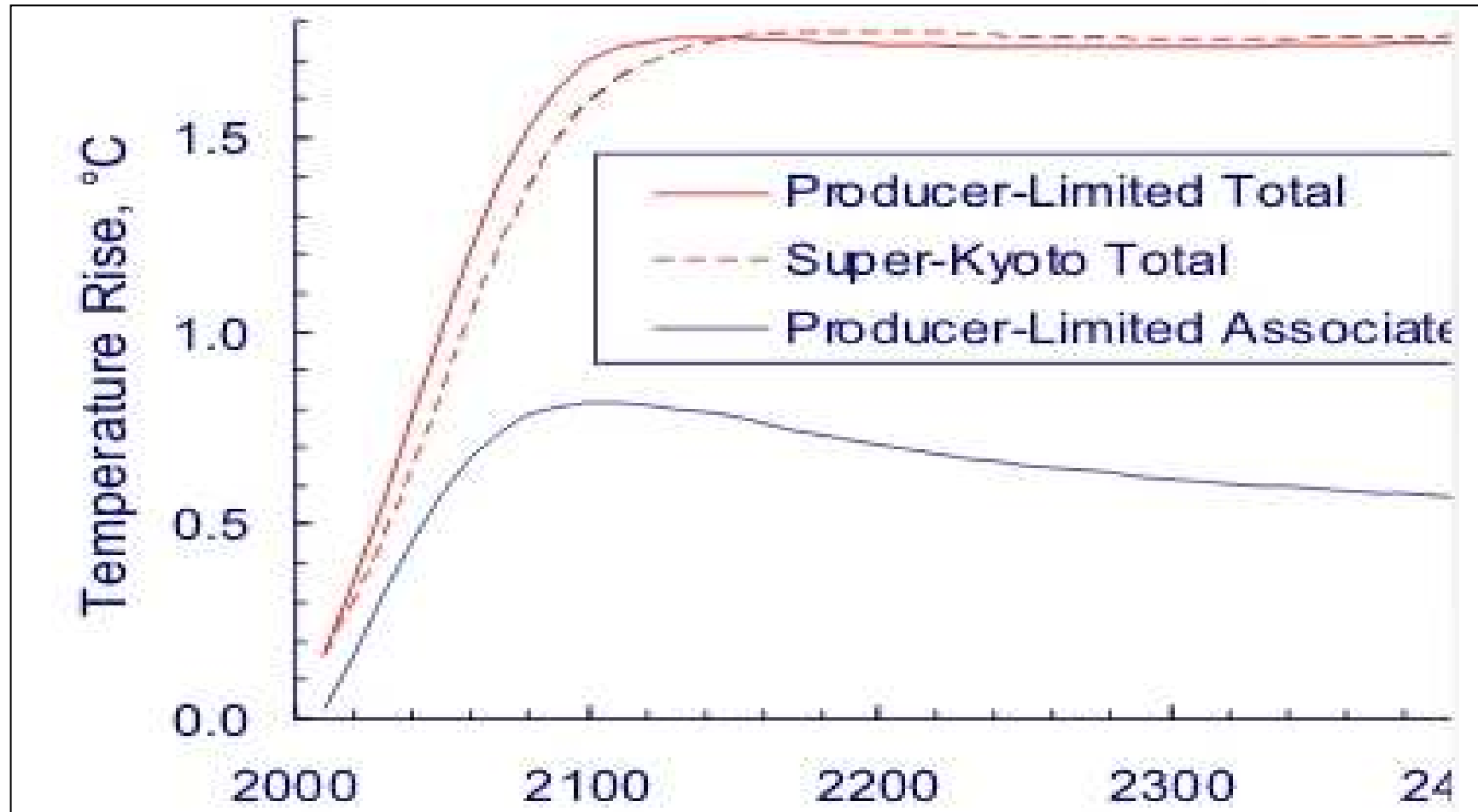
TECHO CONJUNTO DE TODOS LOS COMBUSTIBLES FÓSILES



EMISIONES DE CO2, ESCENARIOS DEL IPCC Y RESERVAS MÁXIMAS



ELEVACIÓN DE TEMPERATURAS SEGÚN SUPUESTOS Y FACTORES



IMPACTOS ECONÓMICOS

Factores de disminución

Baja dependencia de combustibles fósiles

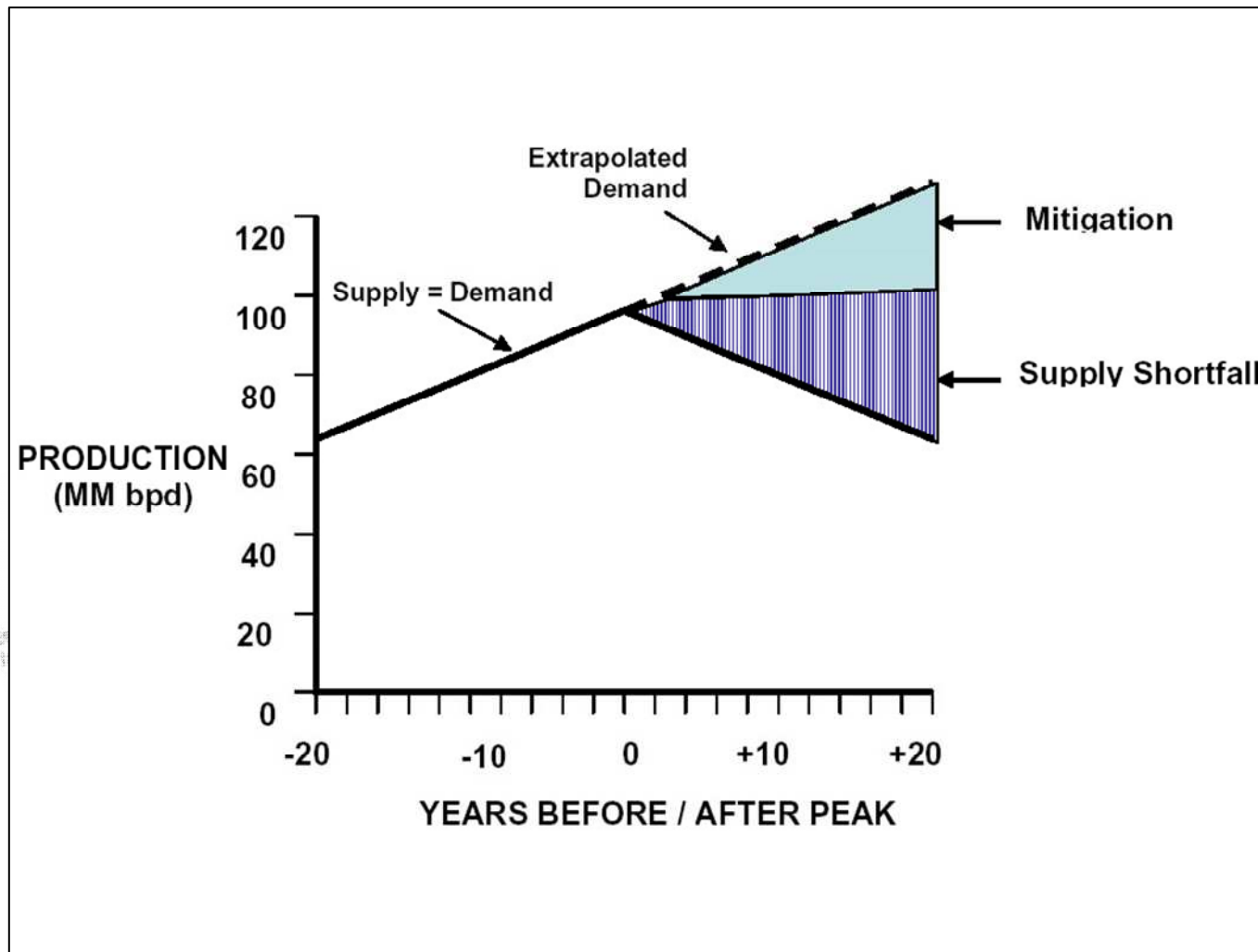
- Alta eficiencia energética
- Fuerte dotación de petróleo y gas natural (provisional)
- Elevado potencial de energías renovables
- Alto grado de desarrollo (gran capacidad de cambio tecnológico; alta capacidad de compra de combustibles fósiles; etc.)
- Baja apertura de la economía
- Alta diversidad del tejido económico

Factores de aumento: los contrarios

VOLATILIDAD CRECIENTE



LA PEOR TRANSICIÓN



IMPACTO EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

Muy fuerte, debido a:

- Dependencia de importaciones: 77% (UE15, 50%); petróleo (99,5%); gas natural (99,1%)
- Petróleo: >50% del consumo energético; 35% en los principales países europeos
- El consumo de petróleo ha crecido según el PIB
- Políticas energética y de transportes altamente insostenible
- Enorme hipoteca financiera del PEIT
- Alta intensidad energética (consumo/PIB)
- I+D muy bajo

GRANDES TRANSFORMACIONES COLAPSO DEL COMERCIO

COMERCIO

- reducción, especialmente de larga distancia
- aumento del comercio regional

CBIC:

- 130\$/b: costes equivalentes a un arancel del 9%
- 150\$/b: costes equivalentes a un arancel del 11%
- 200\$/b: costes equivalentes a aranceles existentes después de la SGM

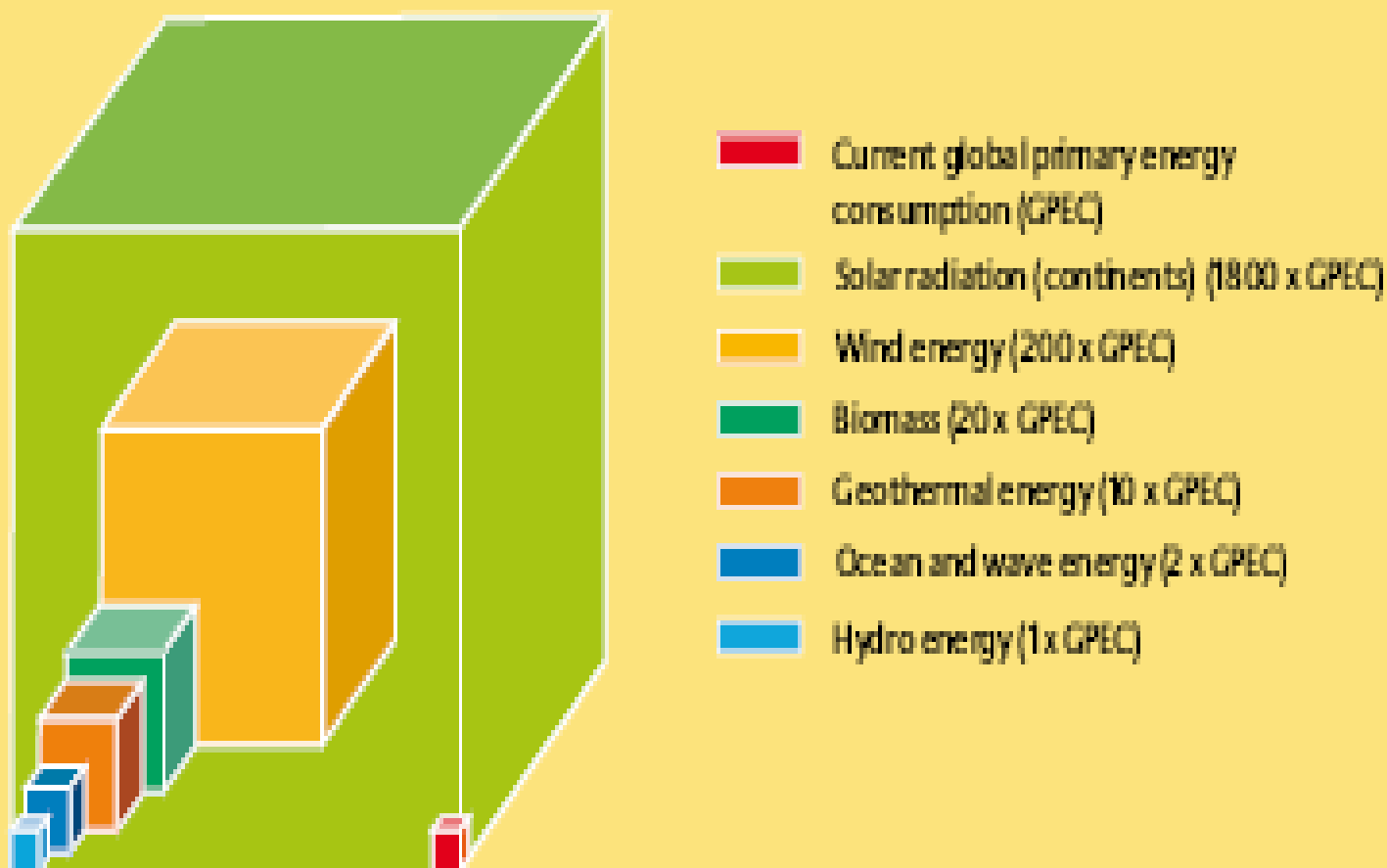
CAMBIOS EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE

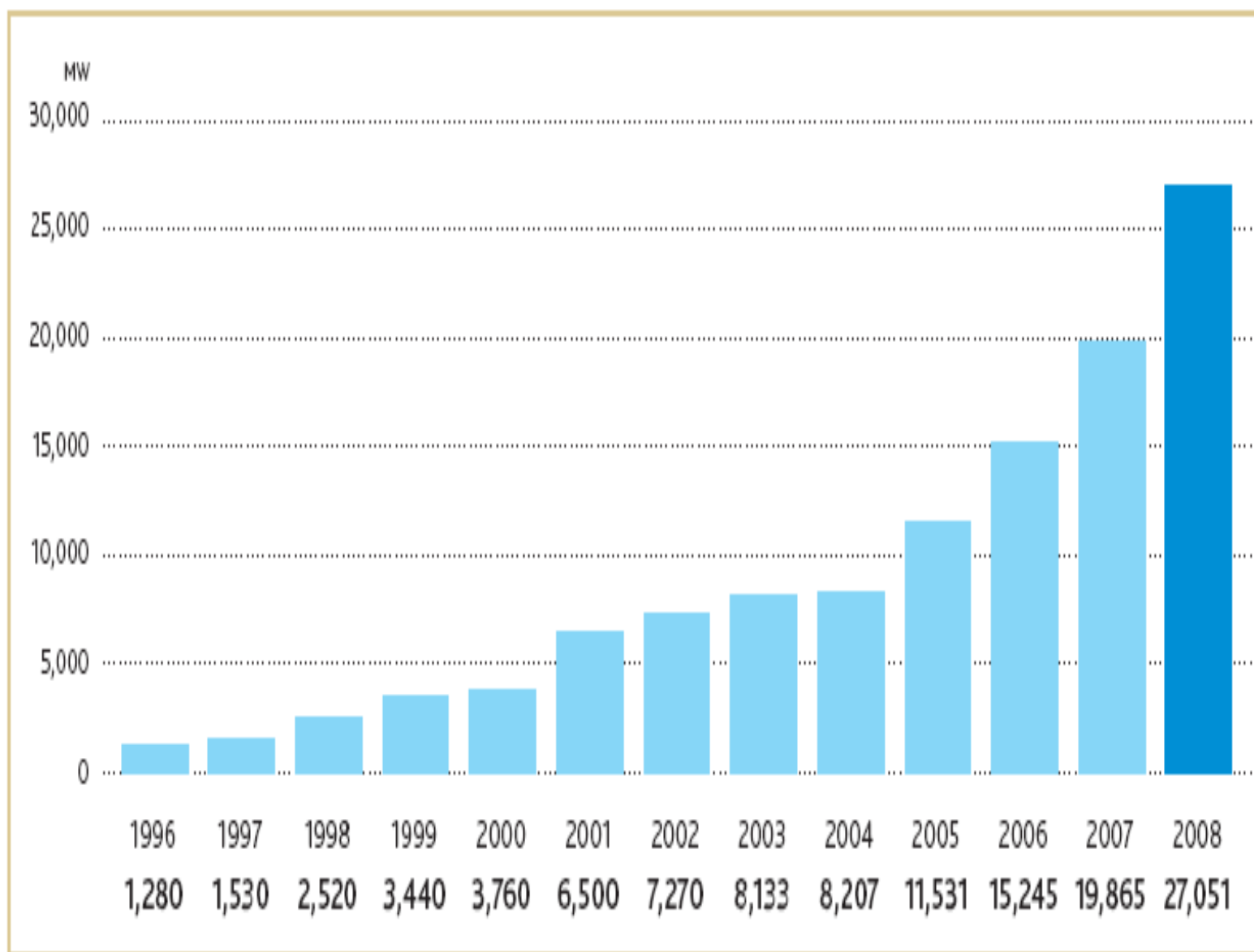
- En el paradigma: de (más movilidad, más rápida y más lejos) a menos
- En el transporte aéreo: menos aviones, menos aeropuertos, compañías más grandes, reducción de velocidad
- En el transporte marítimo: menos velocidad, opción para los puertos pequeños
- En el ferrocarril: aumento de pasajeros y mercancías
- Reducción del ritmo de crecimiento de la carretera o disminución

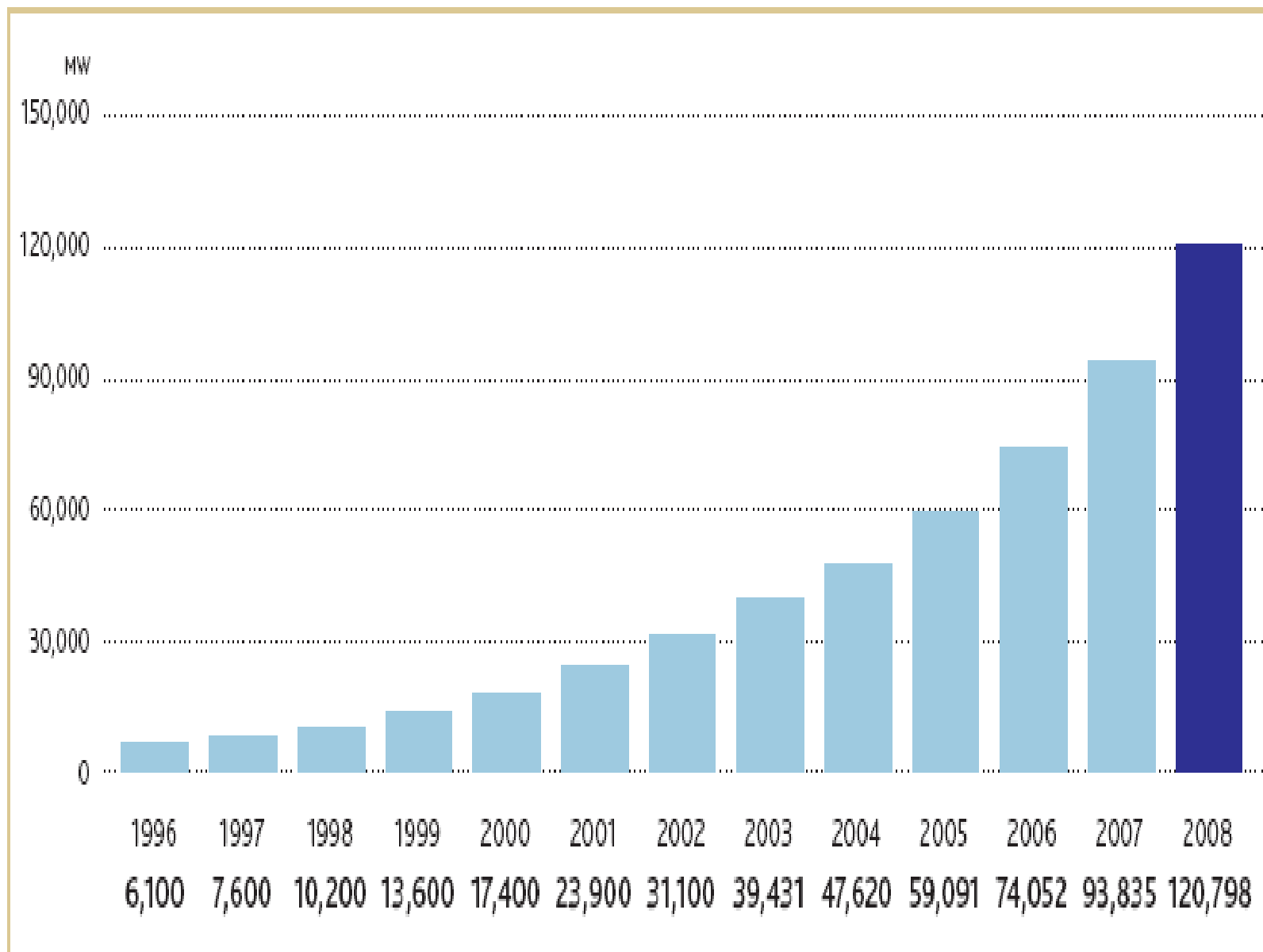
ECONOMÍA SOLAR

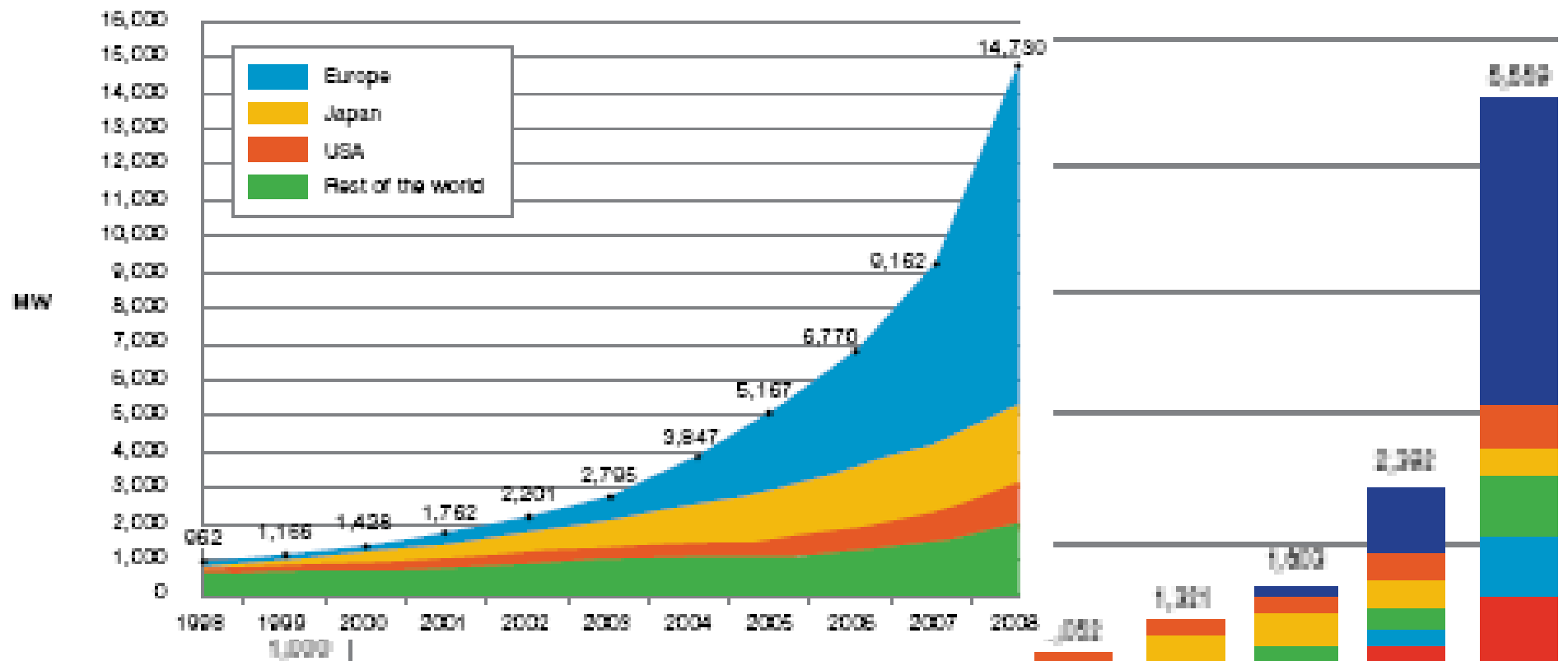
- Tres hechos históricos en enero de 2009:
 1. Aprobación de la Directiva 20/20/20
 2. El discurso de Obama sobre política energética
 3. El nacimiento de IRENA

The physical potential of renewable energies

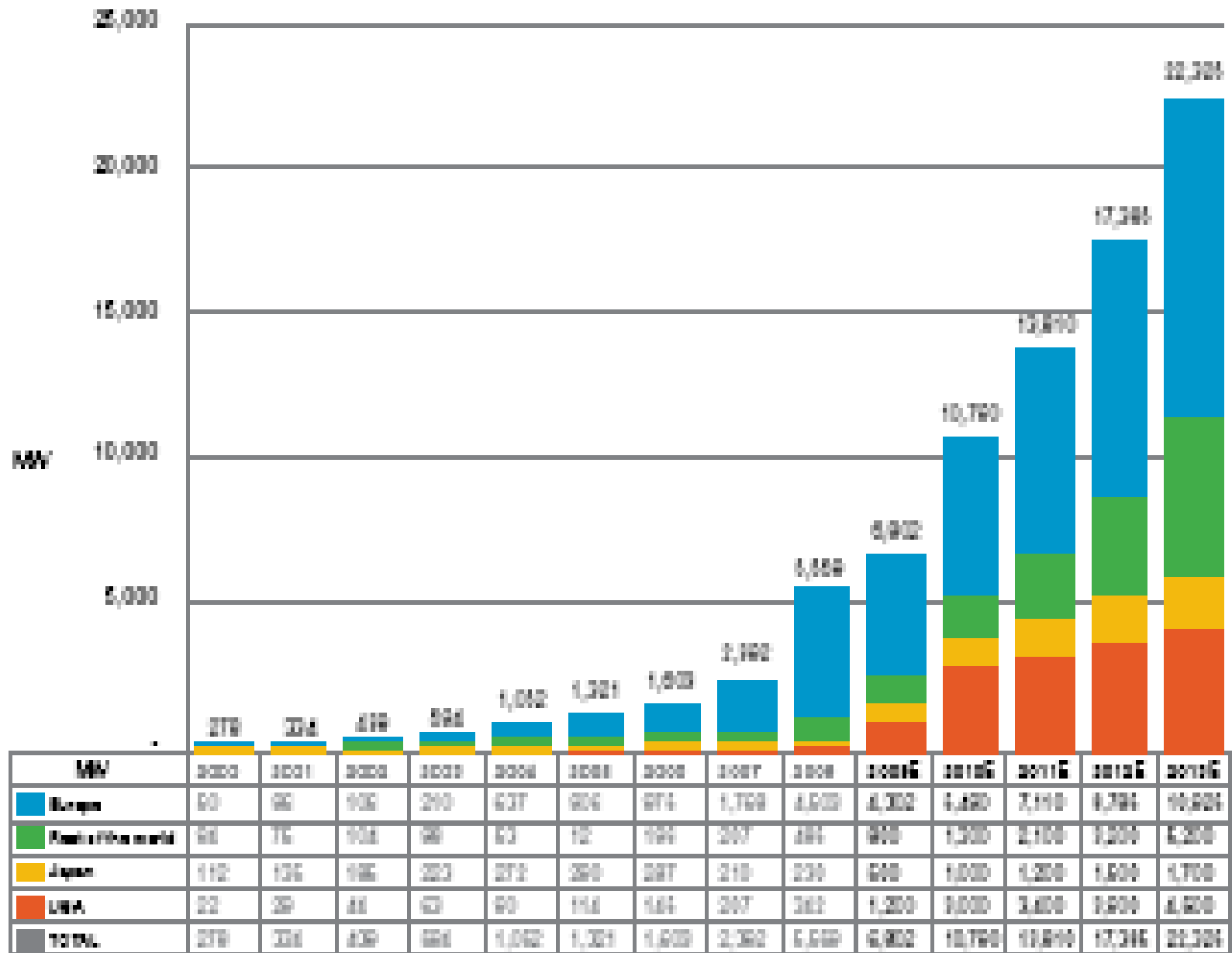


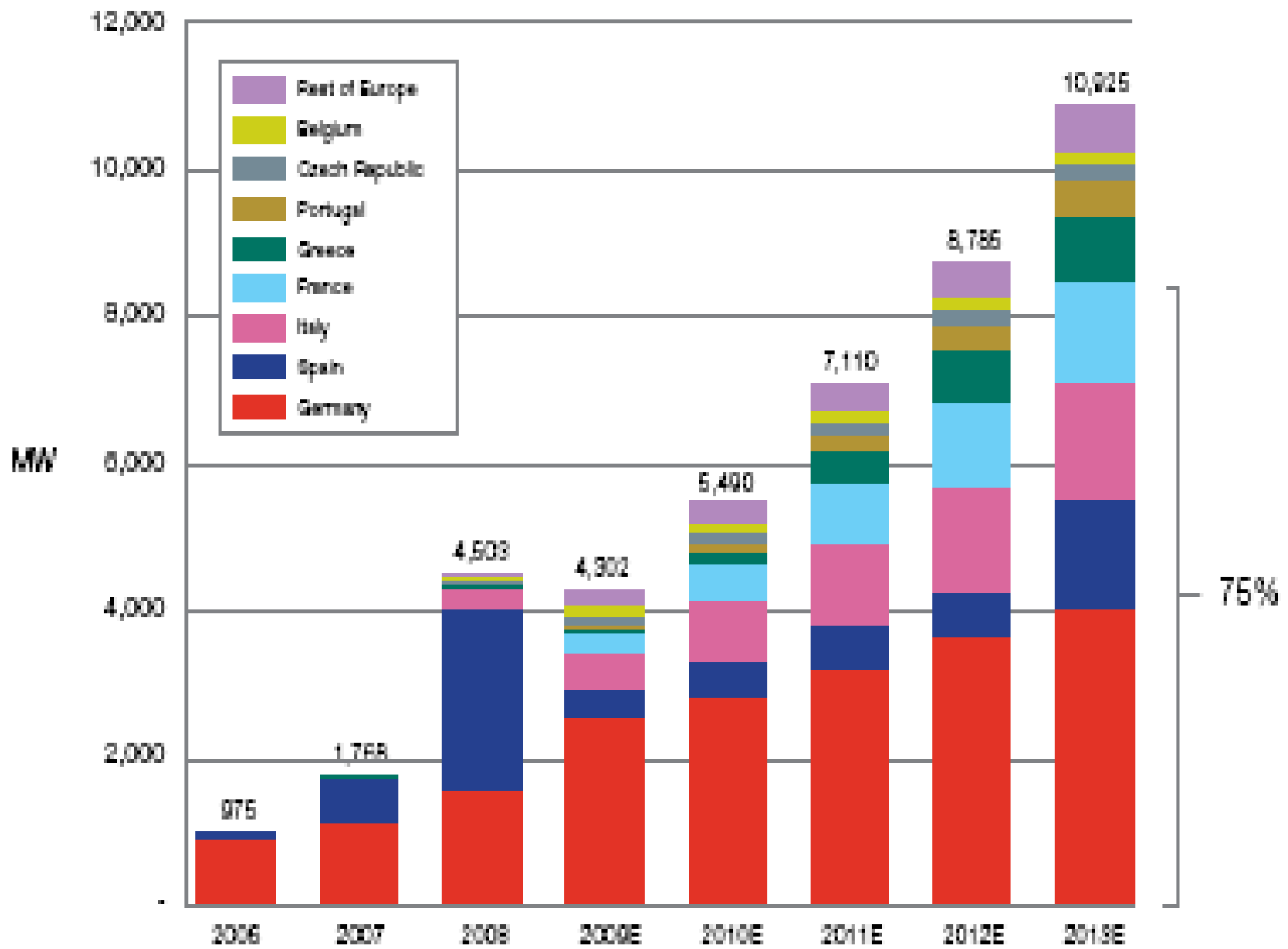






MW	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Spain	0	1	-	2	9	10	6	26	66	560	2,511
USA	-	17	22	29	44	63	60	114	145	207	342
Japan	69	72	112	135	185	229	272	293	267	210	230
Rest of the world	68	84	64	75	104	66	53	12	105	207	495
Rest of Europe	6	11	10	16	16	50	30	30	37	106	422
Germany	10	12	40	79	90	150	600	650	650	1,100	1,500
TOTAL	155	167	278	334	439	534	1,032	1,321	1,609	2,392	5,559





BINOMIO H2/CC

- Nueva trayectoria tecnológica impulsada por el mercado y acelerada por el techo
- Ventajas:
 - Seguridad energética
 - Fuerte incremento de la eficiencia
 - Mejora ambiental en las ciudades (ruido, contaminación)
 - Estabilizador de las energías renovables

APLICACIONES DE LAS CÉLULAS DE COMBUSTIBLE

- Aparatos portátiles: competitivas
- Electricidad y agua caliente a las casas: cerca
- Producción de electricidad a gran escala: medio plazo
- Transporte:
 - Vehículos de carretera: 2015
 - Vehículos especiales: carretillas elevadoras, portamaletas, etc.; sillas de ruedas: competitivos
 - Barcos: algunos nichos de mercado tempranos
 - Trenes: medio-largo plazo (poca inversión)
 - Aviones: medio-largo plazo (poca inversión)

Sociedades en emergencia energética

- Estados: Suecia, Queensland, Connecticut
- Regiones: Sur de California
- Movimiento Postcarbon Cities: Portland, San Francisco, Oakland, Denver, Austin, Vancouver, Hamilton, Barnaby, Brisbane, etc.
- Movimiento Transition Towns: Bristol, Nottingham, Condado de Somerset y más de 150 poblaciones por muchos países

Características

- Diagnóstico de la situación: Declaraciones institucionales
- Análisis de vulnerabilidad
- Planes de choque
- Estrategias transformadoras: participación ciudadana, eficiencia energética, energía solar, transporte sostenible, autosuficiencia productiva, cohesión social