

III Congreso Anual AMEE/ WEC / AME y AMGN Acapulco 2011



Las asociaciones AMEE / WEC MEX/ AME y AMGN, les convocan a presentar trabajos para su congreso anual a celebrarse en el Puerto de Acapulco, Guerrero, en el hotel sede Fairmont Pierre Marques, los días 23, 24 y 25 de Junio, con el Tema:

“México en la Transición Energética. Una Visión del Futuro”

Energías Alternas y la Transición Energética

Cecilia Martín del Campo

23 junio 2011

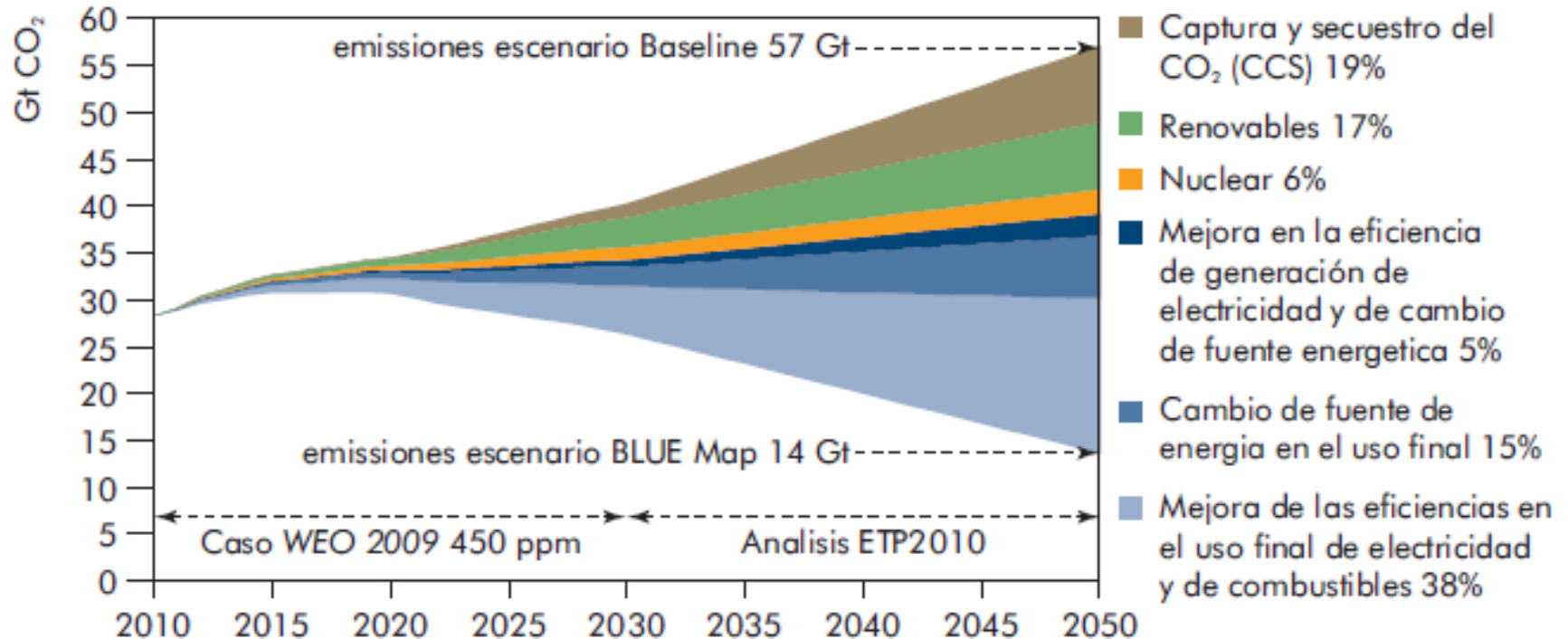
Introducción

- La Agencia Internacional de Energía (AIE) ha planteado que una revolución energética, basada en el despliegue generalizado de tecnologías con baja emisión de carbono, es necesaria para superar las dificultades del **cambio climático**.
- *Demuestra que un futuro con bajas emisiones de carbono también es una herramienta poderosa para aumentar la **seguridad energética** y el **desarrollo económico**.*
- *Energy Technology Perspectives 2010 (ETP 2010 – Perspectivas sobre Tecnología Energética)*

PROSPECTIVA DE LA AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA

Energy Technology Perspectives 2010

Figura 1 ► **Tecnologías clave para reducir las emisiones de CO₂ conforme al escenario del BLUE Map**



Punto clave:


Una amplia gama de tecnologías será necesaria para reducir considerablemente las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía.

Energía nuclear: alta densidad energética




1 Pastilla de uranio equivale
a la energía que proporcionan...

*1 Pellet of uranium equivalent
to the energy provided by...*




810 kilos de carbón
810 kilos of coal



565 litros de petróleo o...
565 litres of oil, or...

480 metros cúbicos de gas natural
480 cubic meters of natural gas



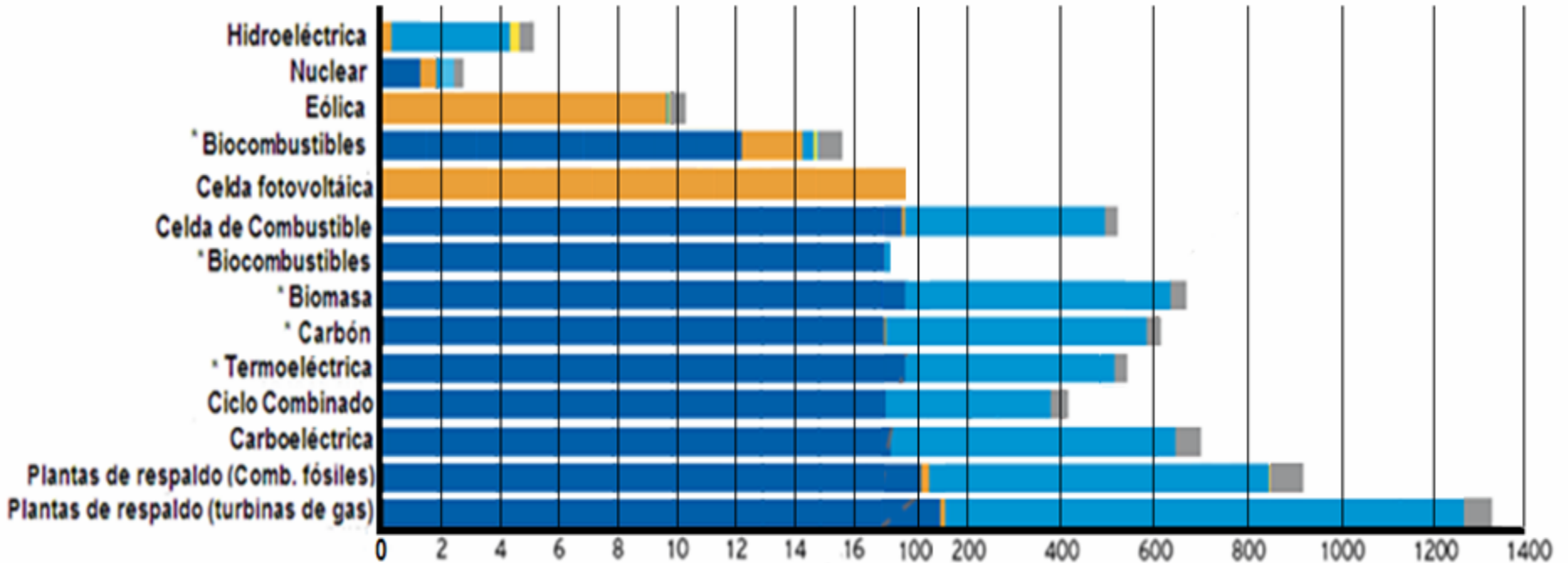
Disponibilidad del combustible nuclear

- El uranio, materia prima del combustible nuclear, se encuentra en abundancia en varios países del mundo: Australia, Kazakhsan, Canadá, etc. (200 años al ritmo de explotación actual de reservas convencionales)
- El uso del torio fomenta el uso racional de los recursos naturales nucleares (3 veces más abundante que el uranio)
- El desarrollo de los reactores rápidos de cría (300 años-reactor de experiencia) convertirá a la energía nuclear en una fuente prácticamente inagotable de energía (mejora la utilización del uranio por un factor de 50)

Fuente: World Nuclear Association http://www.world-nuclear.org/reference/position_statements/uranium.html

BALANCE DE EMISIONES DE CO₂, CICLO DE VIDA

Vattenfall 2005, Caso Suecia
Emisiones de CO₂, kg/MWh



* Planta Cogeneradora



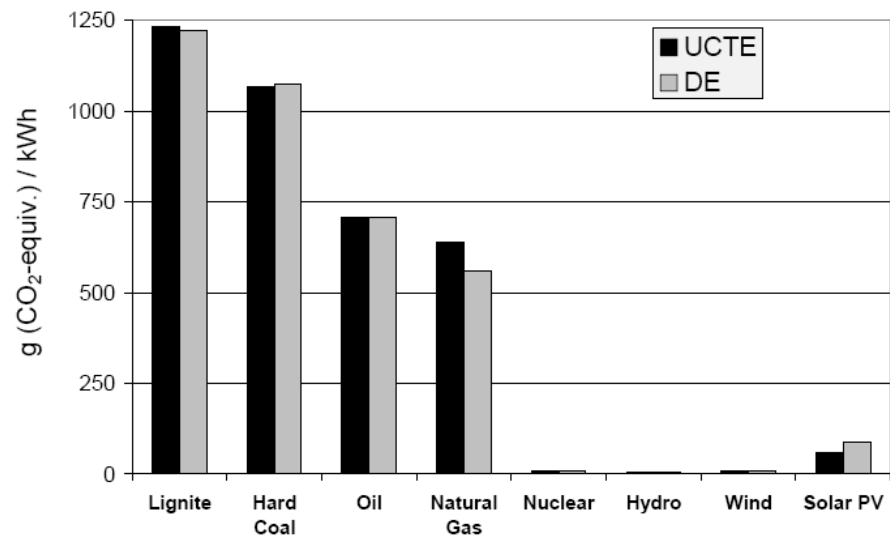


Fig. 8 LCA-based GHG emissions from German and UCTE energy chains in year 2000 (after Dones et al., 2004).

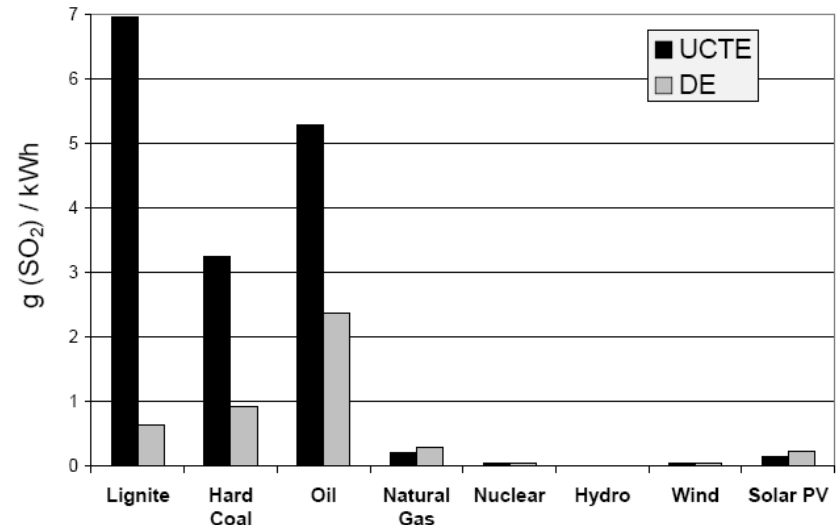


Fig. 9 LCA-based SO₂ emissions from German and UCTE energy chains in year 2000 (after Dones et al., 2004).

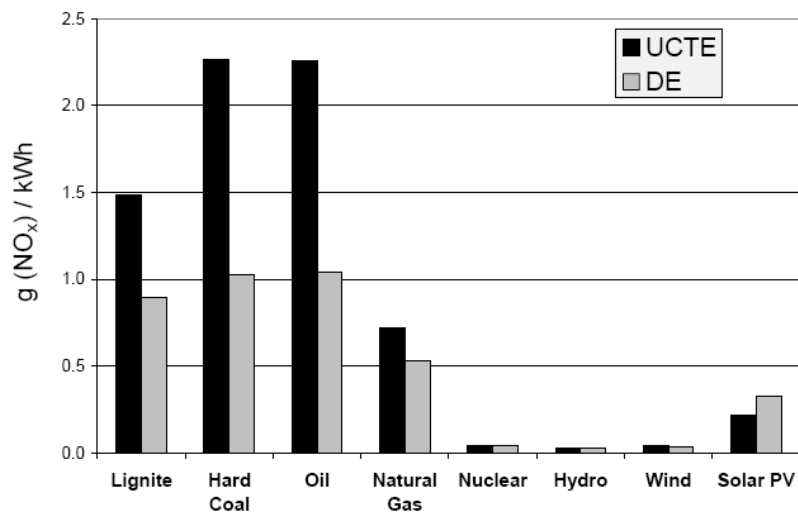


Fig. 10 LCA-based NO_x emissions from German and UCTE energy chains in year 2000 (after Dones et al., 2004).

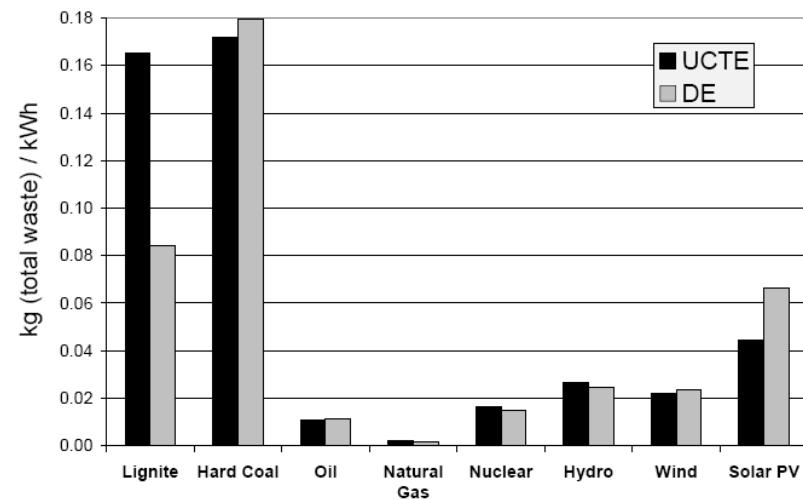
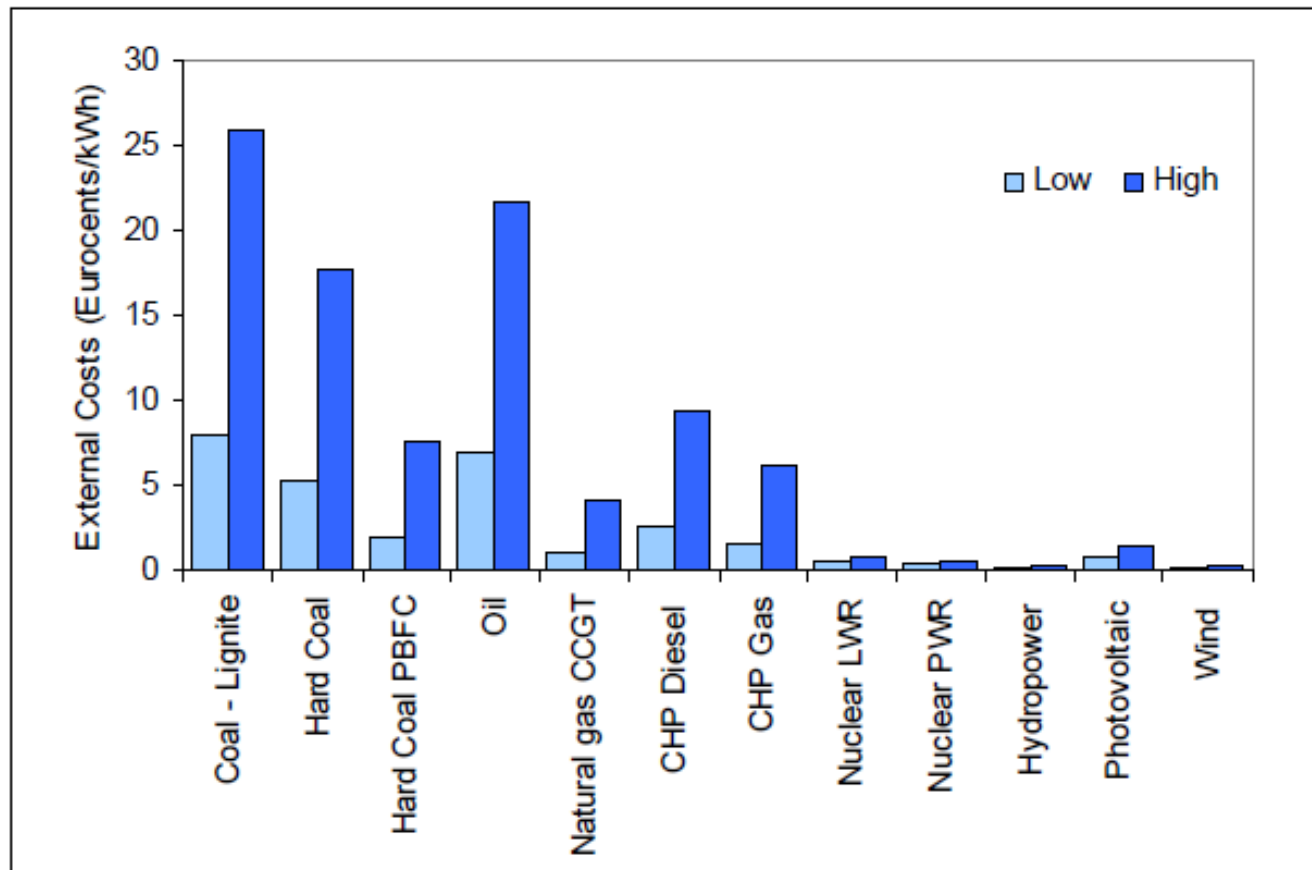


Fig. 12 LCA-based solid wastes from German and UCTE energy chains in year 2000 (after Dones et al., 2004).

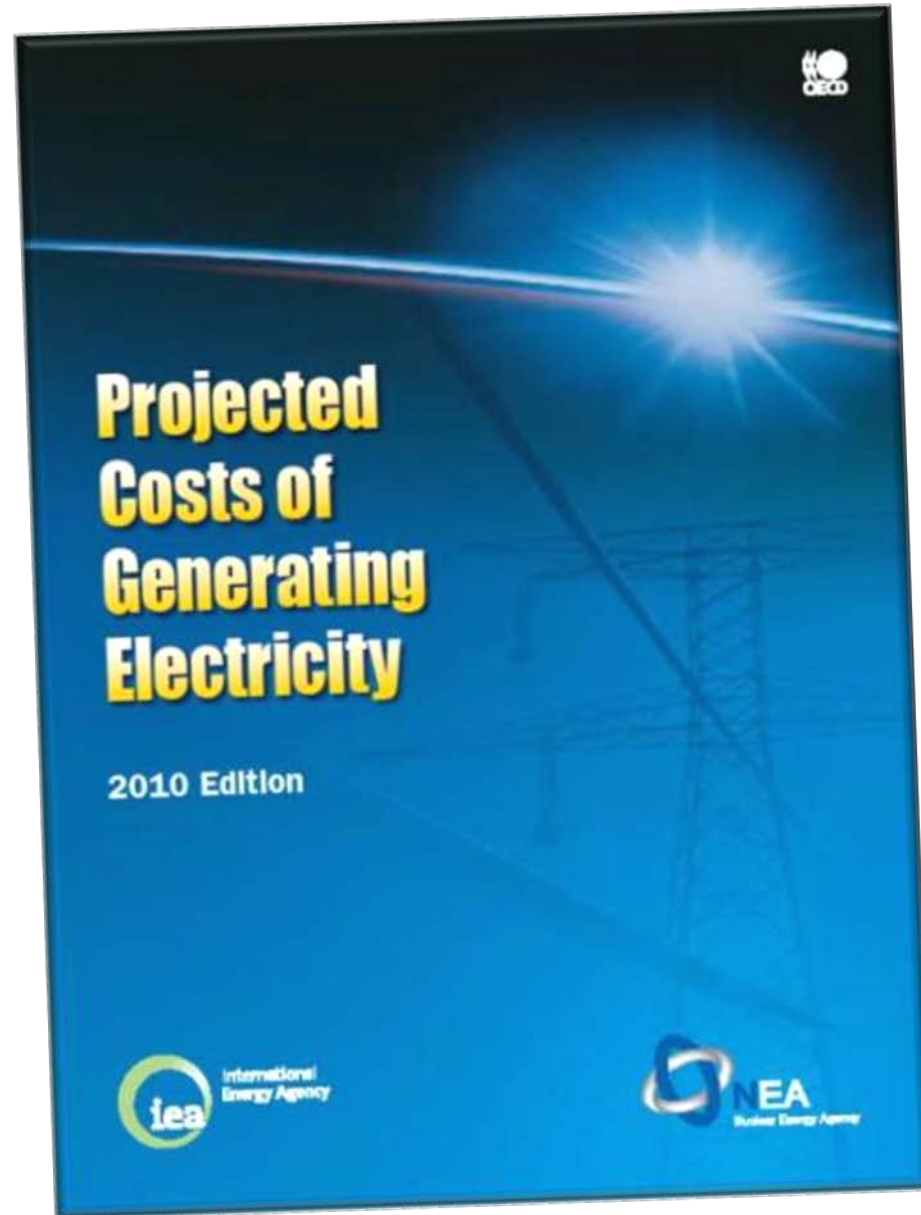
Costos Externos de Generación Eléctrica



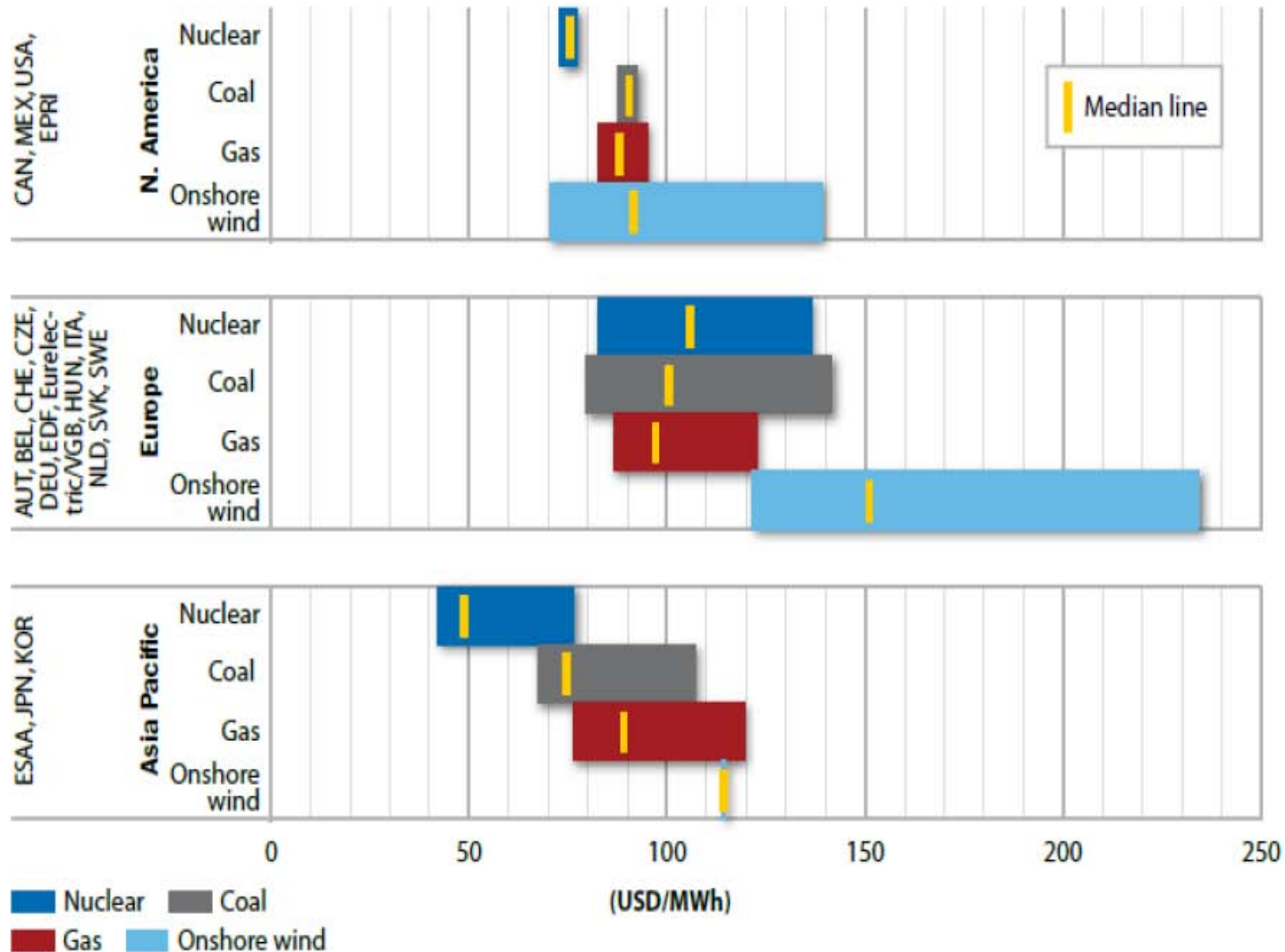
Data source: ExternE-Pol (2005), CAFE, EEA, Eurostat, RECaBS (2007)

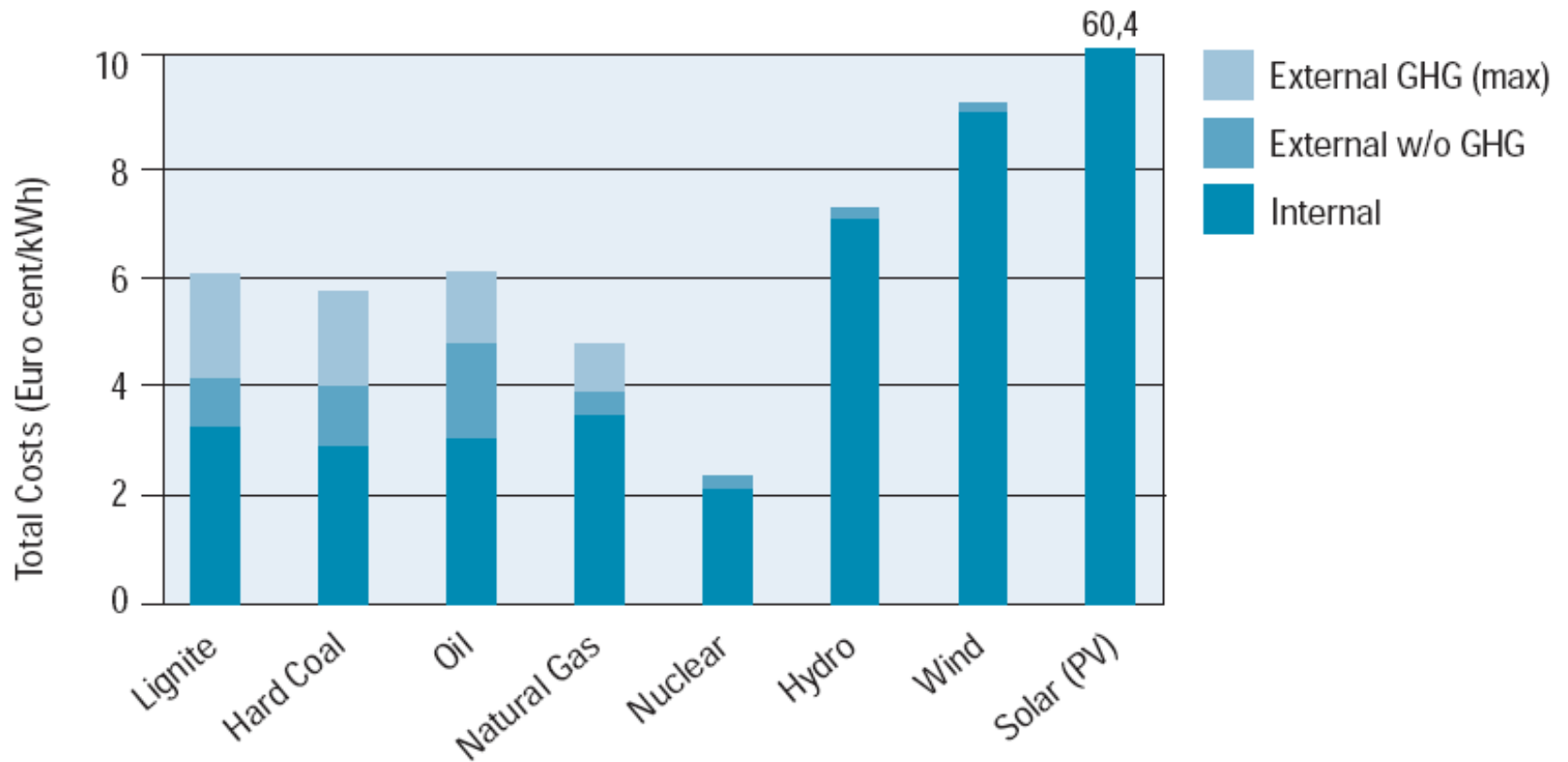
Note: PBFC = pressurised fluidised bed combustion, CHP = combined heat and power, CCGT = combined cycle gas turbine, LWR = light water reactor, PWR = pressurised water reactor.

- Joint IEA/NEA report, published March 2010
- Data for 190 power plants (20 nuclear) in 17 OECD & 4 non-OECD countries
- Assumes a CO₂ price of US\$30/tonne



Regional ranges of LCOE at 10 % interest rate





Comparison of normalized total costs of current technologies in Germany (GHG = Greenhouse Gases).

Fuente: International Committee on Nuclear Technology (IKL) Statement on Sustainability Evaluation of Nuclear Energy and other Electricity Supply Technologies. January 2004.

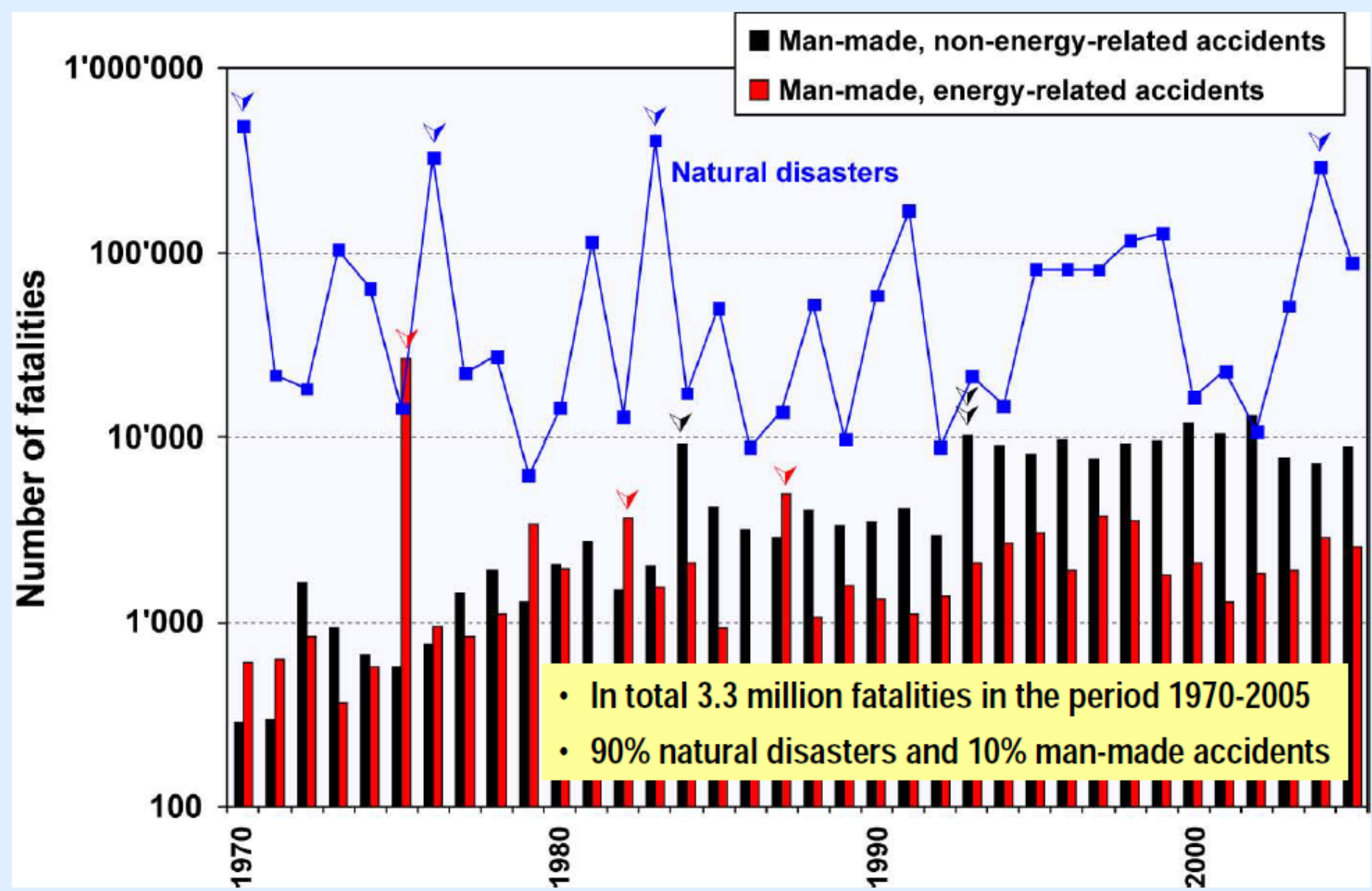
Severe accidents – a controversial issue



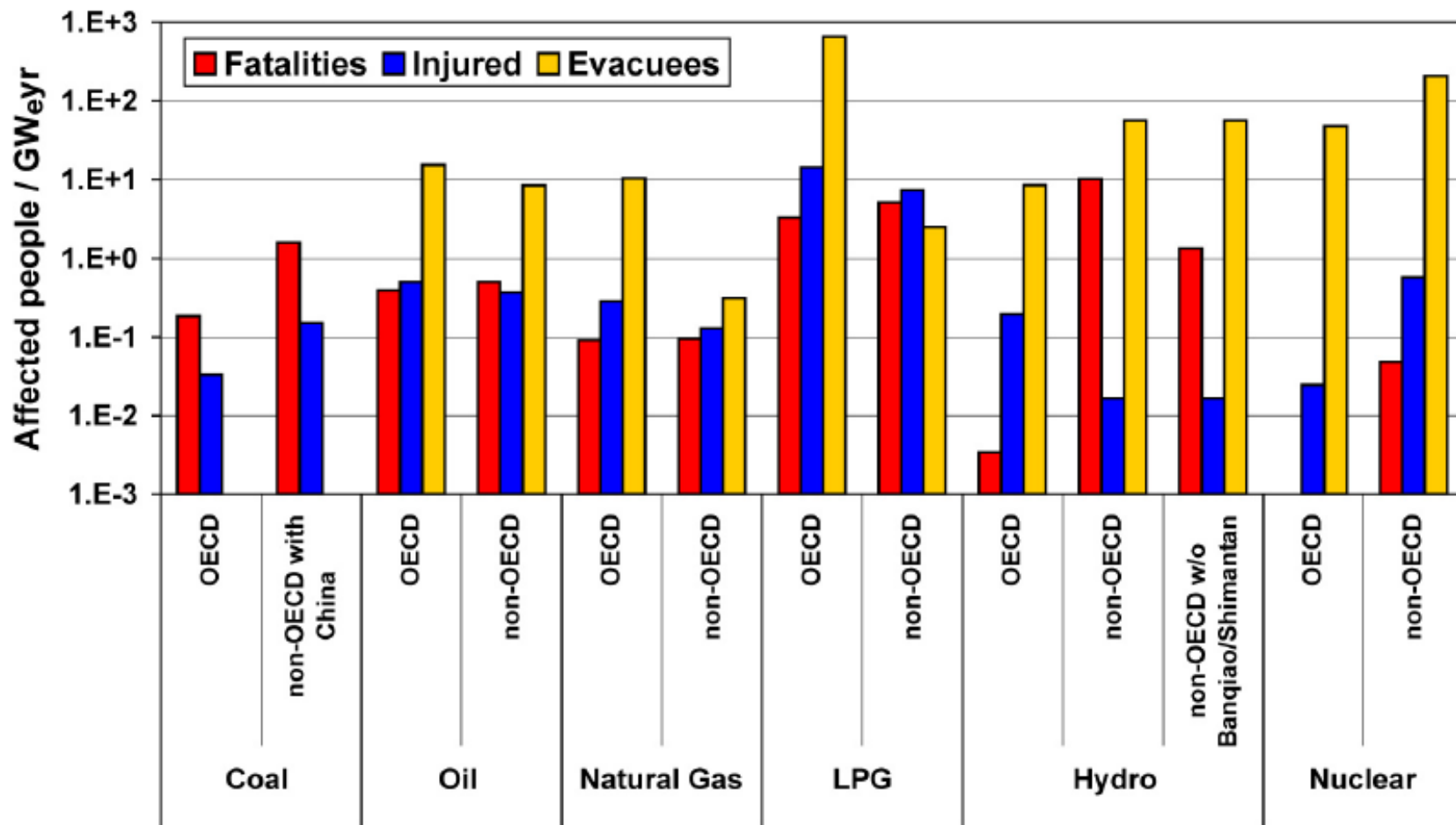
⇒ Energy-related accidents are a dominant contributor to all man-made accidents.

How should this problem be tackled?

Severe accidents and natural disasters

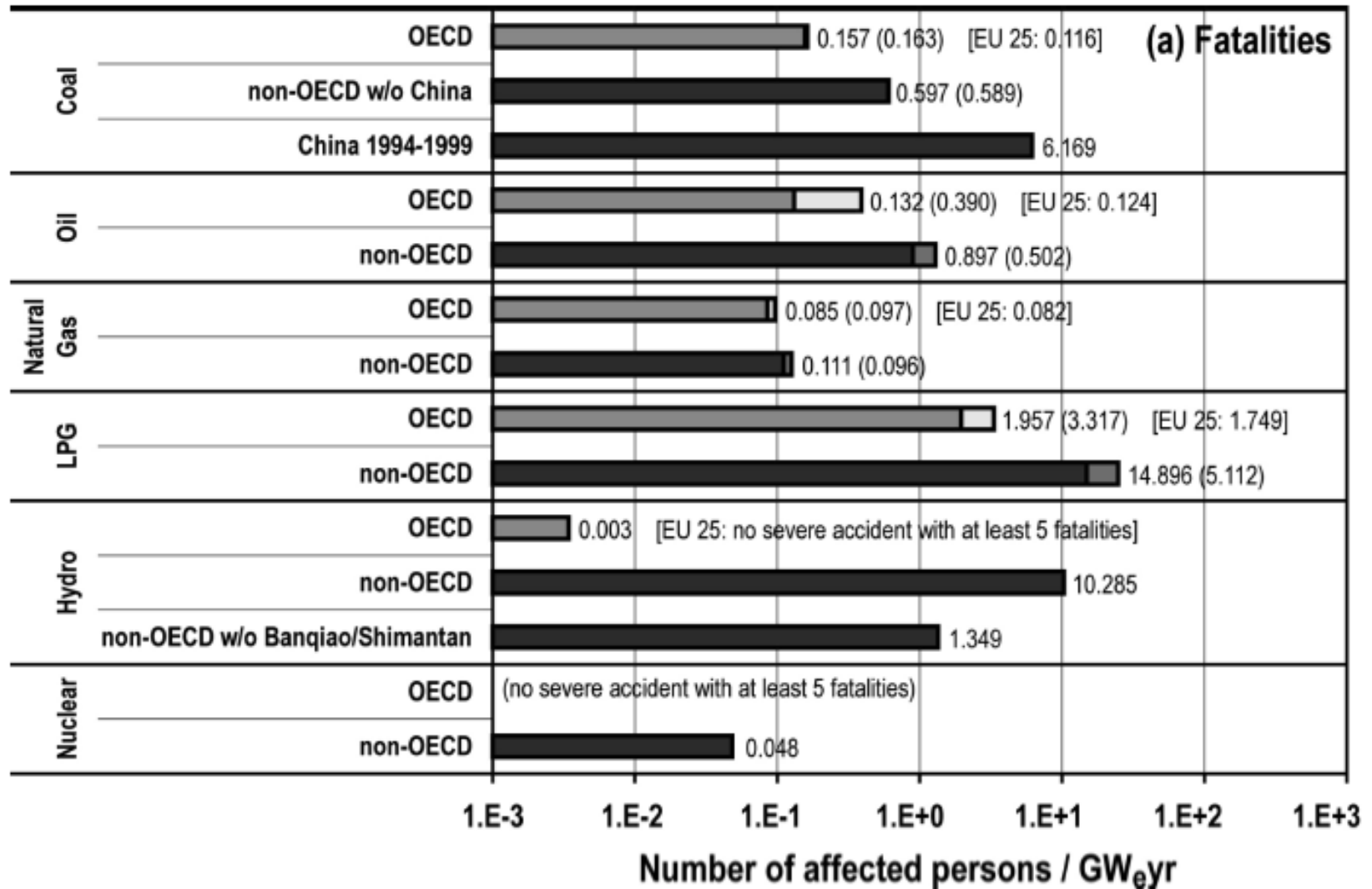


Severe accident indicators for OECD and non-OECD Countries (with allocation, 1969-2000)



Source: Burgherr et al., 2004

A Comparative Analysis of Accident Risks in Fossil, Hydro, and Nuclear Energy Chains



Peter Burgherr and Stefan Hirschberg

Paul Scherrer Institut (PSI), Laboratory for Energy Systems Analysis, Villigen PSI,
Switzerland

Human and Ecological Risk Assessment, 14: 947–973, 2008

Años de vida perdidas

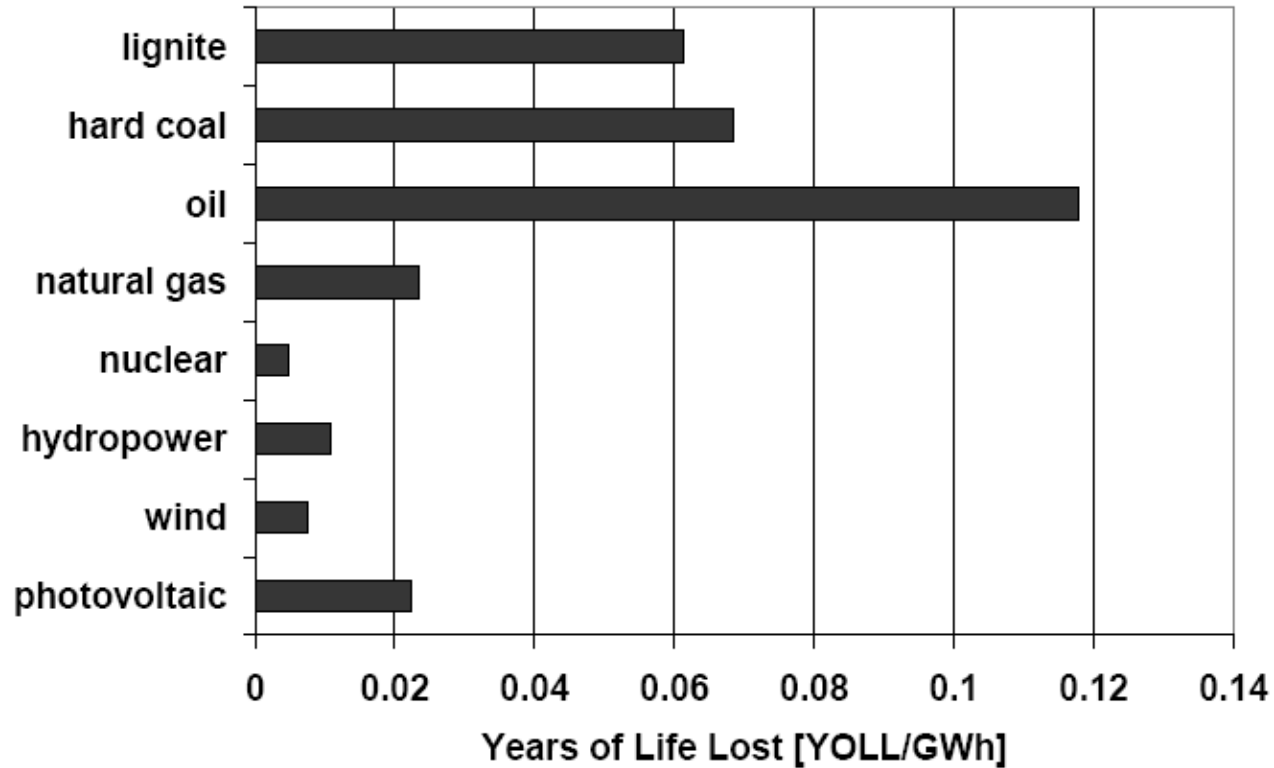


Fig. 14 Mortality associated with normal operation of German energy chains in the year 2000.

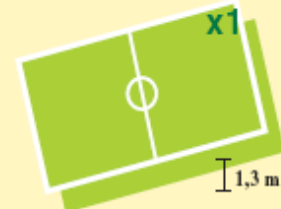
Fuente: S. Hirschberg et al. Sustainability of Electricity Supply, Technologies under German Conditions: A Comparative Evaluation. Paul Scherrer Institute. December 2005.

PRODUCCIÓN ANUAL DE RESIDUOS EN LA UNIÓN EUROPEA
ANNUAL WASTE PRODUCTION IN THE EUROPEAN UNION



Volumen de los residuos que se gestionarán en España en 40 años

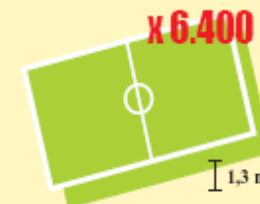
Residuos de Alta Actividad
 España (9 centrales nucleares)
(RAA) **12.000 m³ =**



Residuos de Baja y Media Actividad
 España (hospitales, laboratorios, etc.)
(RBMA) **200.000 m³ =**

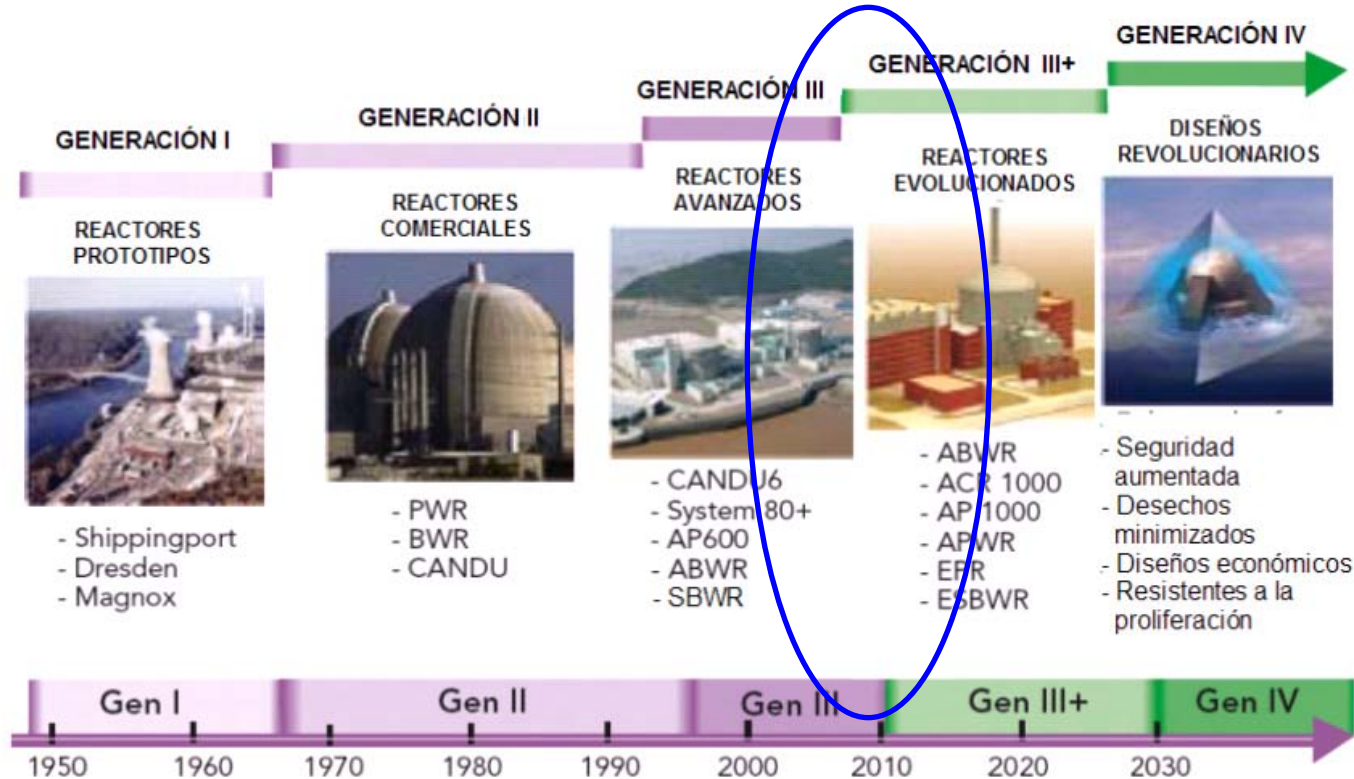


Residuos Tóxicos y Peligrosos
 España (químicas, petroquímicas, siderurgias, etc.)
(RTP) **580 millones de m³ =**



Los residuos radiactivos producidos por las centrales nucleares españolas representan sólo el 0,1% del total de los residuos peligrosos

Nuevas tecnologías

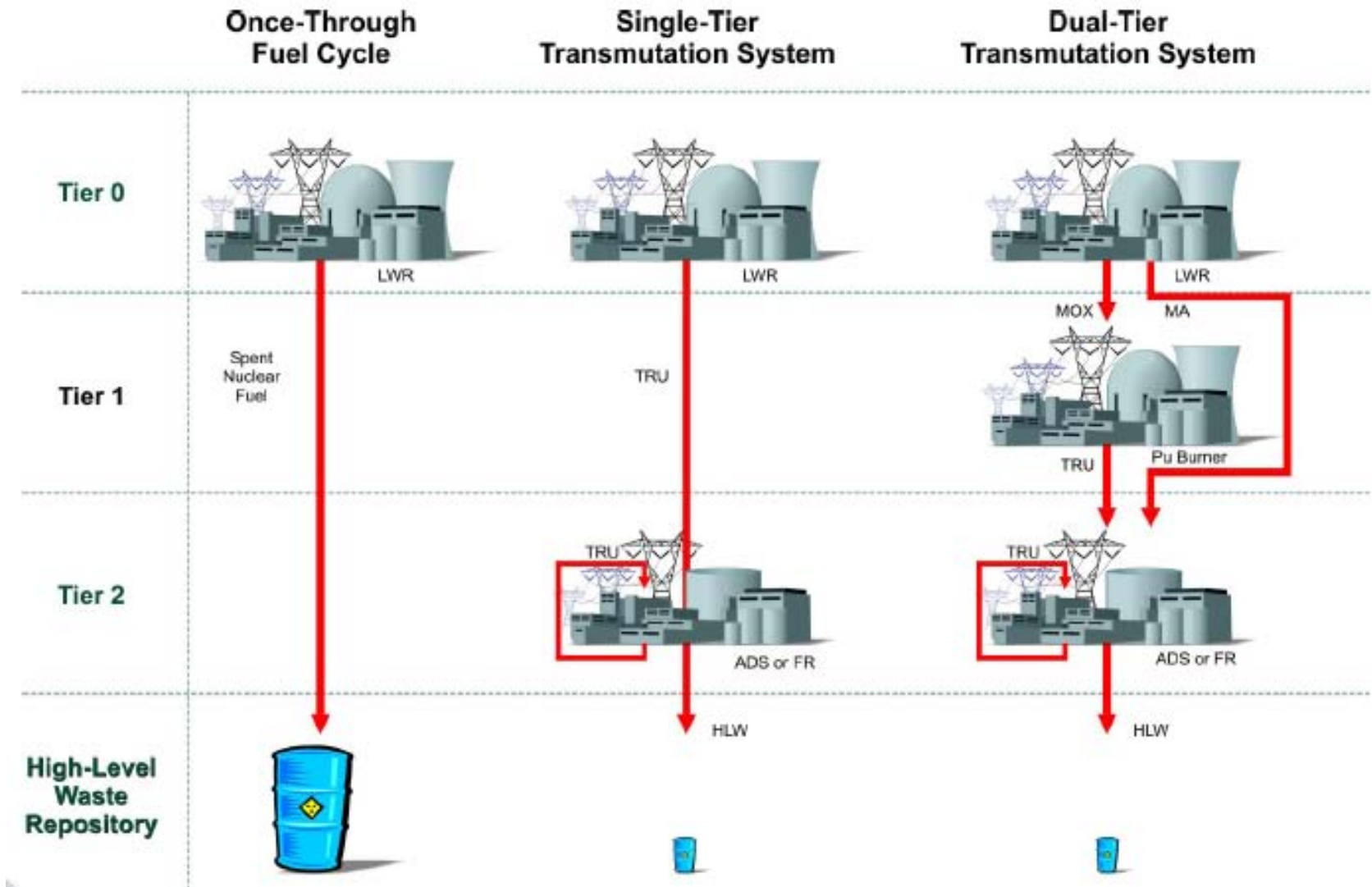


436 reactores nucleares comerciales en 30 diferentes países → 15% de la electricidad mundial

Actualmente hay 53 nuevos reactores en construcción.

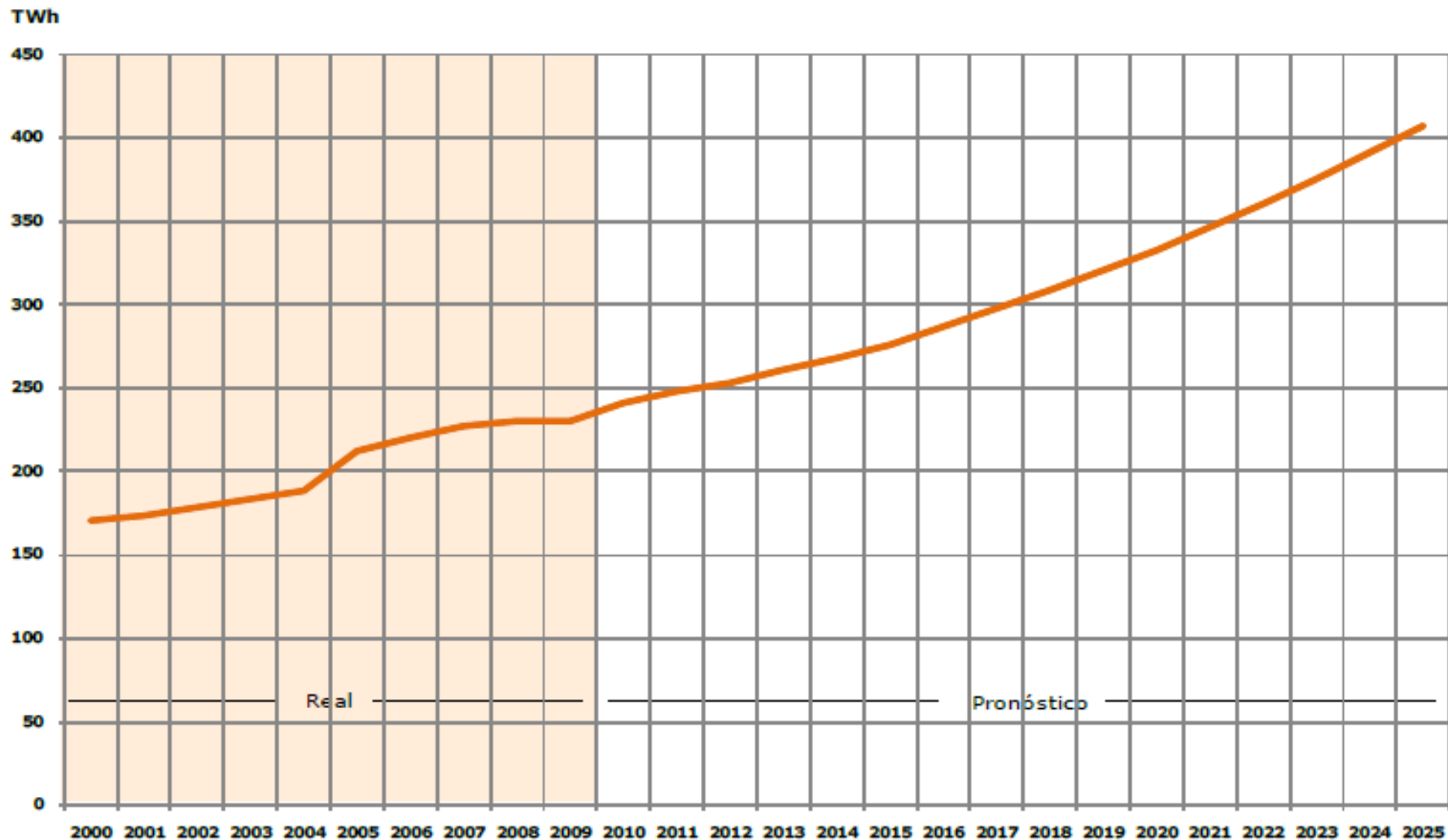
15000 años-reactor de experiencia

Ciclos de Combustible Avanzado

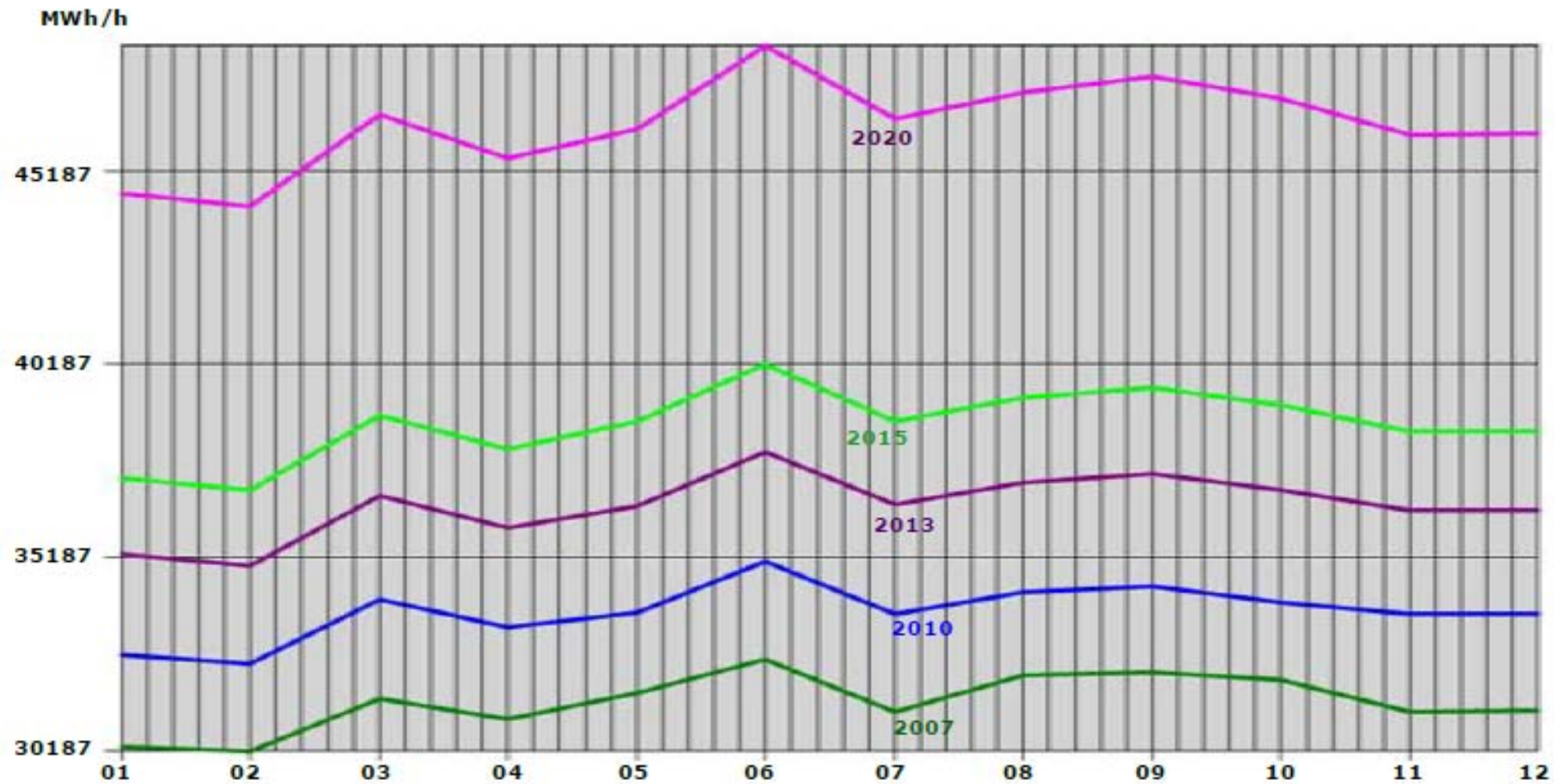


En México

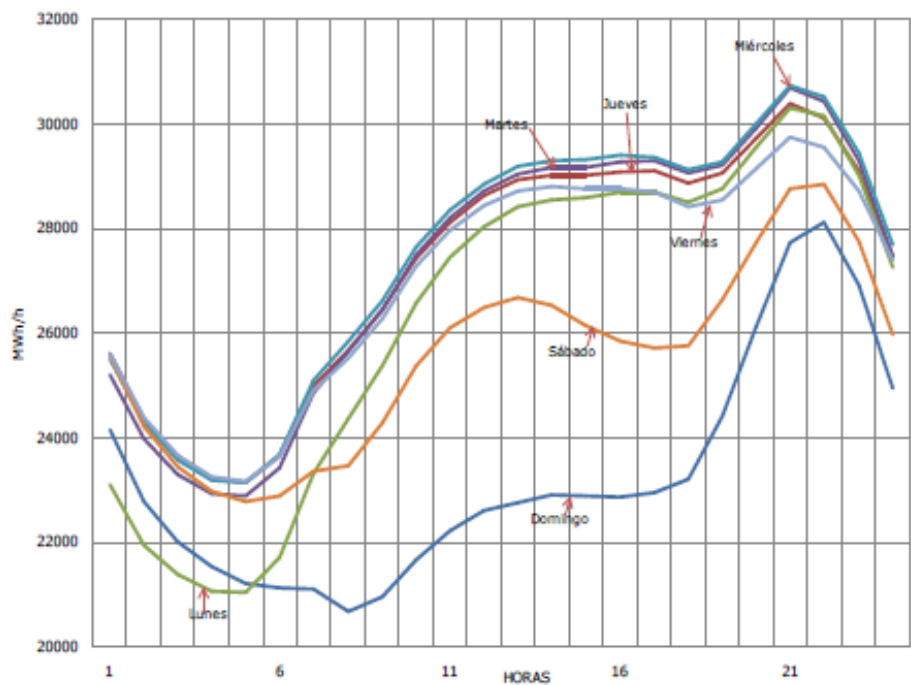
Consumo bruto de energía eléctrica (TWh) SIN7 2000–2025



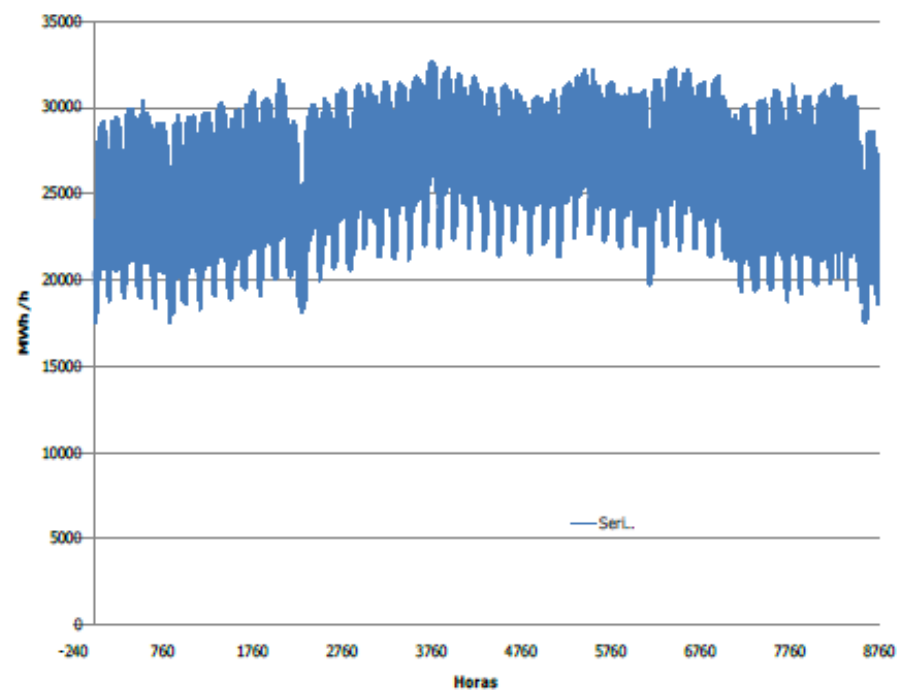
Comparación de demandas máximas (MWh/h) SIN7, mensuales, brutas



**Demandas horarias para días típicos
SIN7, año 2009**



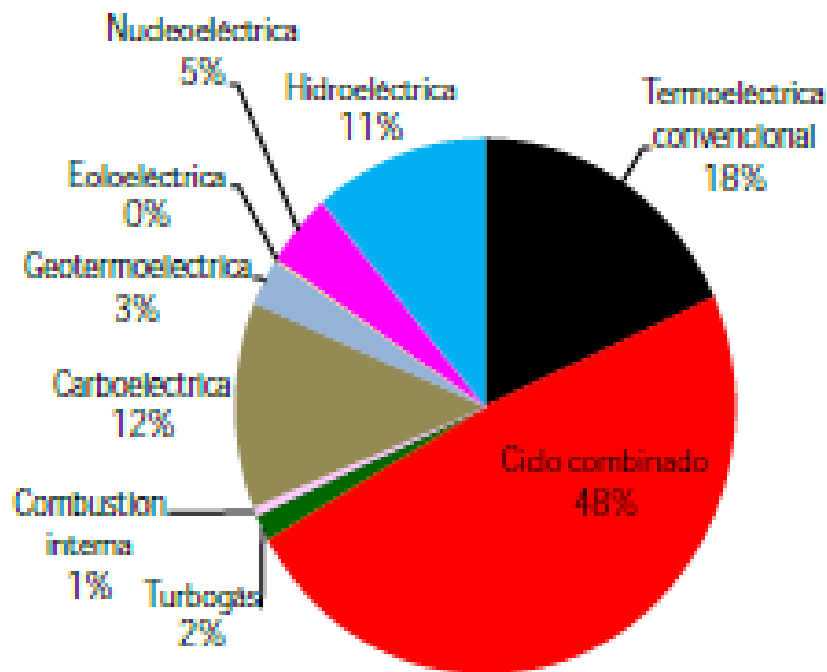
**Demandas horarias
SIN7, año 2009**



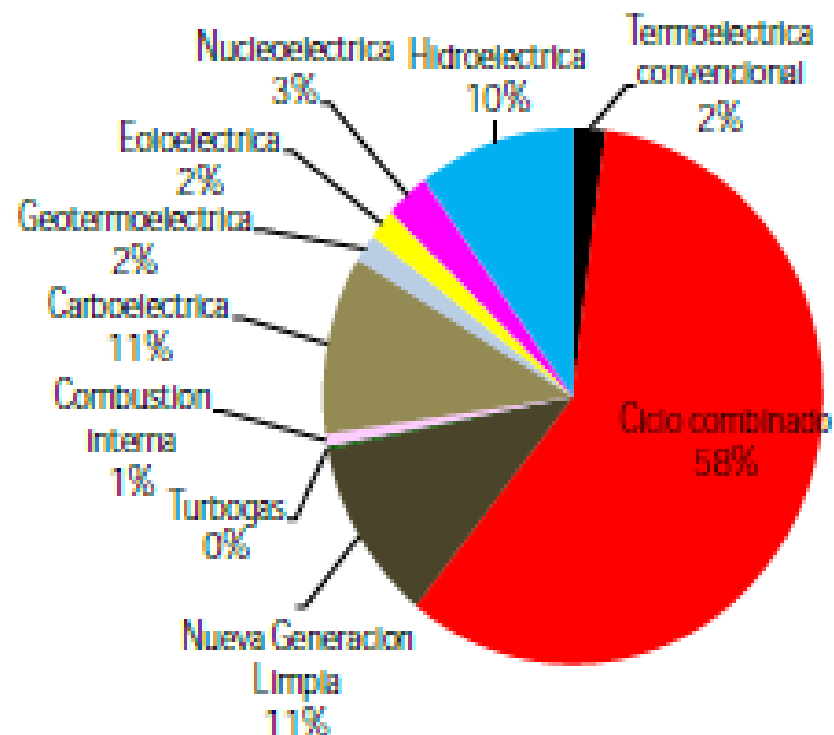
PROSPECTIVA SECTOR ELECTRICO - SENER

Generación bruta del servicio público por tipo de tecnología, 2009¹ y 2025
(GWh)

Año 2009
235,107 GWh

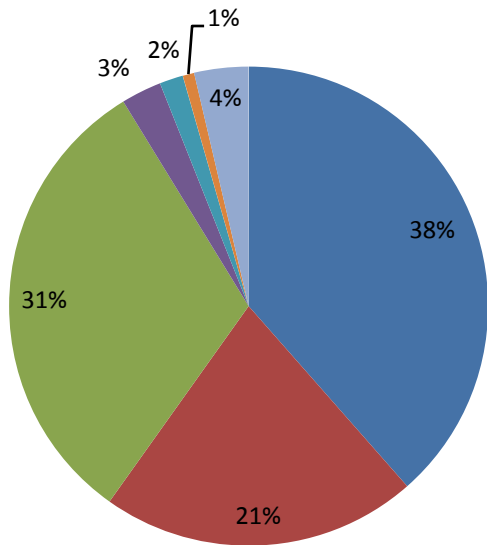


Año 2025
414,604 GWh



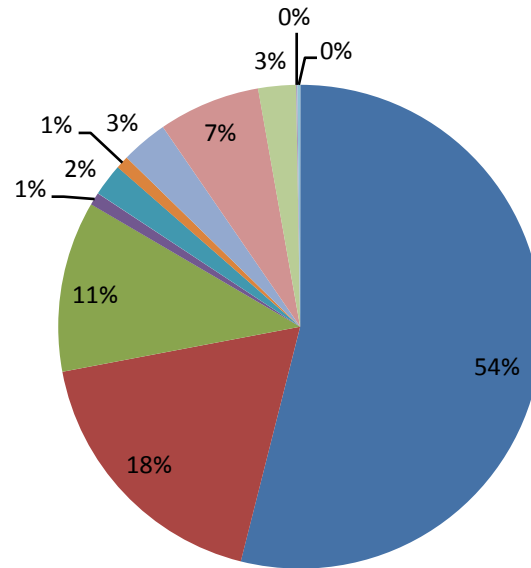
IMPLICACIONES PROSPECTIVA - SENER

% Emisiones 2009 (123,208 miles ton CO2)



- Ciclo Combinado
- Carboeléctrica
- Termo Conv. Combustóleo
- Termo Convencional Gas
- Biomasa
- Turbogas
- Comb. Interna Combustóleo

% Emisiones 2025 (166,657 miles ton CO2)



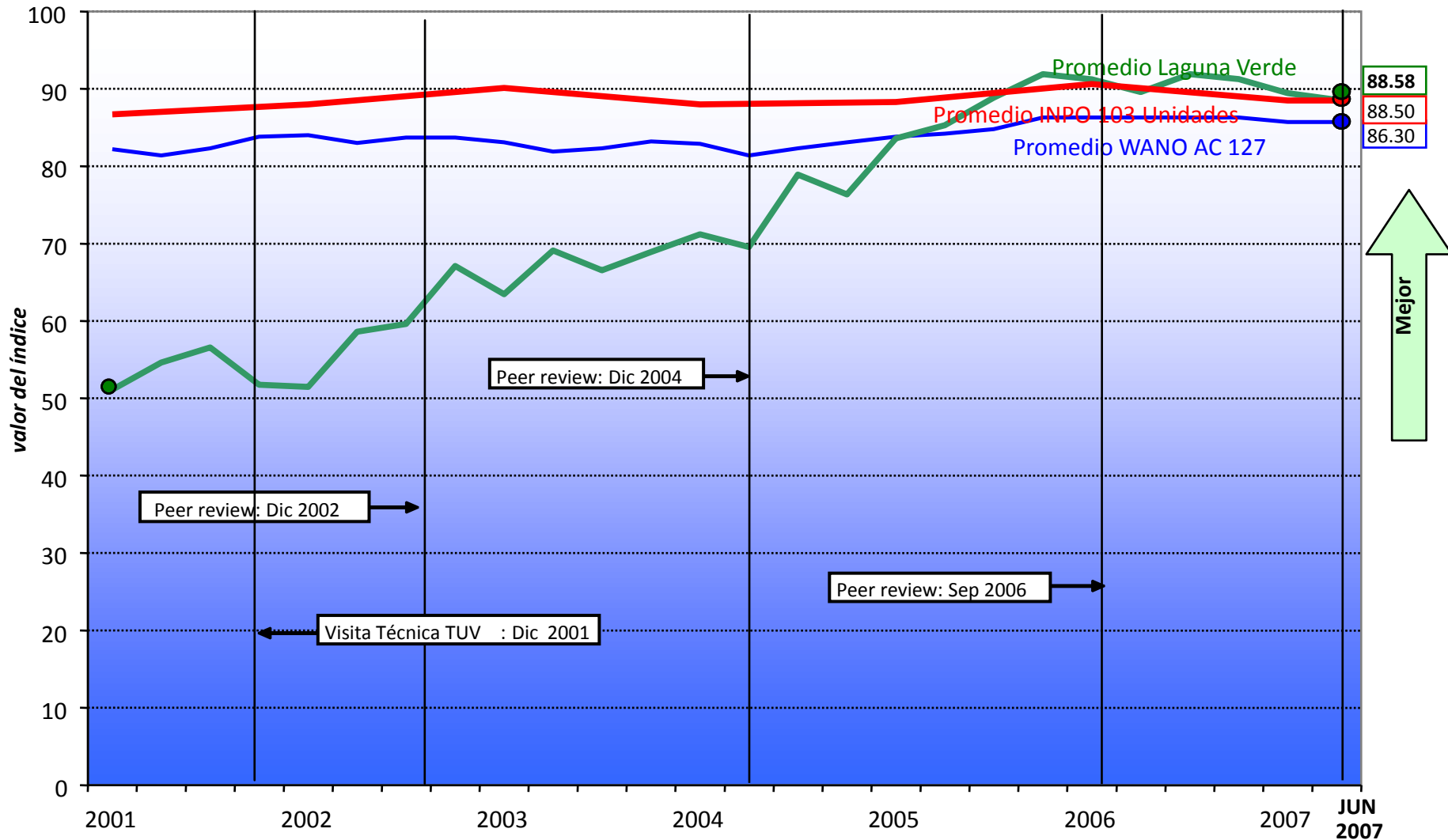
- Ciclo Combinado
- Carboeléctrica
- Termo Conv. Combustóleo
- Termo Convencional Gas
- Biomasa
- Turbogas
- Comb. Interna Combustóleo
- Ciclo Combinado NTG (1)
- Nueva Gen Limpia (CAR+CCS)
- Nueva Gen Limpia (IGCC)
- Nueva Gen Limpia (CC+CCS)

Central Nucleoeléctrica Laguna Verde

- U-1: 29 de julio de 1990
- U-2: 10 de abril de 1995
- Altos niveles de desempeño
- Produce cerca del 5% de la electricidad del país



Índice WANO



WANO: Asociación Mundial de Operadores Nucleares

Confinamiento Definitivo de Desechos Radiactivos de Nivel Medio y Bajo

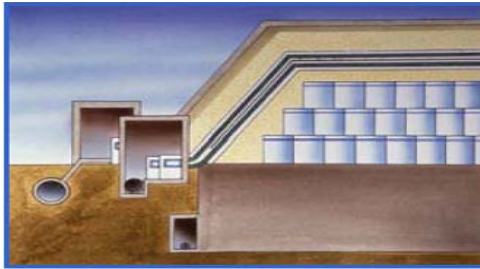
(Repositorios Superficiales con y sin Barreras de Ingeniería)

Repositorio Superficial sin Barreras de Ingeniería



Trincheras el confinamiento de Desechos Radiactivos de Nivel Medio y Bajo en los Estados Unidos

Repositorio Superficial con Barreras de Ingeniería



Trincheras para el confinamiento de Desechos Radiactivos de Nivel Medio y Bajo en Francia

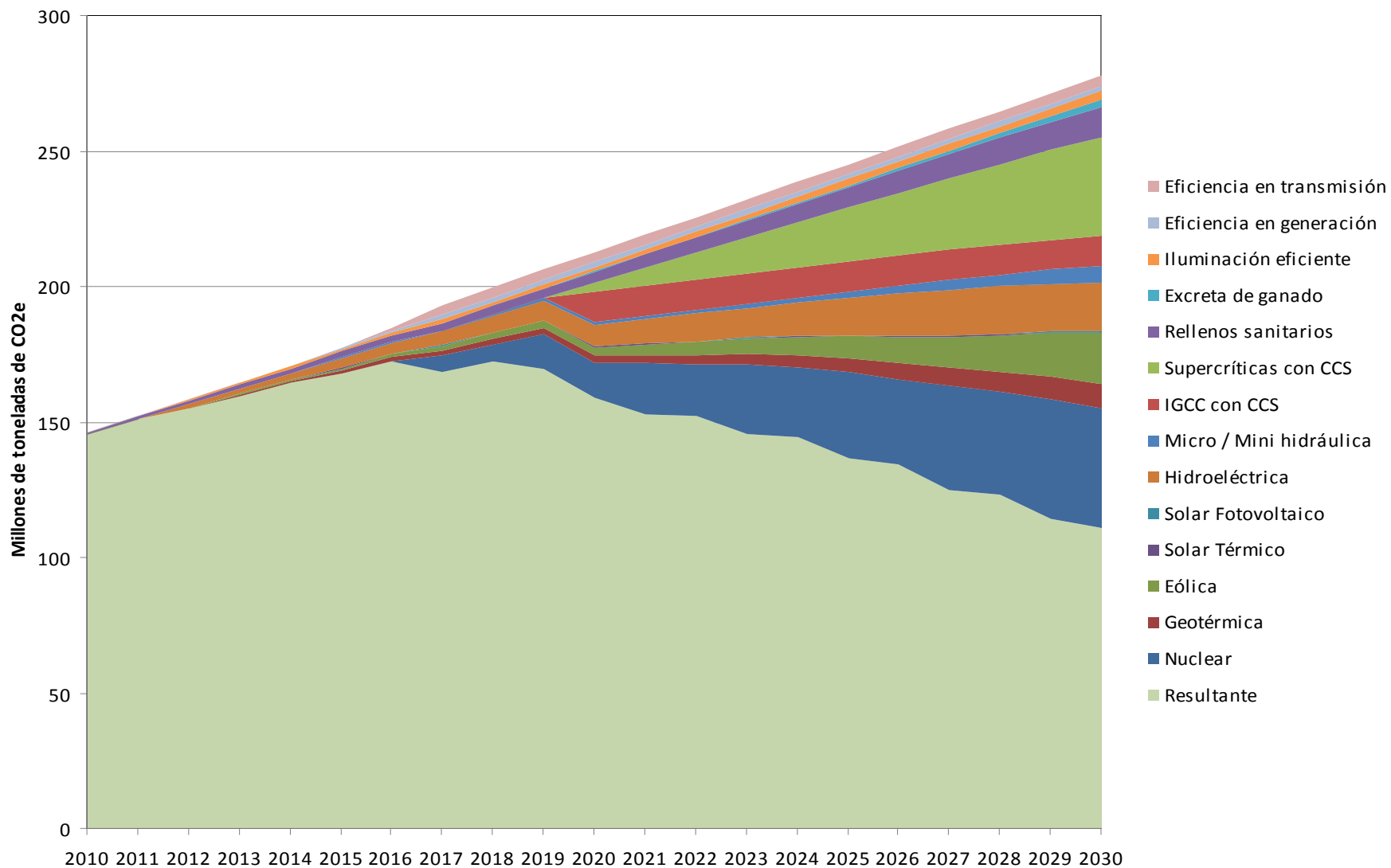
Se tiene estimado que el volumen de Desechos Radiactivos de Nivel Medio y Bajo, a confinar definitivamente al final de la operación comercial de la CLV (después de 60 años de operación comercial) será de 2,690 m³. Este volumen equivale a aproximadamente la capacidad de una alberca olímpica.

La Estrategia Nacional Energética establece en su horizonte a mediano plazo, alcanzar hacia el año 2024 el 35% de la capacidad instalada con energías limpias a fin de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Se consideran como energías limpias a las Energías Renovables (Eoloelectricidad, Geotermia, Solar) además de la Hidroelectricidad y la Nucleoelectricidad.

Un análisis preliminar muestra que para alcanzar esta meta, no basta sólo con incorporar energías renovables e hidroelectricidad, y es necesario incorporar a la nucleoelectricidad.

AHORRO DE EMISIONES - MÉXICO



Fuente: Centro Mario Molina 2008

Reflexiones

En México es necesario intensificar las medidas de ahorro y uso eficiente de energía y diversificar las fuentes de energía primaria

- Para el cuidado del medio ambiente
- Para crecer sustentablemente
- Para reducir la dependencia de los hidrocarburos
→ producen el 74% de la energía eléctrica

Es importante garantizar el suministro energético disminuyendo progresivamente de los hidrocarburos, sujetos a precios de una gran volatilidad (gas)

La diversificación se puede lograr de manera confiable y económica construyendo reactores nucleares de diseños avanzados que ya operan o que están en construcción en otros países

Un programa de transferencia de tecnología detonaría el crecimiento industrial y la ingeniería en México.

III Congreso Anual AMEE/ WEC / AME y AMGN Acapulco 2011



Las asociaciones AMEE / WEC MEX/ AME y AMGN, les convocan a presentar trabajos para su congreso anual a celebrarse en el Puerto de Acapulco, Guerrero, en el hotel sede Fairmont Pierre Marques, los días 23, 24 y 25 de Junio, con el Tema:

“México en la Transición Energética. Una Visión del Futuro”

Energías Alternas y la Transición Energética

Cecilia Martín del Campo

cecilia.martindelcampo@sociedadnuclear.org.mx

www.sociedadnuclear.org.mx