

ENERGÍA Y SEGURIDAD ENERGÉTICA

Una aproximación metodológica

Víctor Bronstein

Director

Instituto del Gas y del Petróleo

UBA

POLÍTICAS ENERGÉTICAS

- Autoabastecimiento
- Independencia energética
- Seguridad energética
- Soberanía energética

AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA

- La AIE define a la seguridad energética como la disponibilidad ininterrumpida de fuentes de energía a un precio asequible.
- La seguridad energética a largo plazo se ocupa principalmente de las inversiones necesarias para suministrar energía en consonancia con la evolución económica y las necesidades ambientales.
- La seguridad energética a corto plazo se centra en la capacidad del sistema de energía para reaccionar rápidamente a los cambios repentinos en el equilibrio entre oferta y demanda.

SISTEMAS ENERGÉTICOS

- Fuentes de energía
- Sistemas de conversión
- Flujos energéticos
- Sistemas de conversión
- Usos

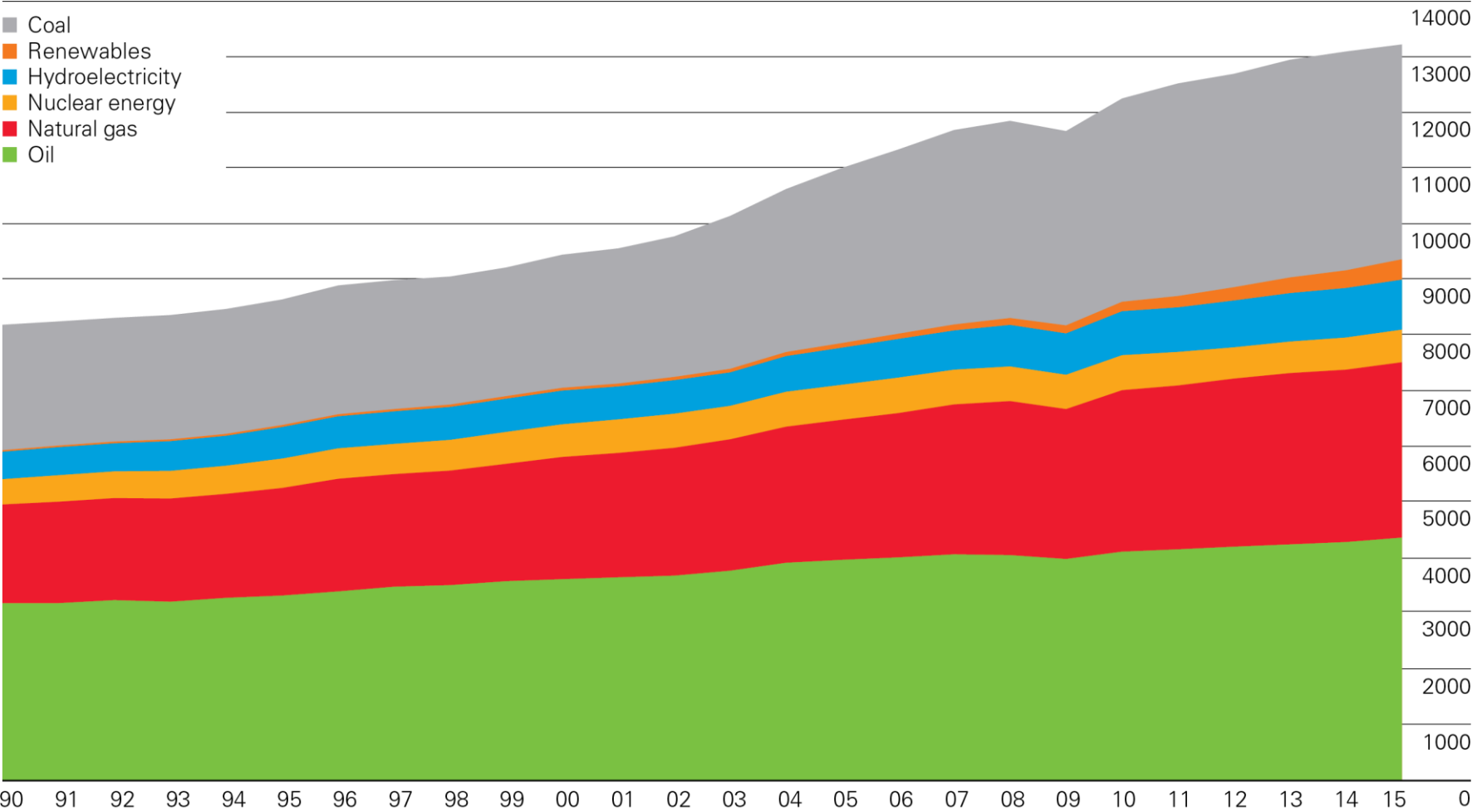
FUENTES DE ENERGÍA

- RENOVABLES
- FÓSILES
- NUCLEAR



Primary energy world consumption

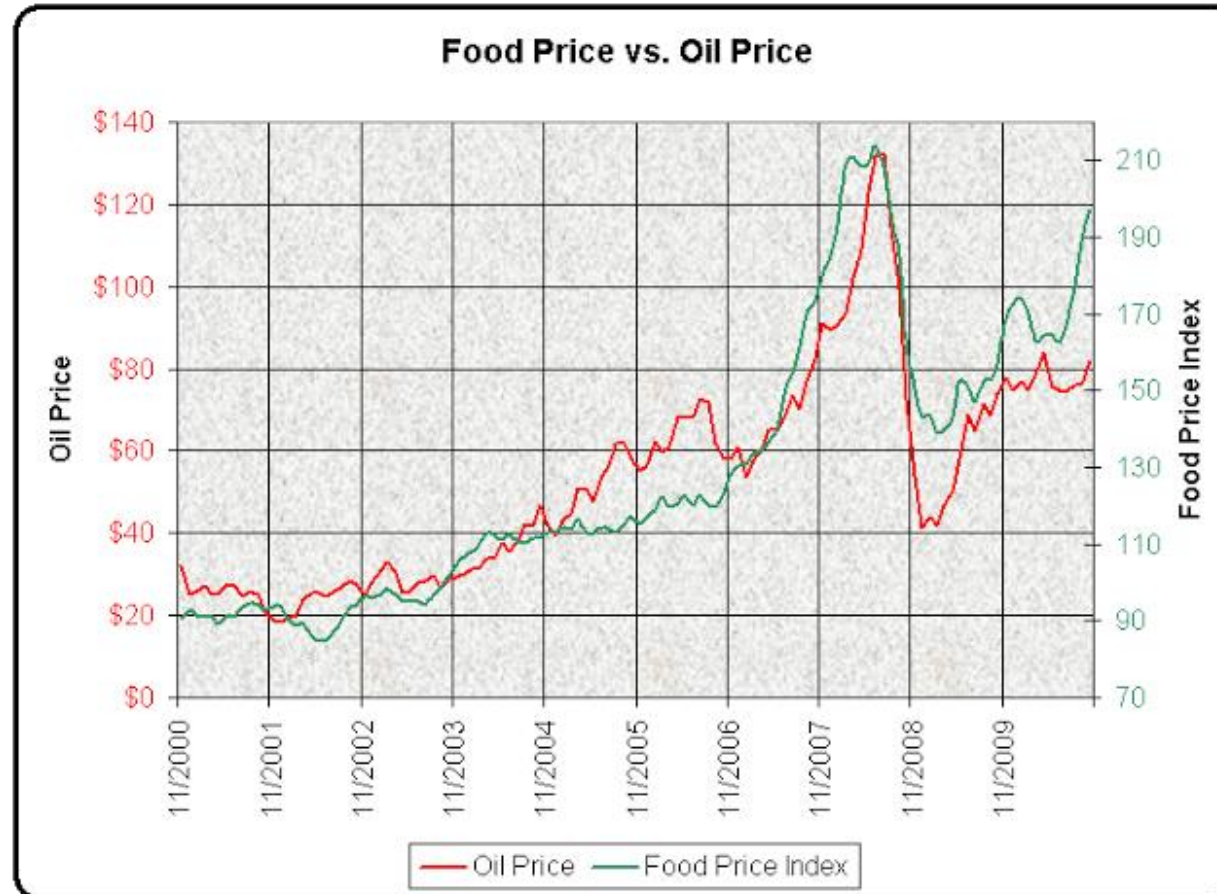
Million tonnes oil equivalent



FLUJOS ENERGÉTICOS

- Alimentos
- Combustibles
- Electricidad

PETRÓLEO Y ALIMENTOS

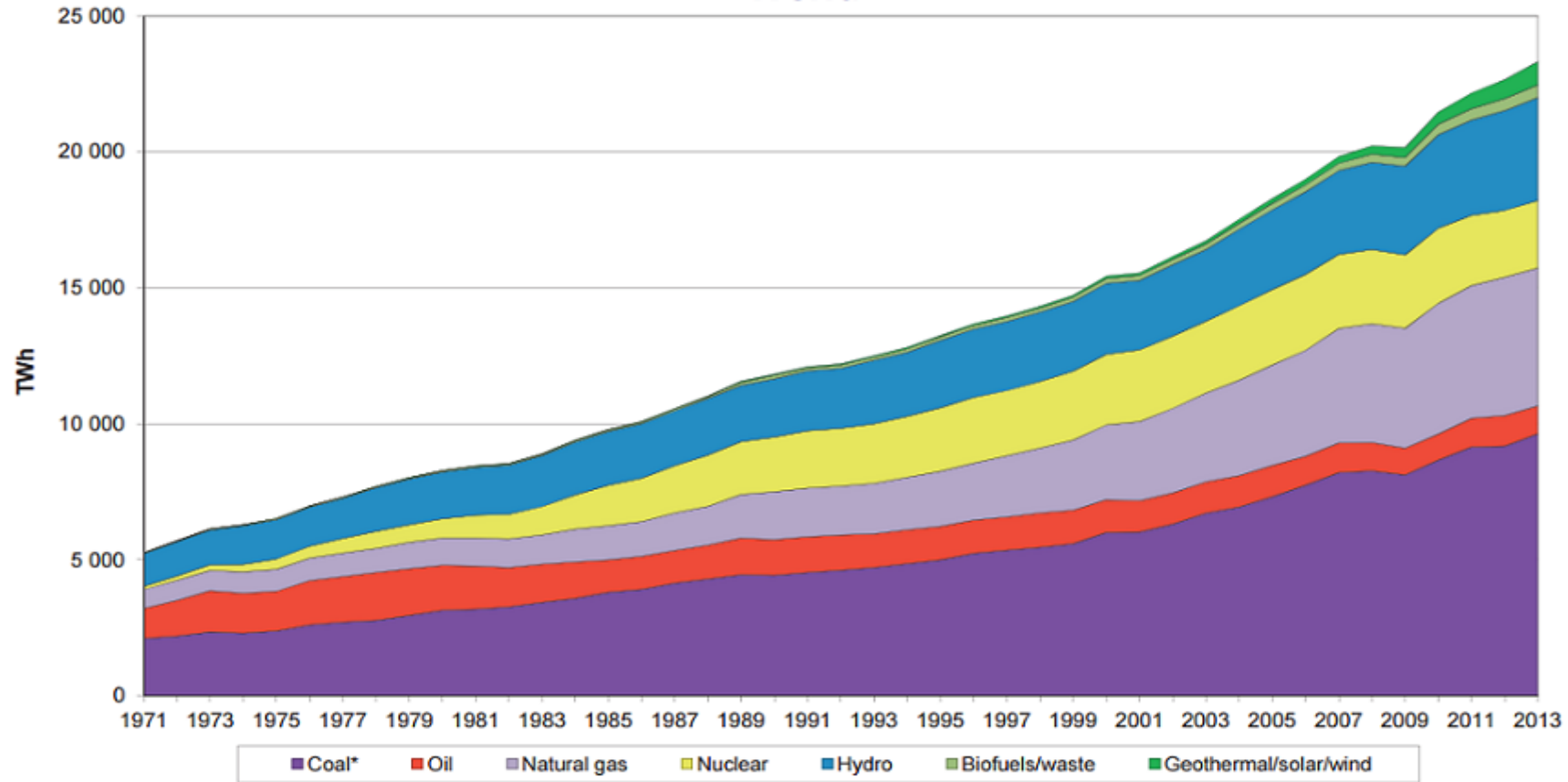


GEOPOLÍTICA DE LOS FLUJOS ENERGÉTICOS

- "El que controle el petróleo controlará las naciones; el que controle los alimentos controlará a los pueblos".
- Henry Kissinger, 1973

Electricity generation by fuel

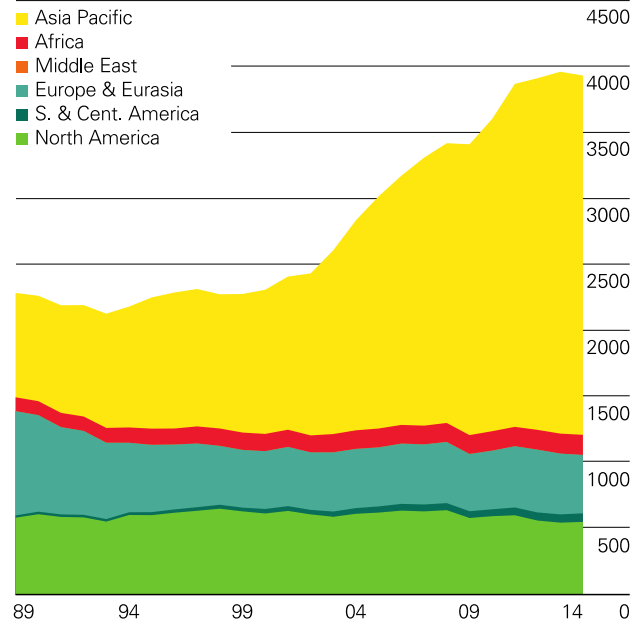
World



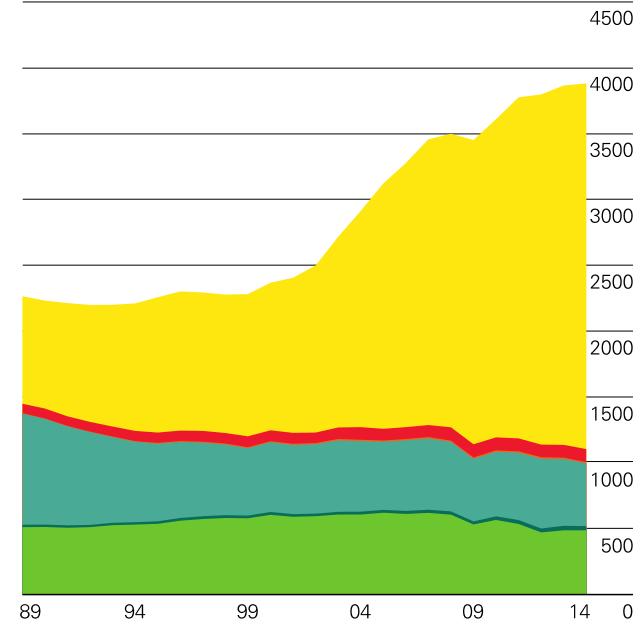
Coal production/consumption by region

Million tonnes oil equivalent

Production by region



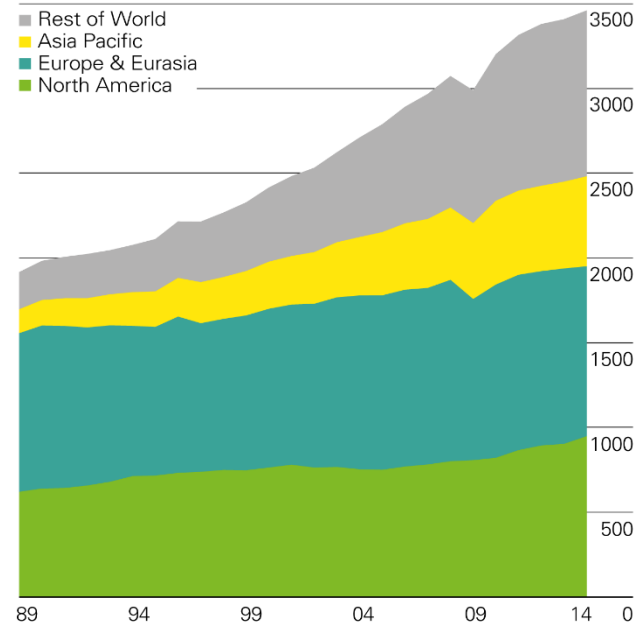
Consumption by region



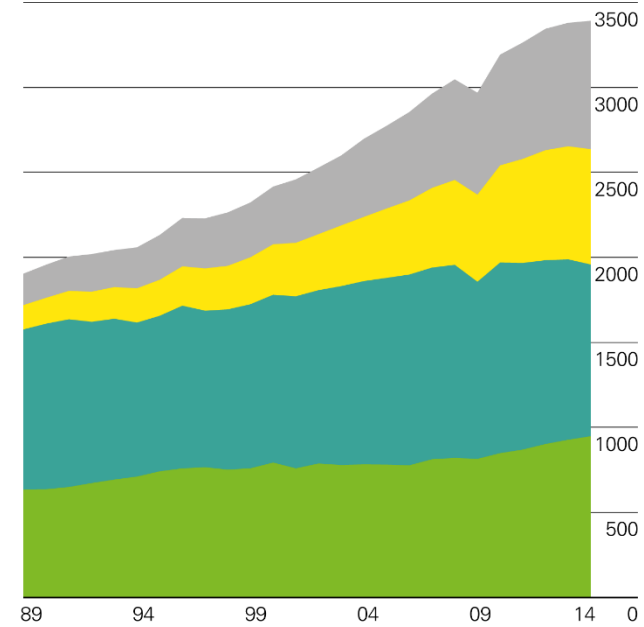
Gas production/consumption by region

Billion cubic metres

Production by region



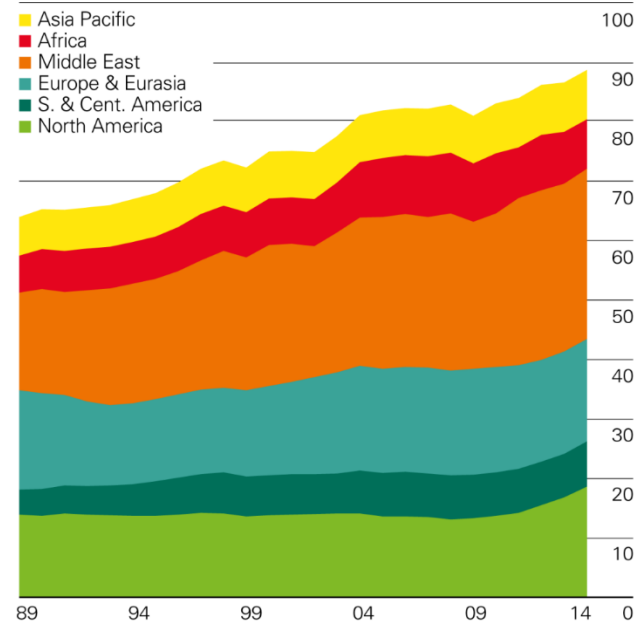
Consumption by region



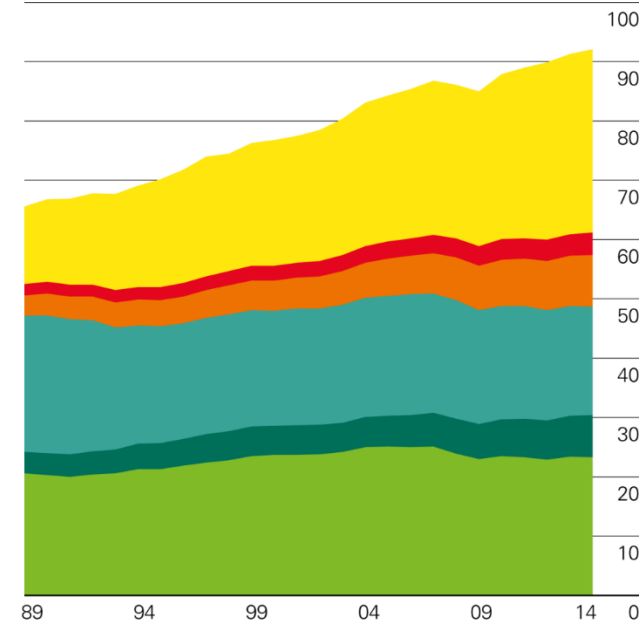
Oil production/consumption by region

Million barrels daily

Production by region



Consumption by region



ACTORES

- Empresas
- Países consumidores/importadores
- Países productores/exportadores

CONSUMO ENERGÉTICO GLOBAL EN 1910

• Leña	23 EJ
• Carbón	31,16 EJ
• Petróleo	1,43 EJ
• Gas Natural	0,51 EJ

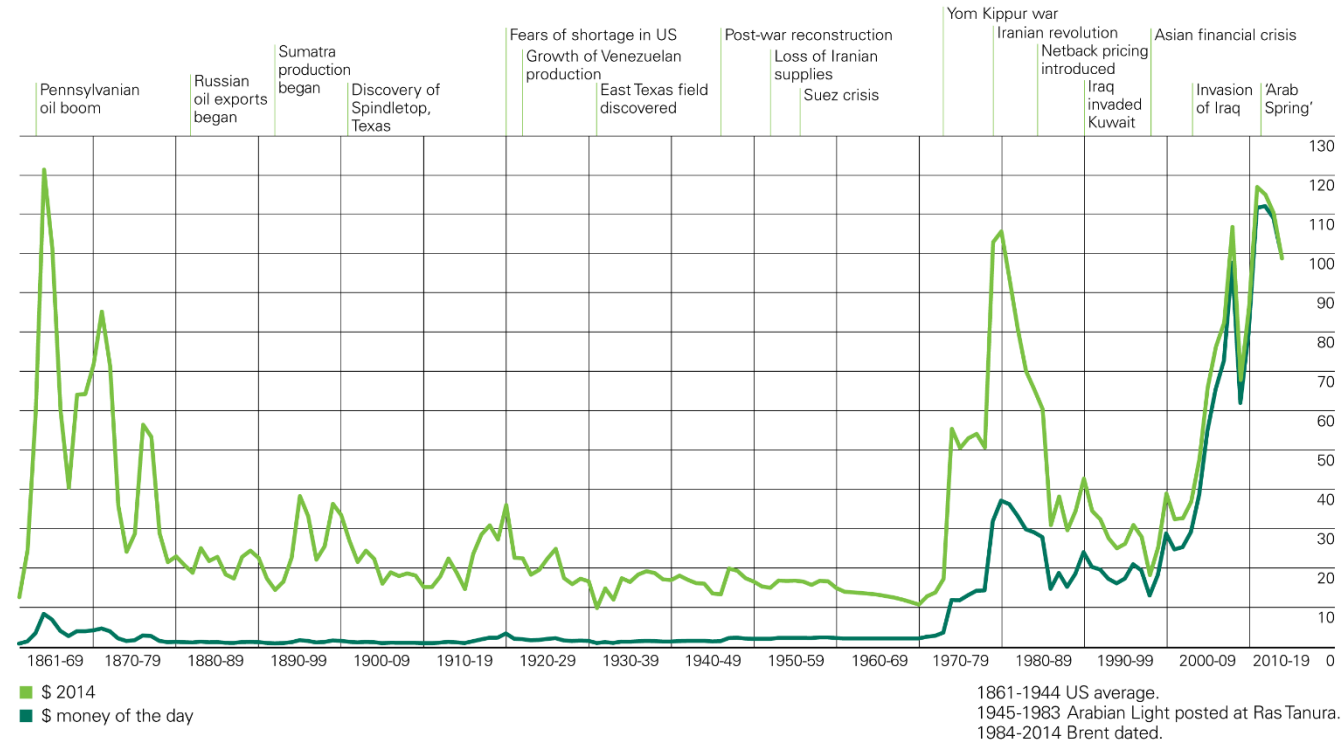
SIETE HERMANAS

- Exxon Standard Oil de New Jersey
- Mobil Standard Oil de New York
- Chevron Standard Oil de California
- Texaco Fusionada con Chevron
- Gulf Comprada por SOCAL en 1984
- Shell Royal Dutch Shell
- BP British Petroleum



Crude oil prices 1861-2014

US dollars per barrel, world events

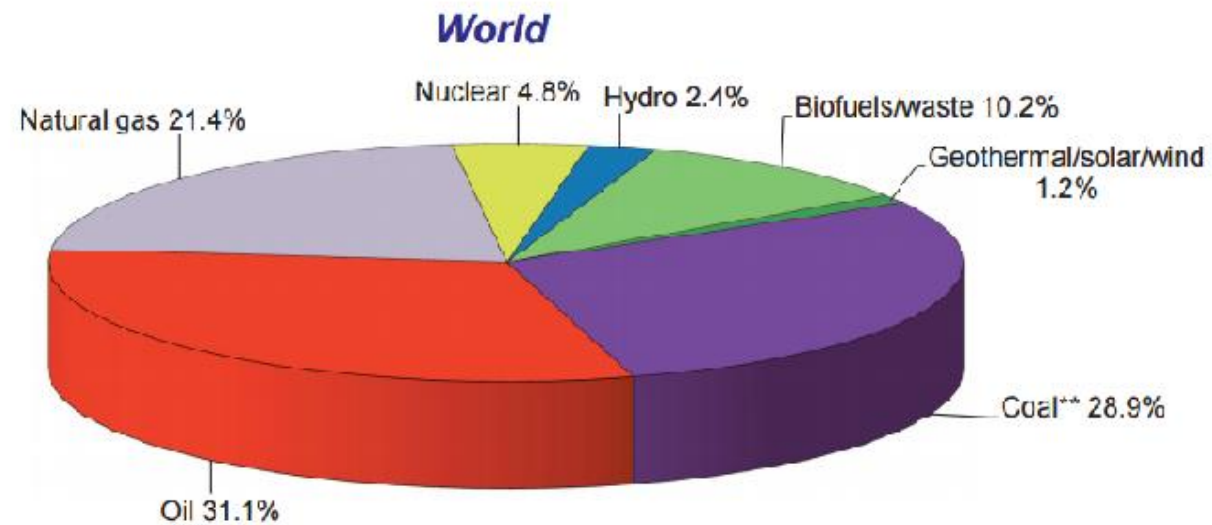


GORE 1920

- a) Incitar a los petroleros americanos a explotar la producción en países extranjeros que posean reservas petroleras.
- b) Apoyo diplomático a las empresas para obtener la propiedad de los yacimientos y poder explotarlos.
- c) Restringir las exportaciones de petróleo
- d) Modificar los costosos métodos de perforación
- e) Buscar sustitutos posibles al petróleo
- f) Formar una comisión de expertos para estudiar el problema del petróleo.

MATRIZ PRIMARIA MUNDIAL

Share of total primary energy supply* in 2013



13 541 Mtoe

FACTURACIÓN 2013

- EXXON US\$ 438.255.000.000
- SHELL US\$ 451.235.000.000
- BP US\$ 396.217.000.000
- CHEVRON US\$ 220.156.000.000

PETROLERAS

- 1. Saudi Aramco - 12.5 mbd
- 2. Gazprom - 9.7 mbd
- 3. National Iranian Oil Co. - 6.4 mbd
- 4. ExxonMobil - 5.3 million barrels per day
- 5. PetroChina - 4.4 mbd
- 6. BP - 4.1 mbd
- 7. Royal Dutch Shell - 3.9 mbd
- 8. Pemex - 3.6 mbd
- 9. Chevron - 3.5 mbd
- 10. Kuwait Petroleum Corp. - 3.2 mbd

PETROLERAS

- 11. Abu Dhabi National Oil Co. - 2.9 mbd
- 12. Sonatrach - 2.7 mbd
- 13. Total - 2.7 mbd
- 14. Petrobras - 2.6 mbd
- 15. Rosneft - 2.6 mbd
- 16. Iraqi Oil Ministry - 2.3 mbd
- 17. Qatar Petroleum – 2.3 mbd
- 18. Lukoil - 2.2 mbd
- 19. Eni - 2.2 mbd
- 20. Statoil - 2.1 mbd (Noruega)

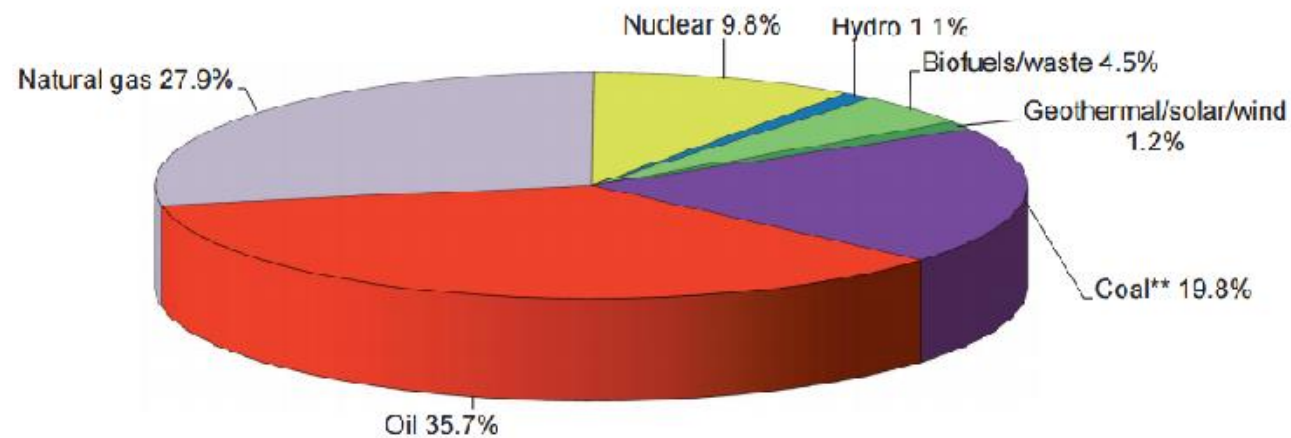
PETROLERAS

- 21. ConocoPhillips - 2 mbd
- 22. PDVSA - 1.9 mbd
- 23. Sinopec - 1.6 mbd
- 24. Nigerian National Petroleum - 1.4 mbd
- 25. Petronas - 1.4 mbd (Malasia)
-
- xx. YPF – 0,3 mbd

MATRIZ PRIMARIA ESTADOS UNIDOS

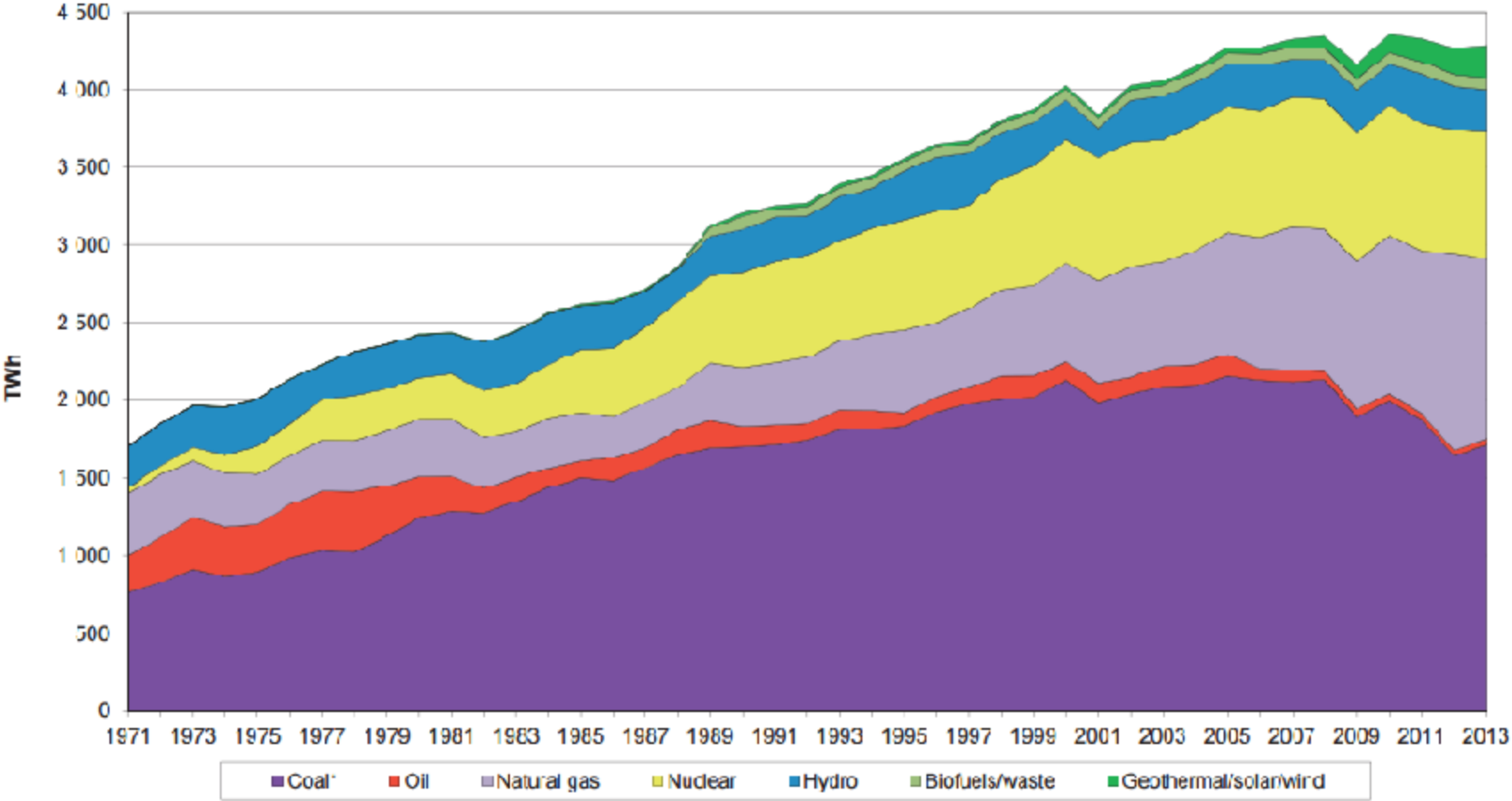
Share of total primary energy supply* in 2013

United States



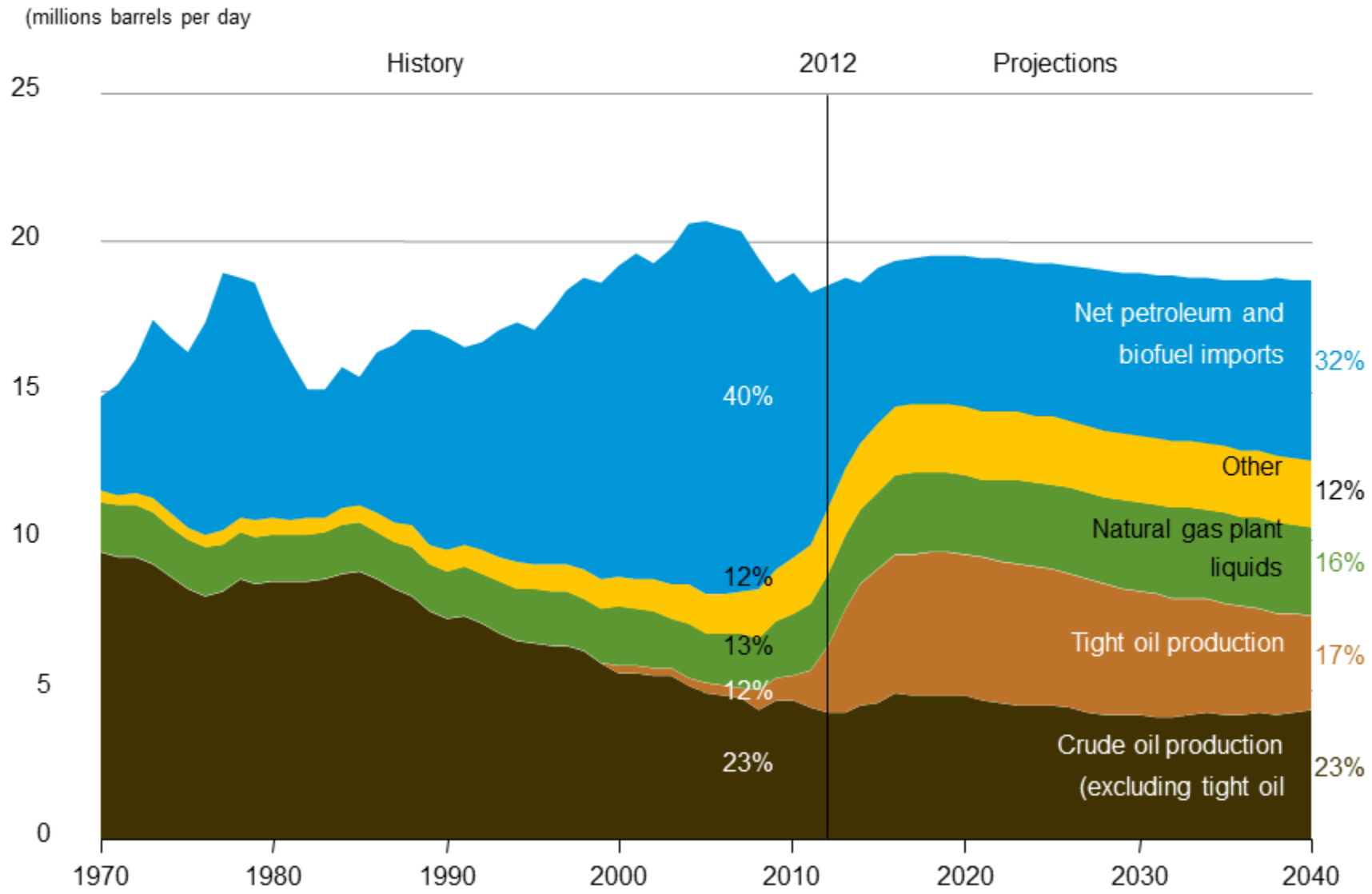
2 188 Mtoe

Electricity generation by fuel *United States*



PE

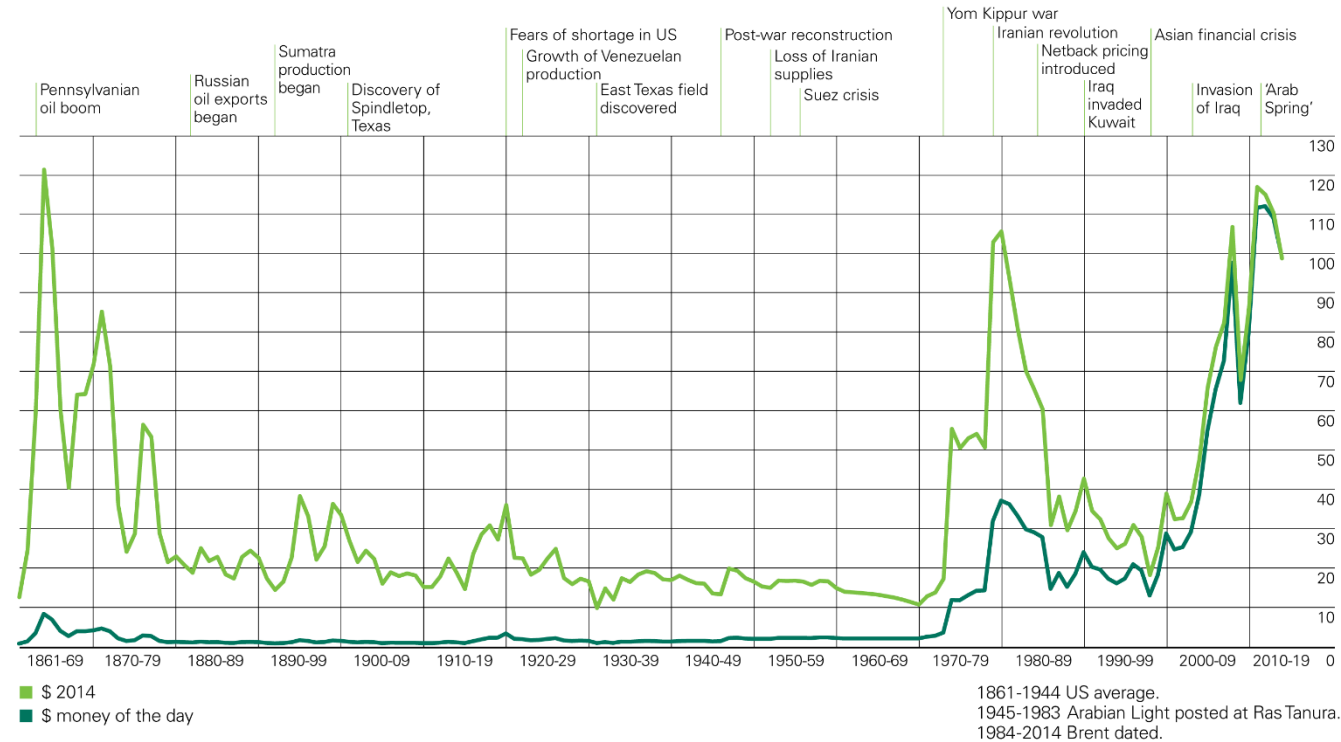
Figure 1. U.S. petroleum and other liquid fuels supply by source, 1970-2040





Crude oil prices 1861-2014

US dollars per barrel, world events



PROYECTO INDEPENDENCIA

- “Asumamos nuestro objetivo nacional, en el espíritu del Proyecto Apolo y con la determinación del Proyecto Manhattan, que para el fin de esta época (1990) nosotros habremos desarrollado nuevas formas de energía para no depender de ninguna fuente energética extranjera”
- Richard Nixon, 1974

ACUERDO NACIONAL PARA LA ENERGÍA SOLAR

- “Para el año 2000 el 20% de la energía de EE.UU. será generada por algún tipo de energía solar.” James Carter, 1979
- En 1980, Carter anuncia los objetivos que dieron lugar a la creación del Central Command en 1983.

PENSAMIENTO NEOLIBERAL

- “...Supongamos que el petróleo escaseara: el precio subiría y la gente comenzaría a usar otras fuentes de energía. En un sistema adecuado de precios, el mercado puede hacerse cargo del problema.” M. Friedman

BUSH Y EL HIDRÓGENO

“Con un nuevo compromiso nacional, nuestros científicos e ingenieros serán capaces de superar los obstáculos para sacar los autos de los laboratorios y llevarlos a los salones de exposición, de tal forma que el primer auto que conduzca un niño nacido hoy podría ser uno propulsado por hidrógeno y libre de polución. Únanse a mí en esta importante innovación para hacer que nuestro aire sea significativamente más limpio, y nuestro país mucho menos dependiente de fuentes energéticas extranjeras”. (2003)

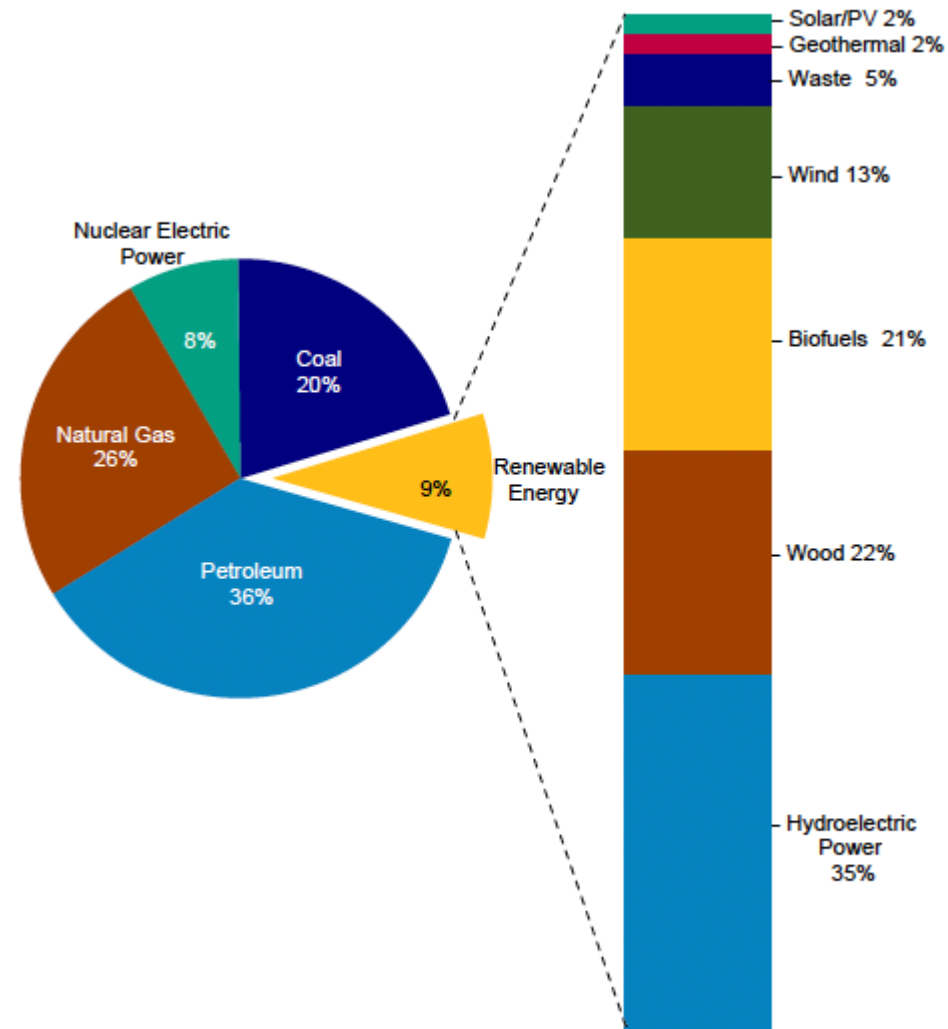
BUSH Y LOS BIOCOM

- El presidente Bush, en 2007, en su discurso de “State of the Union”, intenta mostrar a los biocombustibles como una alternativa para superar la “adicción al petróleo” como él mismo definió a uno de los problemas más graves del país.

OBAMA

- En respuesta al aumento del precio del petróleo en 2008, Obama prometió invertir al menos \$ 150 mil millones en energías alternativas durante su administración.
- Una gran parte de este paquete es para financiar el desarrollo de baterías recargables.
- Nombra al Gral James Jones como National Security Advisor.

RENOVABLES EE.UU.



TASA DE RETORNO ENERGÉTICO

- $\text{ENERGÍA LIBRE} / \text{ENERGÍA INVERTIDA}$

EVOLUCIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA

- Leña 12 MJ/kg
- Carbón 30 MJ/kg
- Petróleo Crudo 44 MJ/kg
- Gas Natural 40 MJ/m³
- Biocombustibles 33 MJ/kg

ENERGÍAS ALTERNATIVAS

- Hidroeléctrica
- Solar
- Eólica
- Geotérmica
- Biomasa (biocombustibles)
- Marítimas (olas, mareas)
- Fusión
- Hidrógeno

DENSIDAD ENERGÉTICA

- Naftas 46 MJ/kg
- Baterías Ion/Litio 0,8 MJ/kg

PILARES DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA

- Capacidad de respuesta ante emergencias de suministro. Los países miembros tienen que cumplir dos obligaciones principales:
- Tener reservas de petróleo equivalente a por lo menos 90 días de importaciones netas.
- Contribuir a una acción colectiva de la AIE en el caso de una interrupción del suministro de petróleo severa.

SEGURIDAD ENERGÉTICA EUROPEA

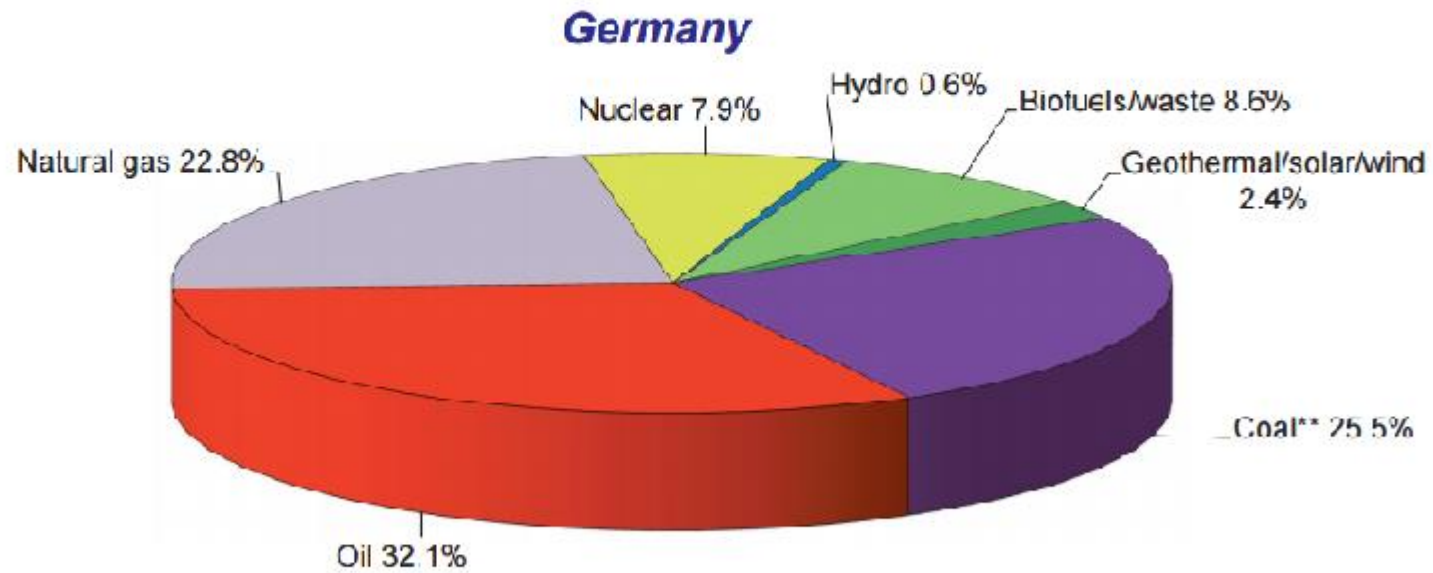
- La Unión Europea gasta mil millones de euros diarios en importar energía.
- 88% de petróleo
- 66% de gas natural
- 42% de combustibles sólidos
- 4% de renovables (biomasa)
- 95% de uranio

SEGURIDAD DE LOS PAÍSES DESARROLLADOS

- Creación de la Secretaría de Energía en EE.UU. - 1973
- Creación de la AIE – 1974
- Almacenamiento estratégico
- Estrategia militar
- Innovación Tecnológica
- Consenso de Washington / Privatizaciones

ALEMANIA

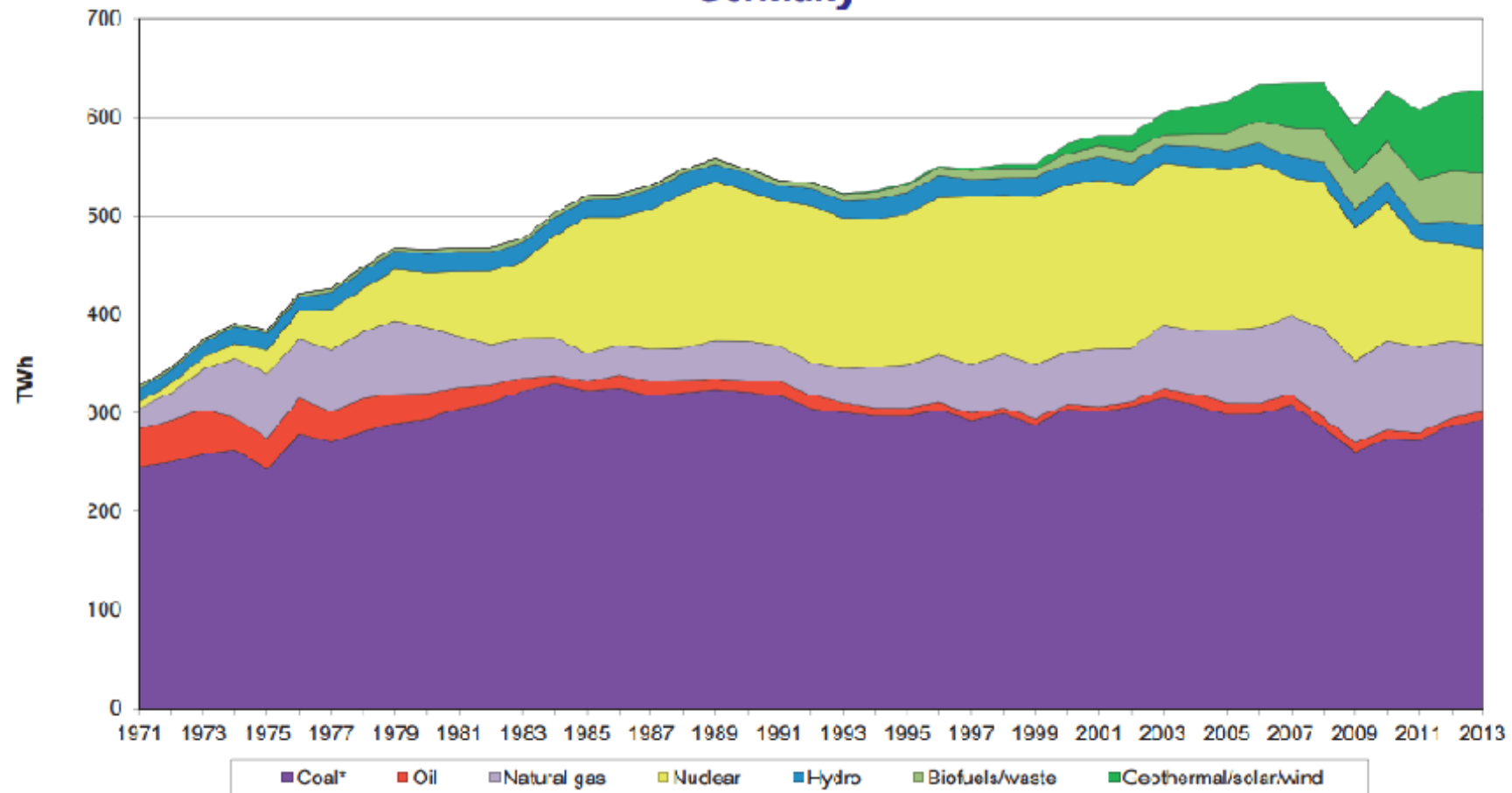
Share of total primary energy supply* in 2013



318 Mtoe

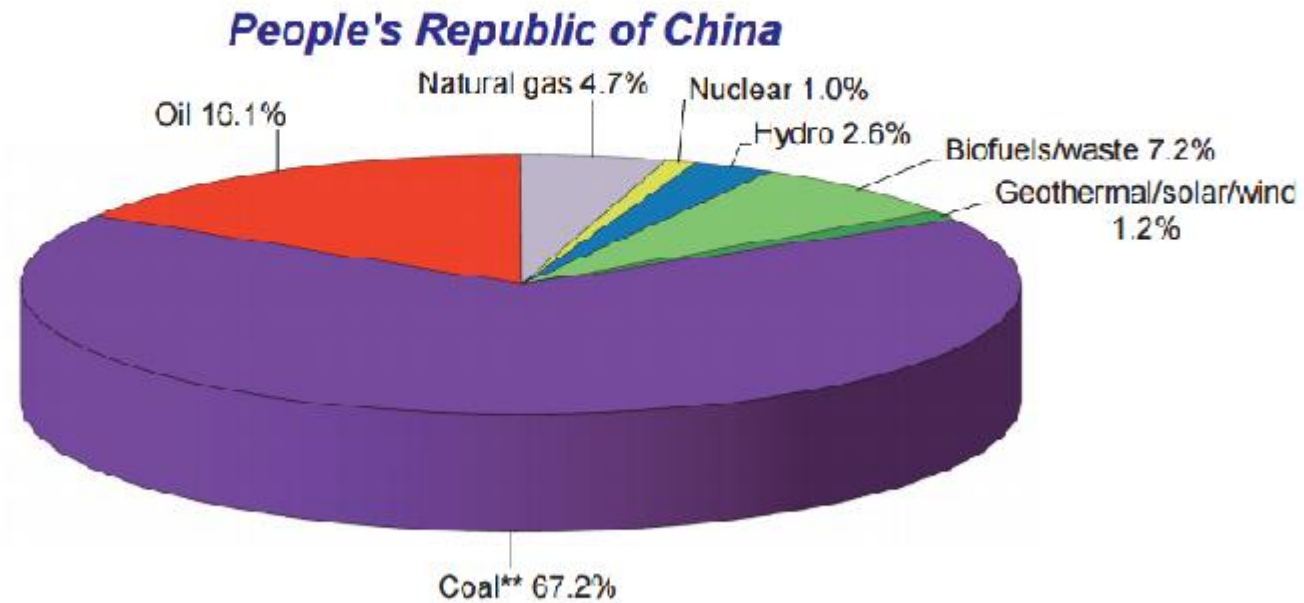
Electricity generation by fuel

Germany



CHINA

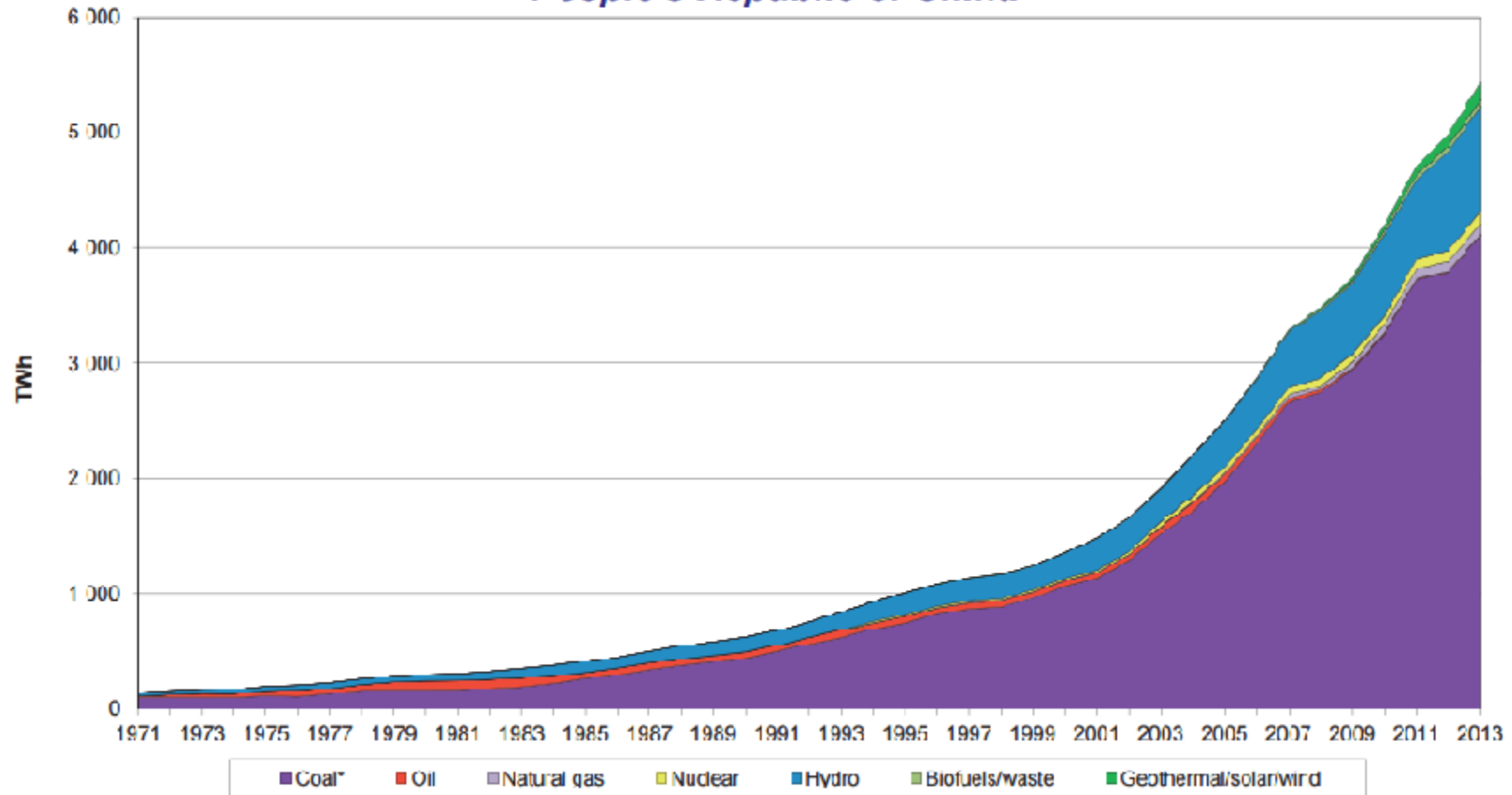
Share of total primary energy supply* in 2013



3 009 Mtoe

Electricity generation by fuel

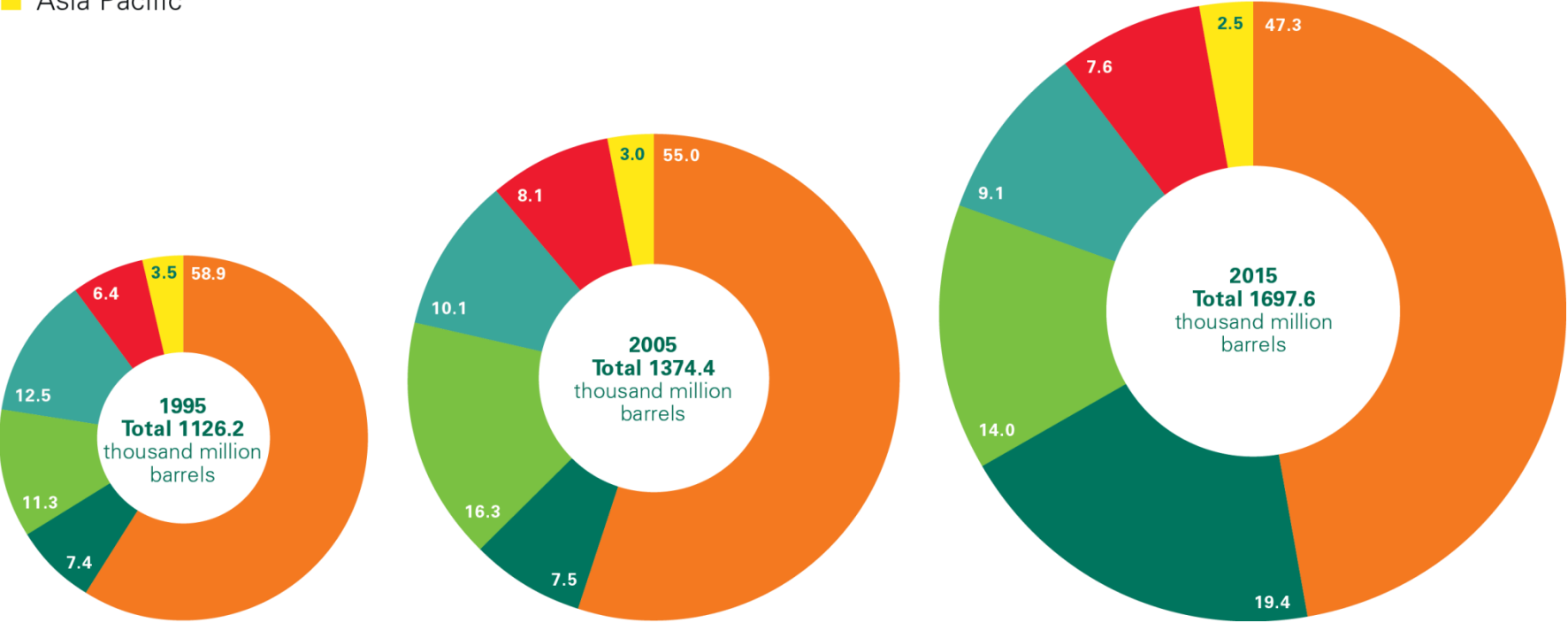
People's Republic of China



Distribution of proved oil reserves: 1995, 2005 and 2015

Percentage

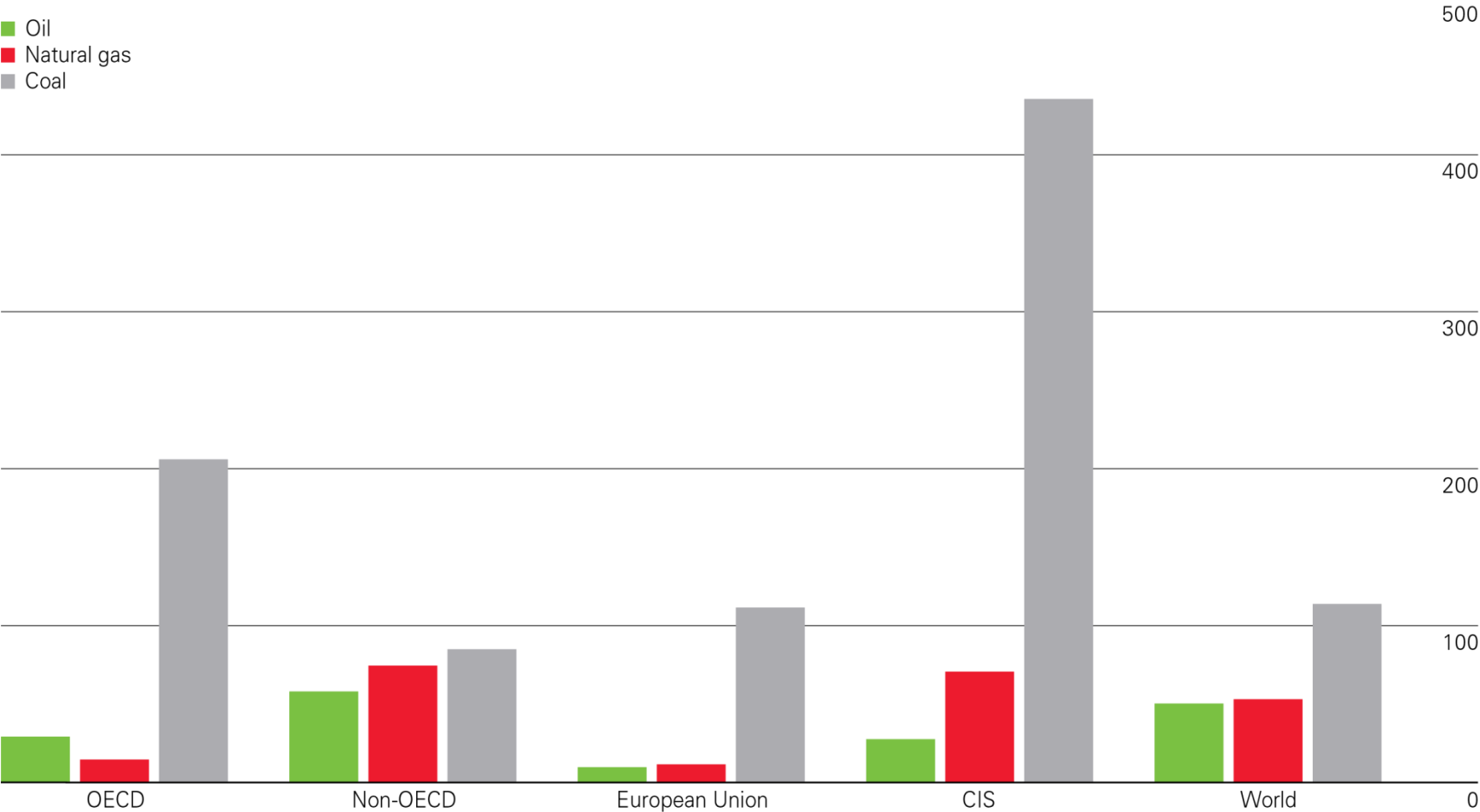
- Middle East
- S. & Cent. America
- North America
- Europe & Eurasia
- Africa
- Asia Pacific





Fossil fuel reserves-to-production (R/P) ratios at end 2015

Years

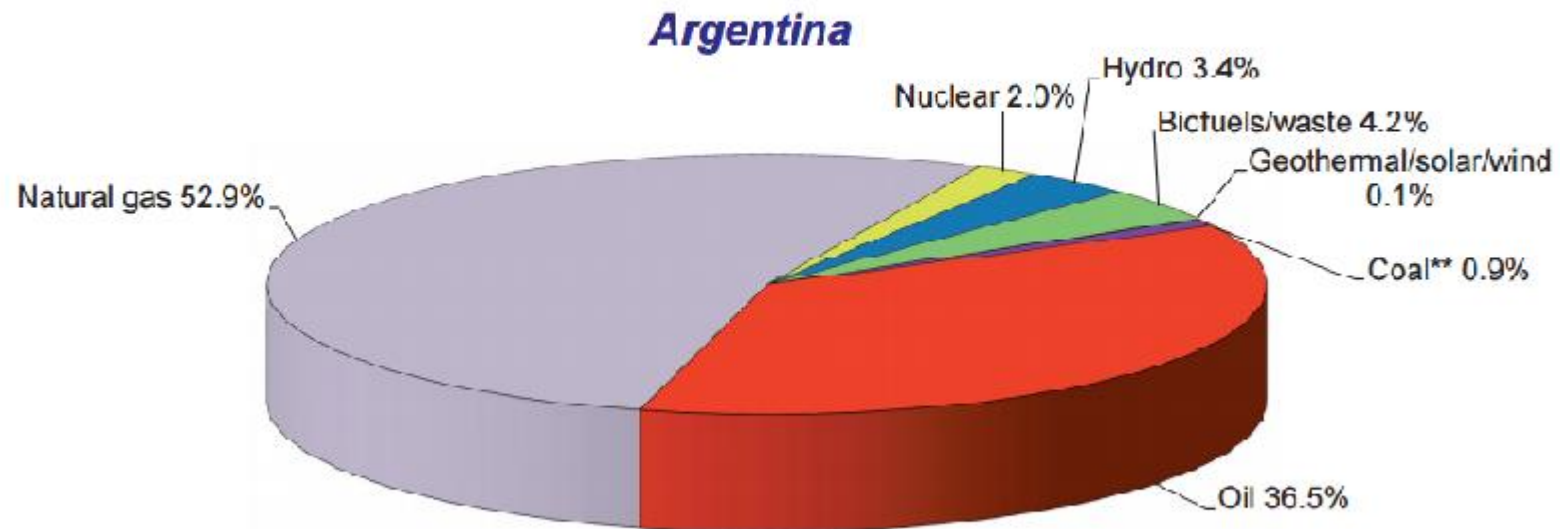


2015- BAJA EN LOS DESCUBRIMIENTOS



MATRIZ PRIMARIA ARGENTINA

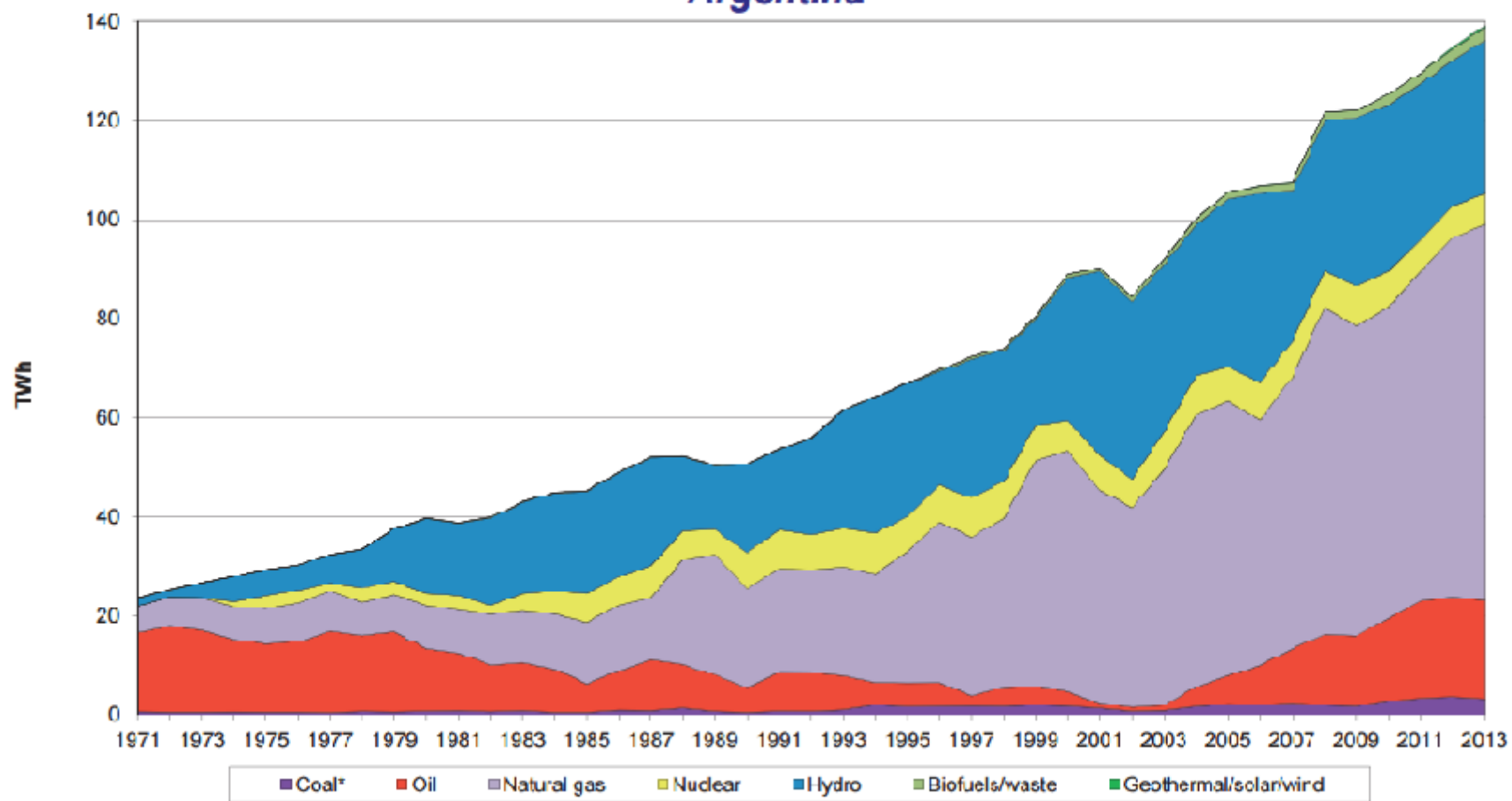
Share of total primary energy supply* in 2013



80 594 ktoe

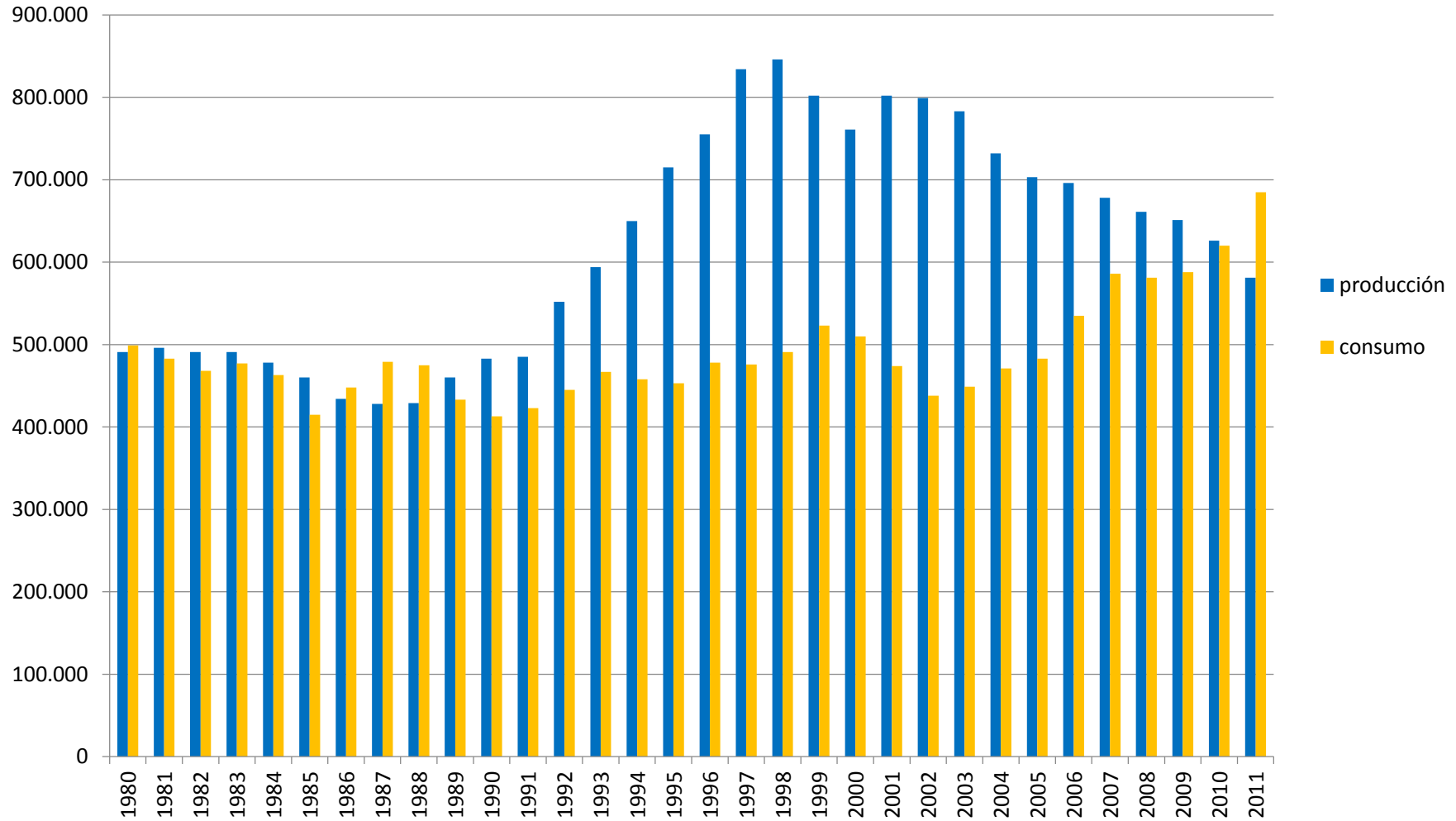
Electricity generation by fuel

Argentina



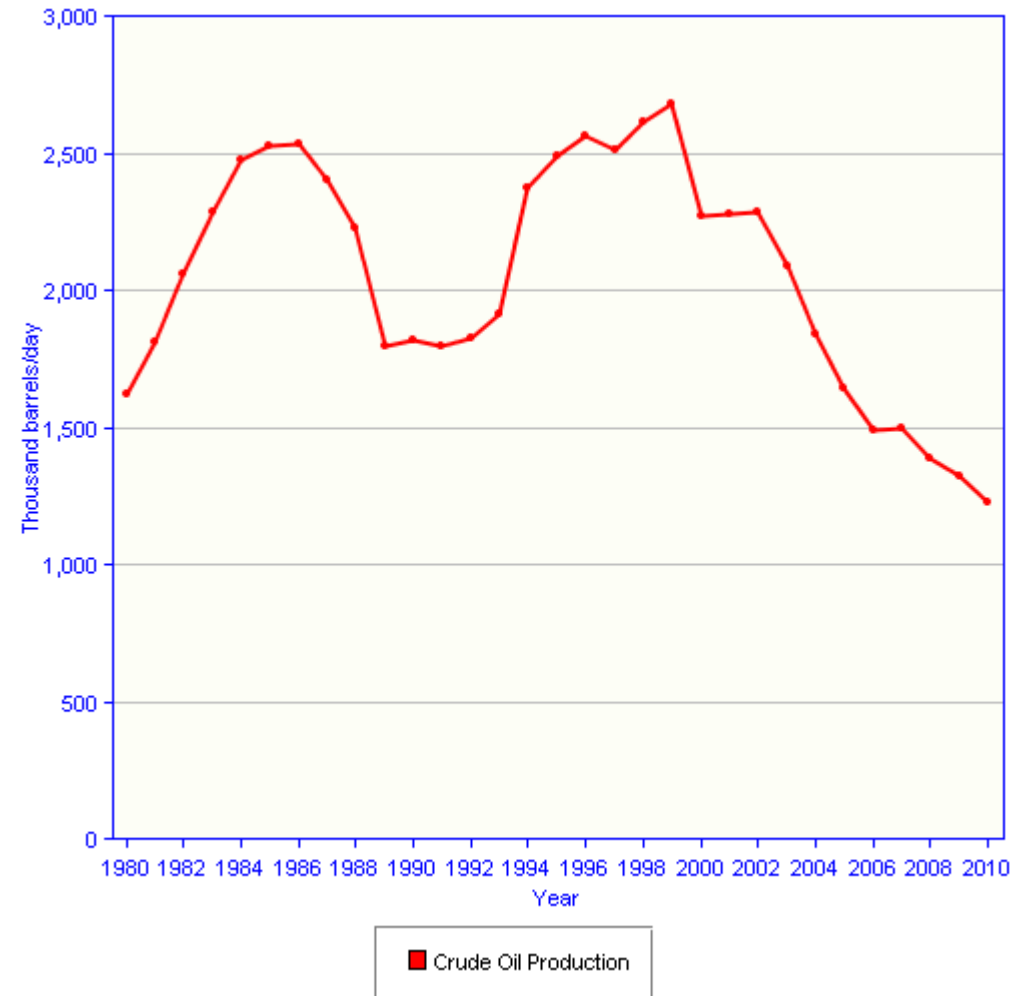
b/d

Argentina: Producción y Consumo de Crudo

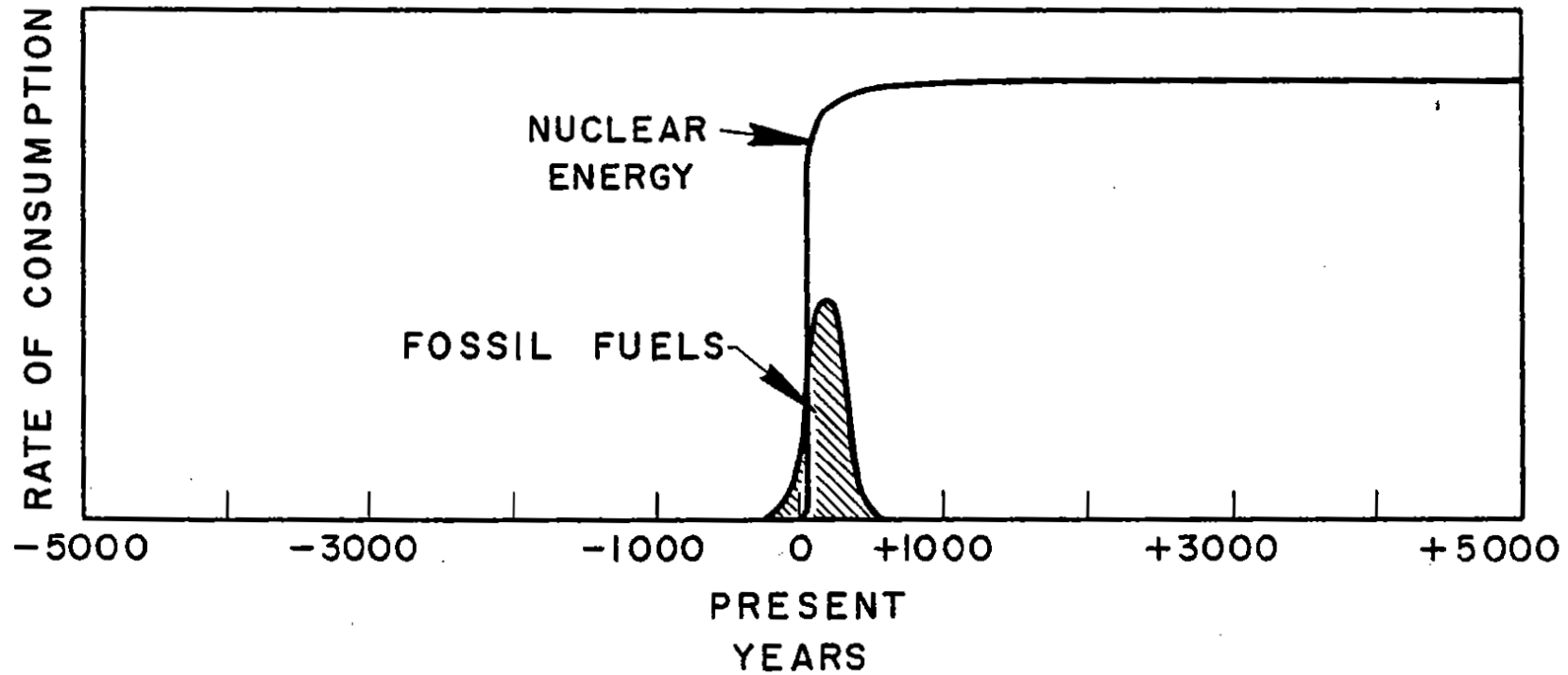


Elaboración: Observatorio Energético Untref – Fuente AIE

REINO UNIDO



PREDICCIONES DE M. KING HUBBERT



RECURSOS GAS SHALE Y P1

	Shale	P1
China	1115	124,2
Argentina	802	11,7
Argelia	707	159
EE.UU.	665	334
Canadá	573	68,2
Rusia	285	1700
Mundo	7299	6379,6

En billones de m3

RECURSOS SHALE OIL Y P1

	Shale	P1
Rusia	75	80
EE.UU.	58	26
China	32	25,5
Argentina	27	2,7
Venezuela	13	297
Mundo	345	1467

En miles de millones de barriles

13 DE DICIEMBRE DE 1950

- “El Estado tiene una función más importante que la de conservar los bienes naturales: debe ponerlos en función económica, vale decir, al servicio del país y del pueblo”. “Ya he dicho otras veces que no considero riqueza a la que está debajo de la tierra, sino a la que se ha extraído y está llenando las necesidades nacionales. Solamente así la industria petrolera estará encauzada dentro del marco de la Doctrina Justicialista, cuyo objetivo final no es otro que la felicidad del pueblo y la grandeza de la Nación”. J.D. Perón

FRONDIZI: 1ro de Mayo de 1958

- “Frente a la crítica situación actual, la riqueza potencial de nuestros yacimientos petrolíferos abre el horizonte de un futuro bienestar y grandeza nacional. Es, pues, hacia allí donde debemos canalizar nuestros mayores recursos y energías, puesto que es el camino más corto para alcanzar la meta anhelada. Por eso, atento a la importancia vital que para el porvenir del país tiene la explotación de nuestro petróleo, he decidido, señores legisladores, asumir personalmente la responsabilidad de dirigir Yacimientos Petrolíferos Fiscales”

LA ESPERANZA TECNOLÓGICA

- Producción global anual de combustibles fósiles
 $3 \times 10^{20} \text{ J}$
- Barril de crudo $6,5 \times 10^9 \text{ J}$
- Recursos de carbón $2 \times 10^{23} \text{ J}$
- Bomba de Hiroshima $8,4 \times 10^{13} \text{ J}$
- Radiación Solar anual interceptada por la Tierra
 $5,5 \times 10^{24} \text{ J}$
- Fotosíntesis global anual $2,0 \times 10^{21} \text{ J}$

