

The background of the slide features four large, white, hyperboloid cooling towers of a nuclear power plant. They are arranged in a row, with the central two towers being slightly taller than the outer two. The towers are set against a clear blue sky with some light, wispy clouds. The overall image has a slightly faded or semi-transparent appearance, allowing the text to be clearly visible.

Energía Nuclear...

¿una parte de la solución?

Manuel Fernández Ordóñez

Pontevedra, 20 de Octubre de 2009



Estableciendo el Problema

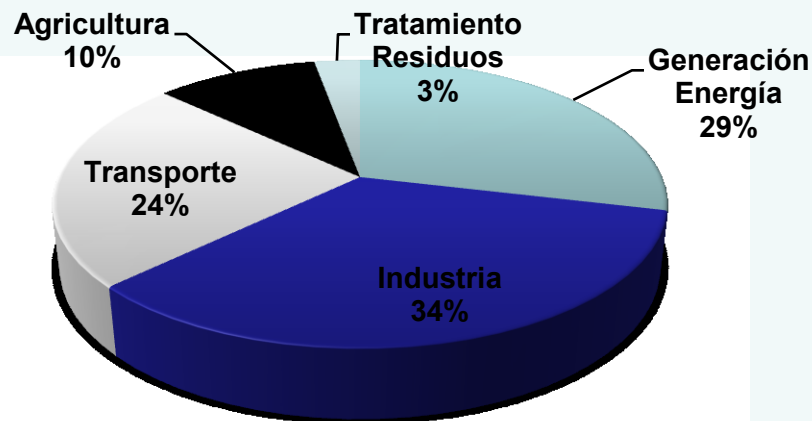
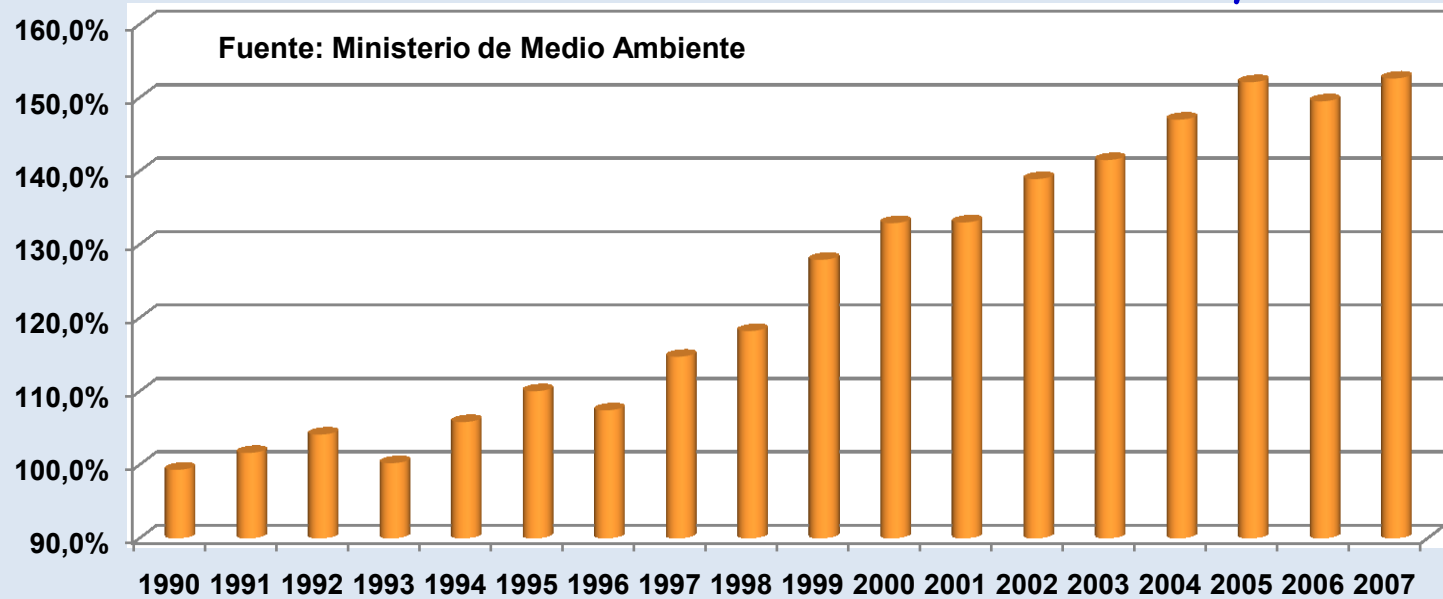
La energía es esencial para el desarrollo económico y social y para la calidad de vida (Cumbre de Río, 1992).

Necesitamos energía, pero ha de cumplir ciertos requisitos:

- **Medio Ambiente:** disminuir las emisiones de CO_2 y otros gases de efecto invernadero, cumplir el protocolo de Kyoto.
- **Independencia energética exterior:** aproximadamente el 85% de las necesidades energéticas españolas dependen del exterior.
- **Garantía y Seguridad de Suministro.**
- **Competitividad económica.**

Medio Ambiente

Protocolo de Kyoto en España



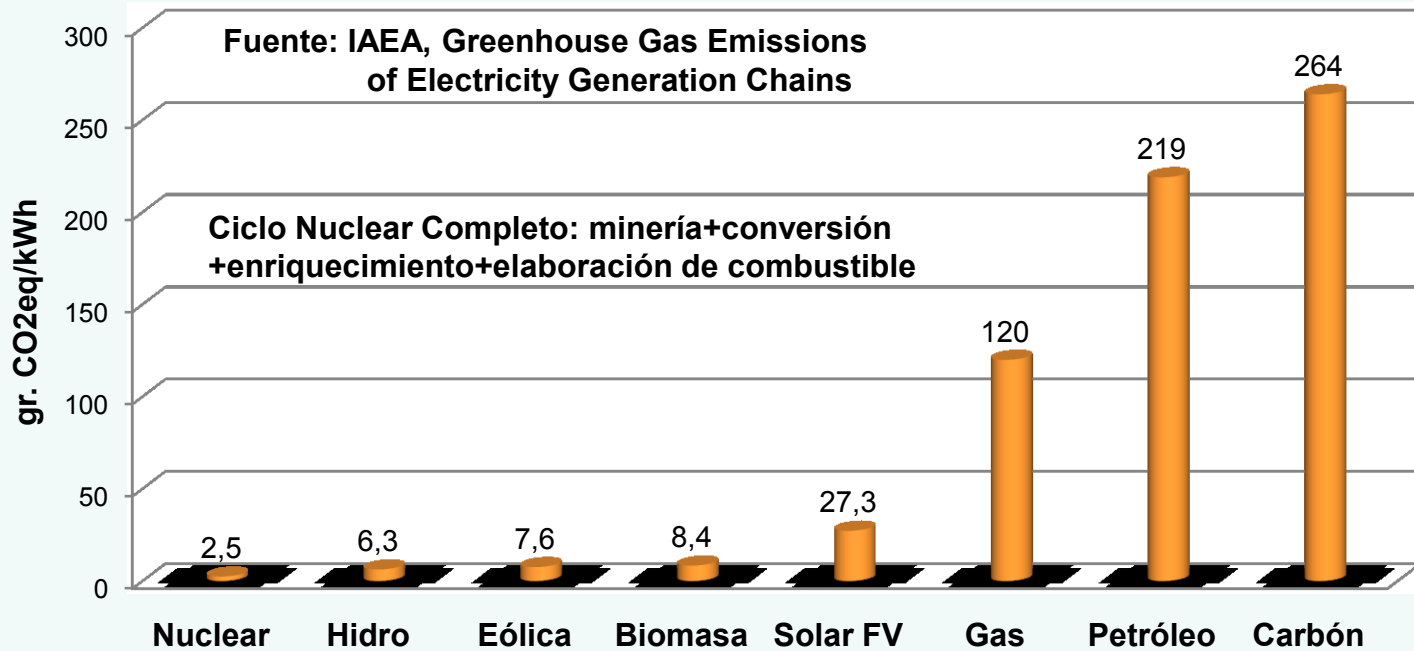
Hay margen para mejorar la eficiencia de la industria y la generación.

Intensidad de CO₂ en la producción eléctrica:

- España → 408 g CO₂/kWhe
- Francia → 83 g CO₂/kWhe

Fuente: DEFRA

Medio Ambiente

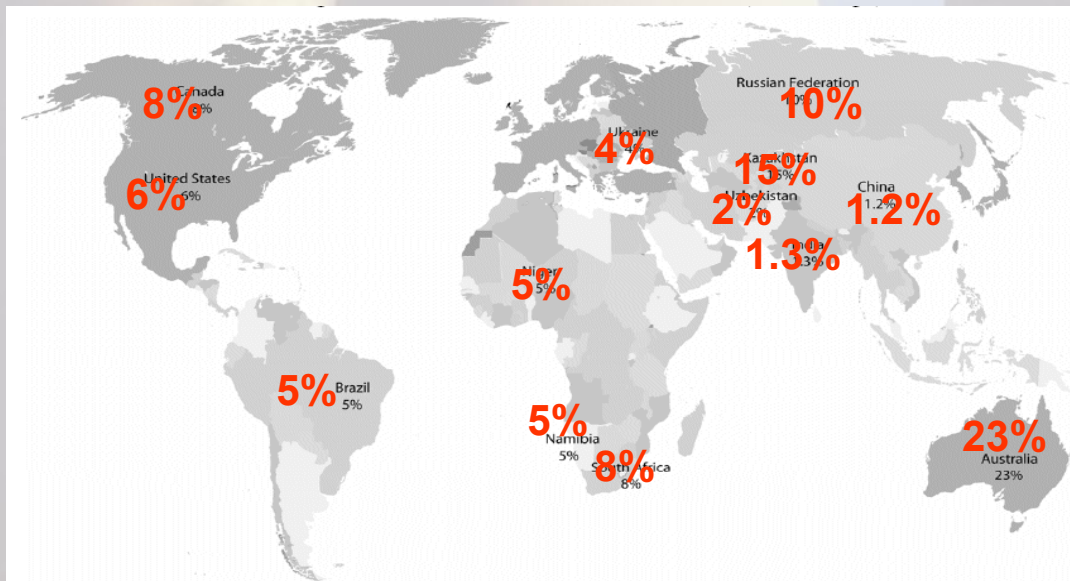


- Las C.N. generan muy pocos gases causantes de efecto invernadero.
- Las C.N. casi no emiten CO₂ en todo su ciclo útil.
- Las C.N. evitan, en la UE-25, 865 Mton de CO₂ eq.
- Cada año evitan en España la emisión de unos 40 Mton de CO₂ eq
(15 millones de coches, más de la mitad del parque español).

Independencia Energética Exterior

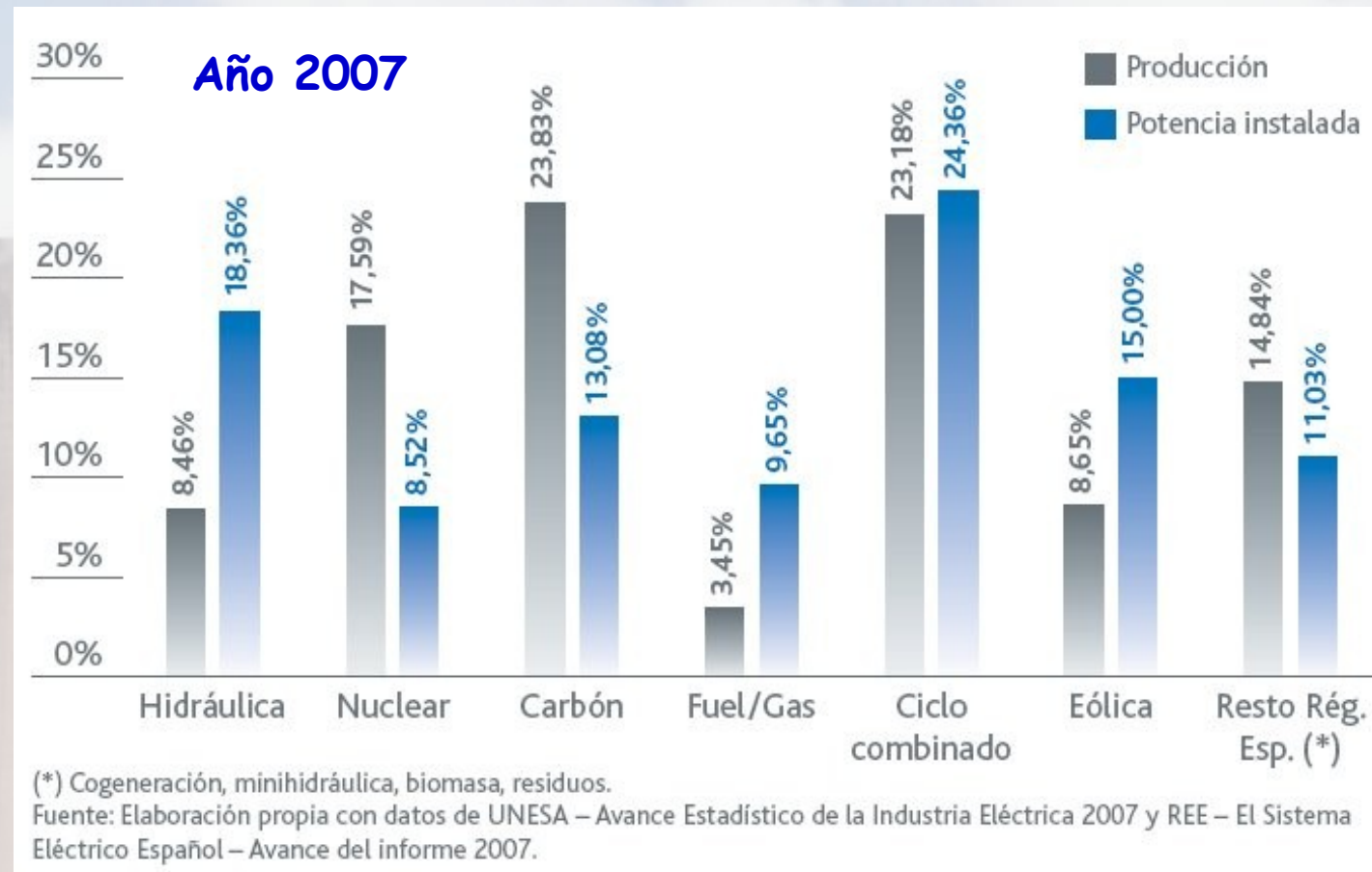
La energía nuclear nos ayuda a reducir nuestra dependencia exterior

- Uranio para todo el siglo XXI.
- No es necesario un aporte continuo de combustible a los reactores.
- El combustible dura 4,5 años.
- Se puede operar casi 2 años sin comprar combustible.
- ENUSA es accionista (copropietaria) de varias minas y de la planta de enriquecimiento.



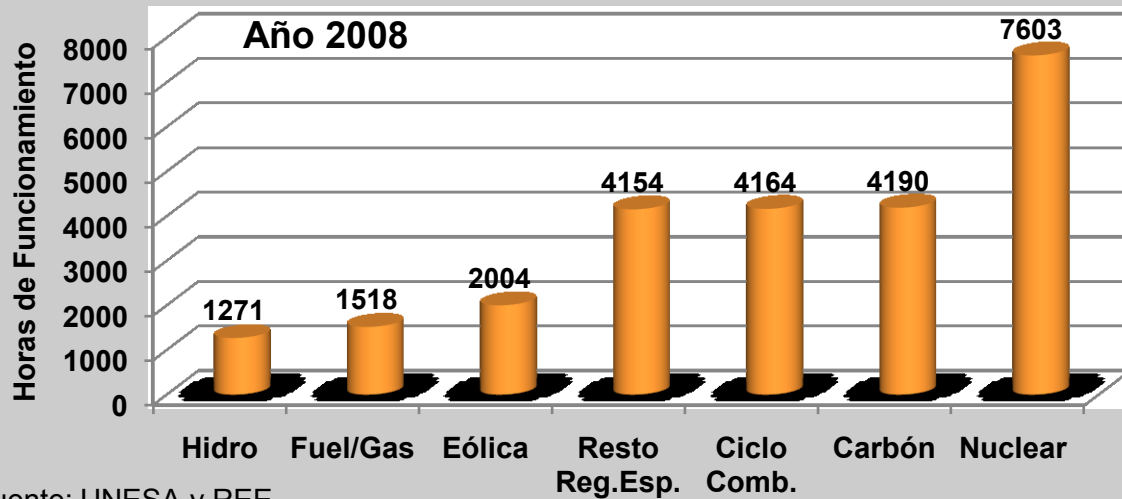
ORIGEN	Año 2004
Rusia	28%
Australia	18%
Canadá	17%
Níger	14%
Sudáfrica	10%
Namibia	7%
Uzbekistán	4%
Alemania	2%

Seguridad de Suministro



En 2008, a pesar de tener únicamente el 8,14% de la potencia instalada, las centrales nucleares españolas produjeron el 18,3% de la electricidad consumida. En Enero de 2009 produjo el 20,6% de la electricidad.

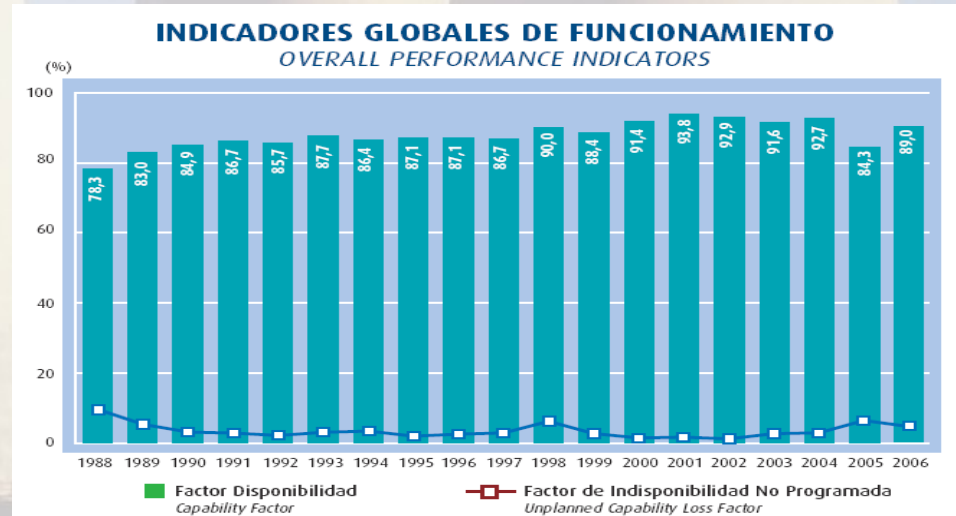
Seguridad de Suministro



Fuente: UNESA y REE

Las centrales nucleares españolas tienen un factor de disponibilidad en torno al 90%.

Funcionan ~8000 horas al año



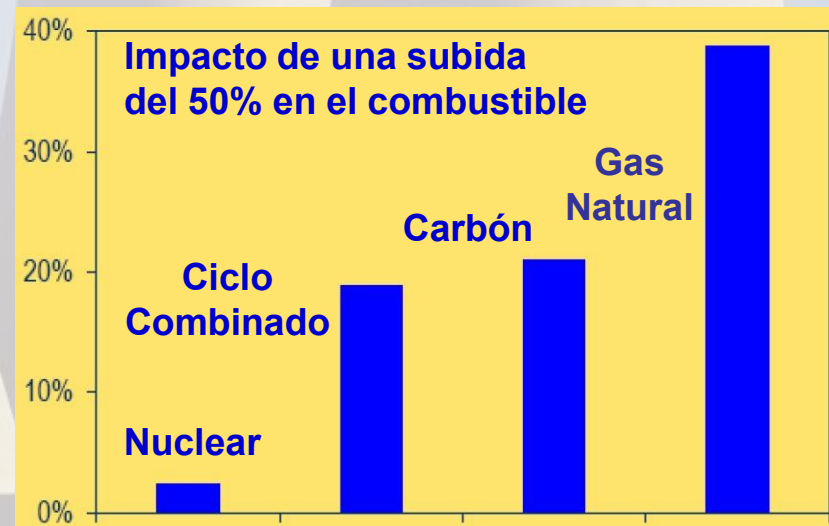
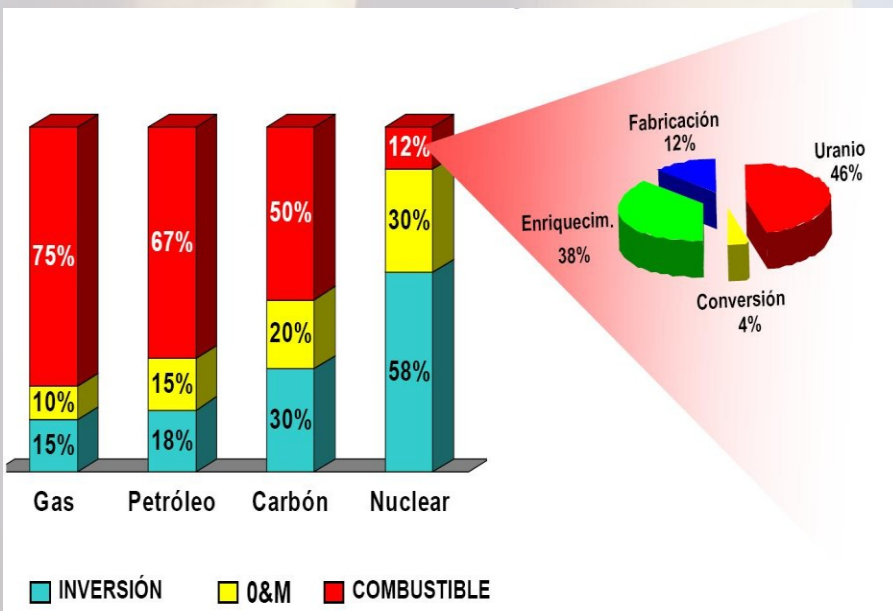
Fuente: UNESA

Competitividad Económica

Costes de producción eléctrica Tercer Trimestre de 2008.

Fuente: CNE (Ministerio de Industria)

	Producción (GWh)	Costes Fijos		Costes Variables (2)		Coste Total	
		€/MWh	Miles de €	€/MWh	Miles de €	€/MWh	Miles de €
TOTAL	54.985	18,33	1.007.796	42,83	2.355.104	61,16	3.362.900
Hidráulica (1)	6.822	36,00	245.601	3,00	20.467	39,00	266.068
Ciclo Combinado	18.734	11,73	219.765	56,91	1.066.214	68,64	1.285.979
Carbón	18.392	13,67	251.370	58,16	1.069.766	71,83	1.321.136
Nuclear	11.037	26,37	291.060	18,00	198.658	44,37	489.718



¿Puede ayudarnos la Energía Nuclear?

- **Muy respetuosa con el medio ambiente:** no emite CO_2 en su operación ni otros GEI, no produce lluvia ácida, no modifica el paisaje a gran escala, no produce enfermedades respiratorias y no afecta a los ecosistemas.
- **Segura:** industria que inventa el control y garantía de calidad, fácil de detectar contaminaciones, la industria más regulada y controlada. 40 años de operación en España de forma segura. Seguridad garantizada por un órgano regulador independiente (CSN).
- **Tecnología madura:** primera central en España 1969.
- **Gran capacidad de generación de forma continua y predecible.**
- **Permite garantizar el suministro de combustible y la generación de electricidad.**
- **Costes competitivos, predecibles y estables:** Ayuda a equilibrar la Balanza de Pagos española y a reducir el déficit tarifario eléctrico.
- **Potencia la competitividad de la industria española.**
- **Impone y genera industria de elevado nivel tecnológico y alto valor añadido.**

La energía nuclear tiene unos problemas serios

-Produce residuos radiactivos que, en España, apenas llegan al 0.1% de todos los residuos tóxicos y peligrosos.

RMBA -> Solución Definitiva (El Cabril - Córdoba).

RAA -> Tratamiento Intermedio: ATC (VI PGRR).

Reactores Rápidos

Reactores ADS

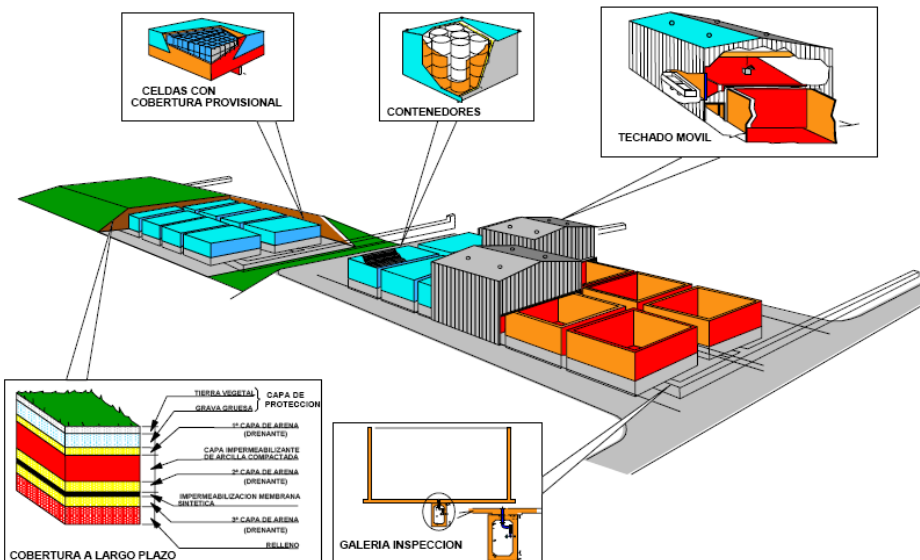
Tratamiento Final: AGP.

- Aceptación pública de soluciones para la gestión de residuos.
- Percepción pública de los riesgos asociados a instalaciones nucleares.
- Riesgo de inversión para la construcción difícil de asumir.

Residuos Radiactivos de Baja y Media Actividad

- Cada año se producen en España unas 2000 toneladas de Residuos Radiactivos de Baja y Media Actividad (hospitales, industria, universidades, centros de investigación, centrales nucleares).
- Los RMBA son enviados a El Cabril, donde son verificados, compactados y almacenados con supervisión durante el tiempo que sigan siendo radiactivos (~ 30 años). Solución completa y definitiva a este tipo de residuos.

Centro de Almacenamiento El Cabril



Residuos Radiactivos de Alta Actividad

- Son un problema **muy complejo**, pero **con soluciones**.
- Son un problema muy complejo porque:
 - Alta densidad en radiactividad.
 - Larguísima duración de algunos de sus componentes.
- Soluciones actuales y posibles mejoras:
 - **Almacenamiento en las piscinas** de las centrales (excepto Trillo).
 - **Almacenamiento Temporal Centralizado**, ATC (~ 60 años).
 - **Almacenamiento Geológico Profundo (AGP)**:
 - Considerado por toda la comunidad científica una solución viable para el aislamiento de los residuos a muy largo plazo, manteniendo en todo momento (durante la vida del AGP) la dosis a niveles inferiores al ambiente natural.
 - **Reducción** de la cantidad de residuos por técnicas de **Separación y Transmutación** (selección y reciclado).

La Energía Nuclear de Fisión es HOY

- Una realidad viable, respetuosa con el medioambiente y adaptada a las necesidades industriales,
- que ya está a nuestra disposición y
- tal y como la conocemos puede suministrar una parte significativa de la electricidad de la UE y del mundo durante el siglo XXI,
- de forma competitiva, estable, con costes predecibles y
- sin generar CO₂ ni otros gases de efecto invernadero.

¿Y el futuro de la Energía Nuclear?

La energía nuclear será una pieza clave en los MIX energéticos.

Desarrollos a Corto Plazo:

- Extensión de vida de las centrales existentes: 40→60 años (seguridad).
- Construcción de reactores de III Generación (EPR, AP-1000).
- Mejorar el aprovechamiento del combustible.

Desarrollos a Medio Plazo (30-40 años):

- Reciclado de los Residuos Radiactivos → **TRANSMUTACIÓN**.
- Aprovechamiento de la Energía contenida en los Residuos.
- Reducción del Inventario de Residuos (en tiempo y volumen).

Desarrollos a Largo Plazo (50-60 años):

- Reactores Rápidos de IV Generación.
- Máximo aprovechamiento de los recursos naturales.
- Reducción significativa de Residuos.
- Combustible para ~5000 años.

La sostenibilidad de la Energía Nuclear

Fuente: World Nuclear (www.world-nuclear.org/info/reactors.html) y PRIS (IAEA).



19 de Octubre de 2009:

436 reactores nucleares y 53 en construcción

108 planificados y 272 propuestos