



Jornada: Sostenibilidad económica de Presas y Embalses

Sostenibilidad económica de los aprovechamientos hidroeléctricos

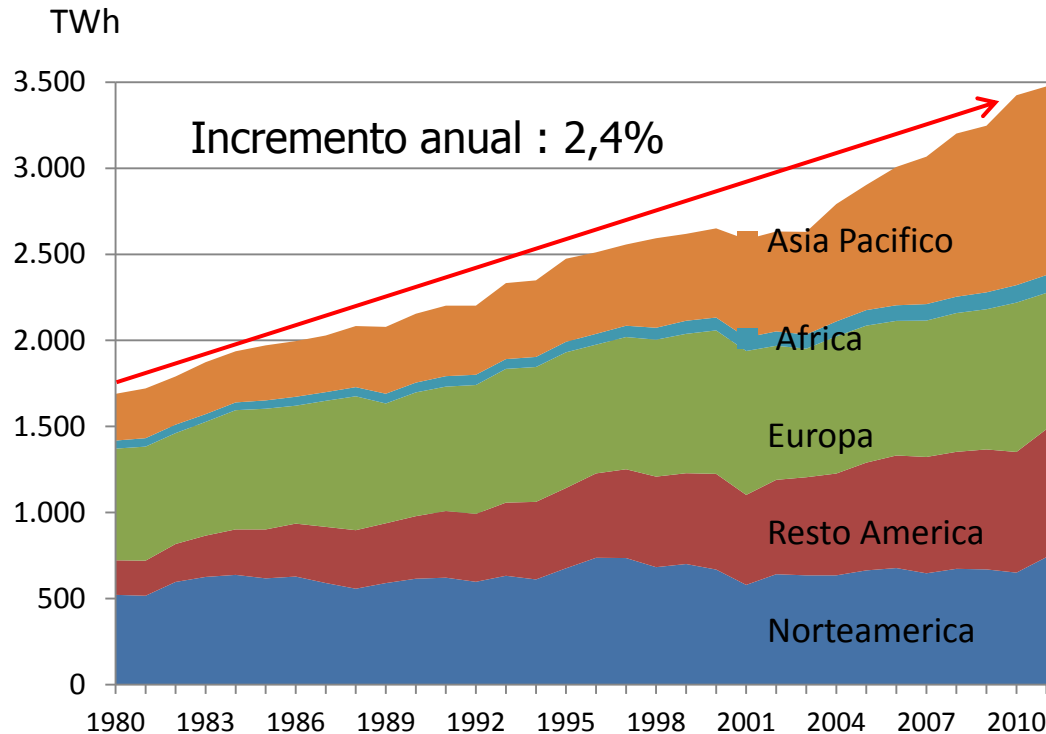
4 abril 2013

José María Marcos

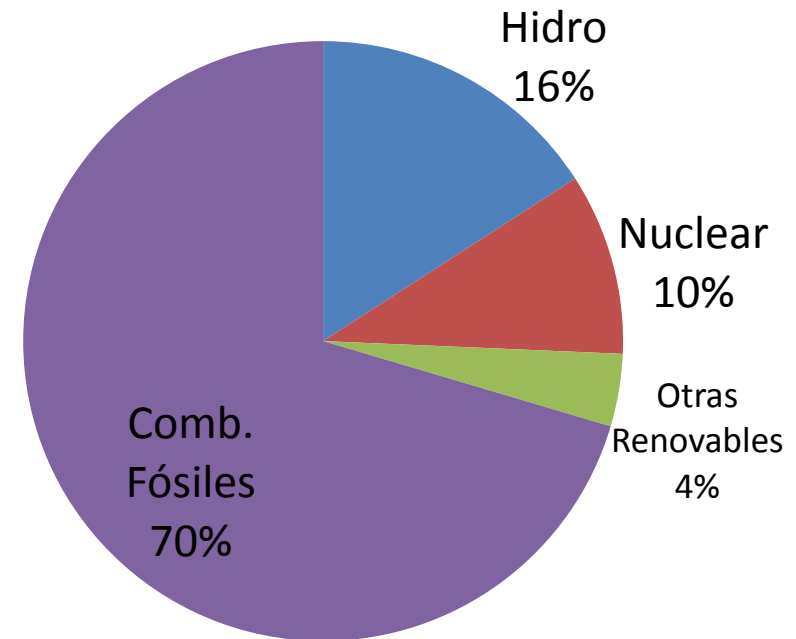
Contenido

-  La energía hidroeléctrica en el mundo y en la UE.
-  La hidroelectricidad en el sistema eléctrico español:
 - El equipo
 - Los embalses hidroeléctricos
-  Aspectos económicos:
 - Ventajas para el Sistema eléctrico
 - Ventajas para la economía y el medio
 - Los costes
 - El Régimen económico financiero de la ley de aguas y el nuevo canon
-  Los AAHH y los Planes de demarcación.
-  El desarrollo hidroeléctrico a medio plazo.

La producción hidroeléctrica mundial: 3.500 TWh en 2011 (16%)



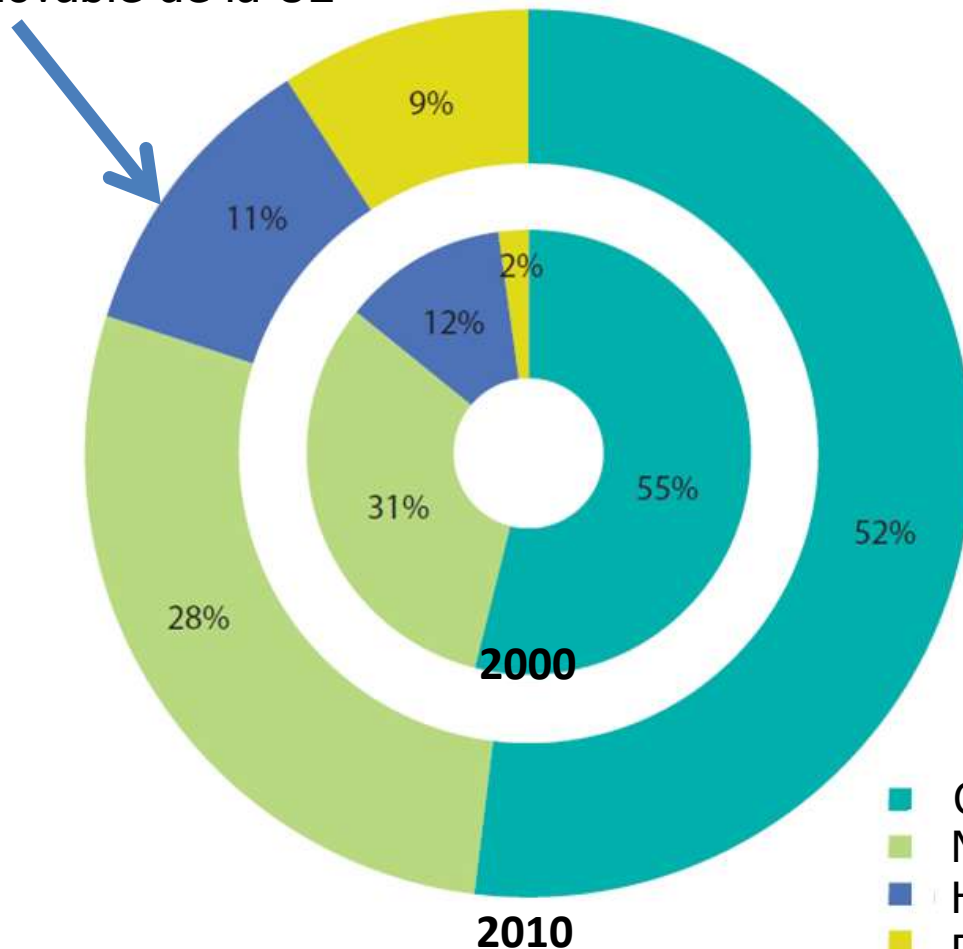
Producción eléctrica 2011



La energía hidroeléctrica viene compitiendo con otras energías primarias y con otras tecnologías eléctricas desde sus orígenes

11% de la producción eléctrica en la UE-27

La energía hidroeléctrica
todavía es la principal
fuente renovable de la UE



Producción eléctrica UE:

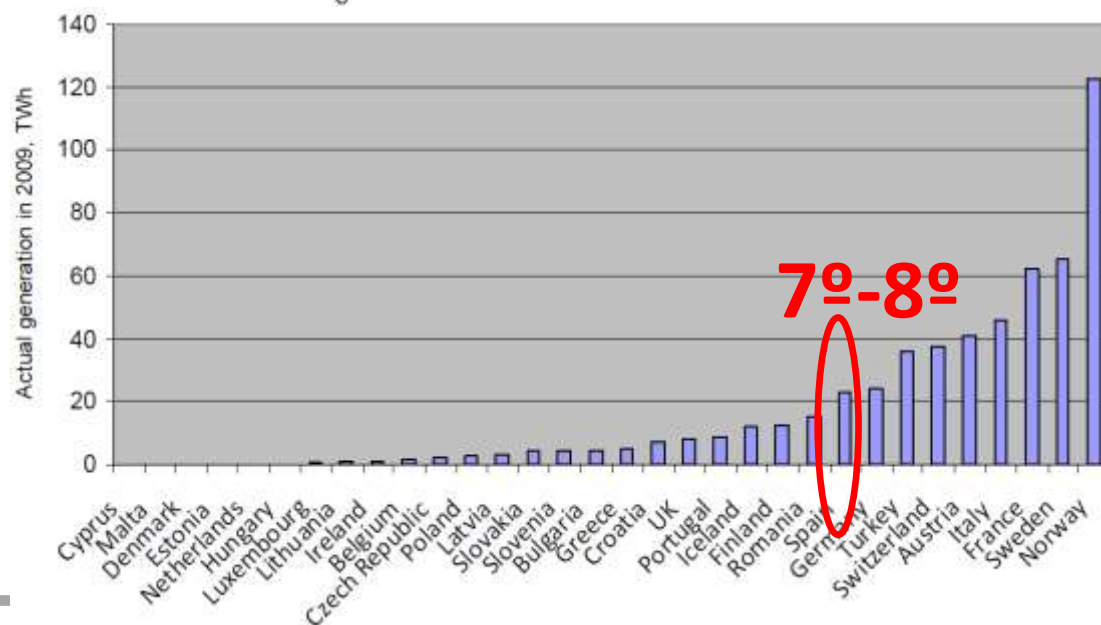
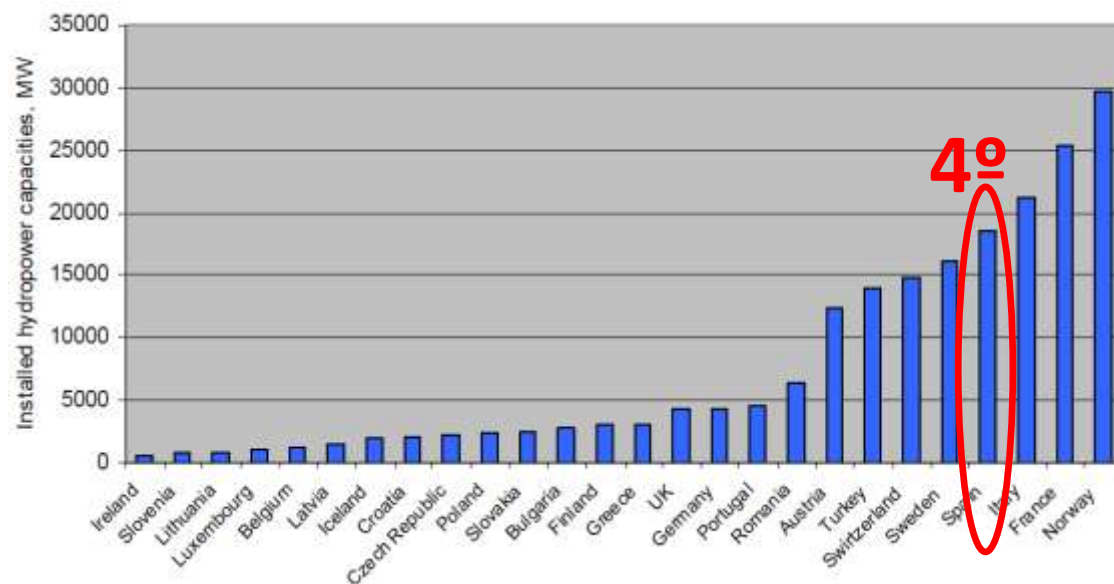
Año 2000: 3.001 TWh

Año 2010: 3.320 TWh

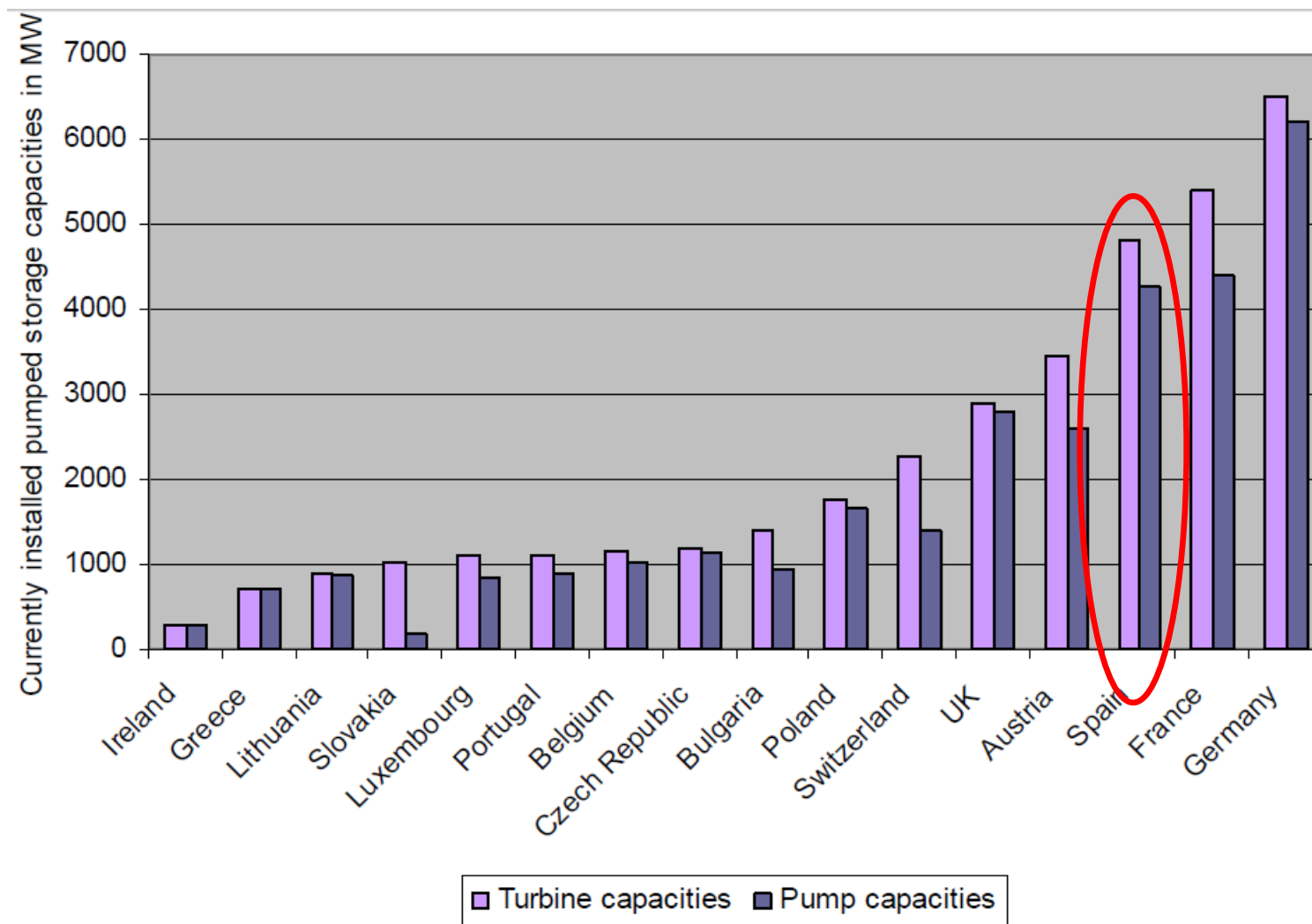
**Producción
hidroeléctrica
UE: estable
350-370 TWh**

- Combustibles Fósiles
- Nuclear
- Hidroeléctrica
- Resto EERR

El parque hidroeléctrico español en Europa

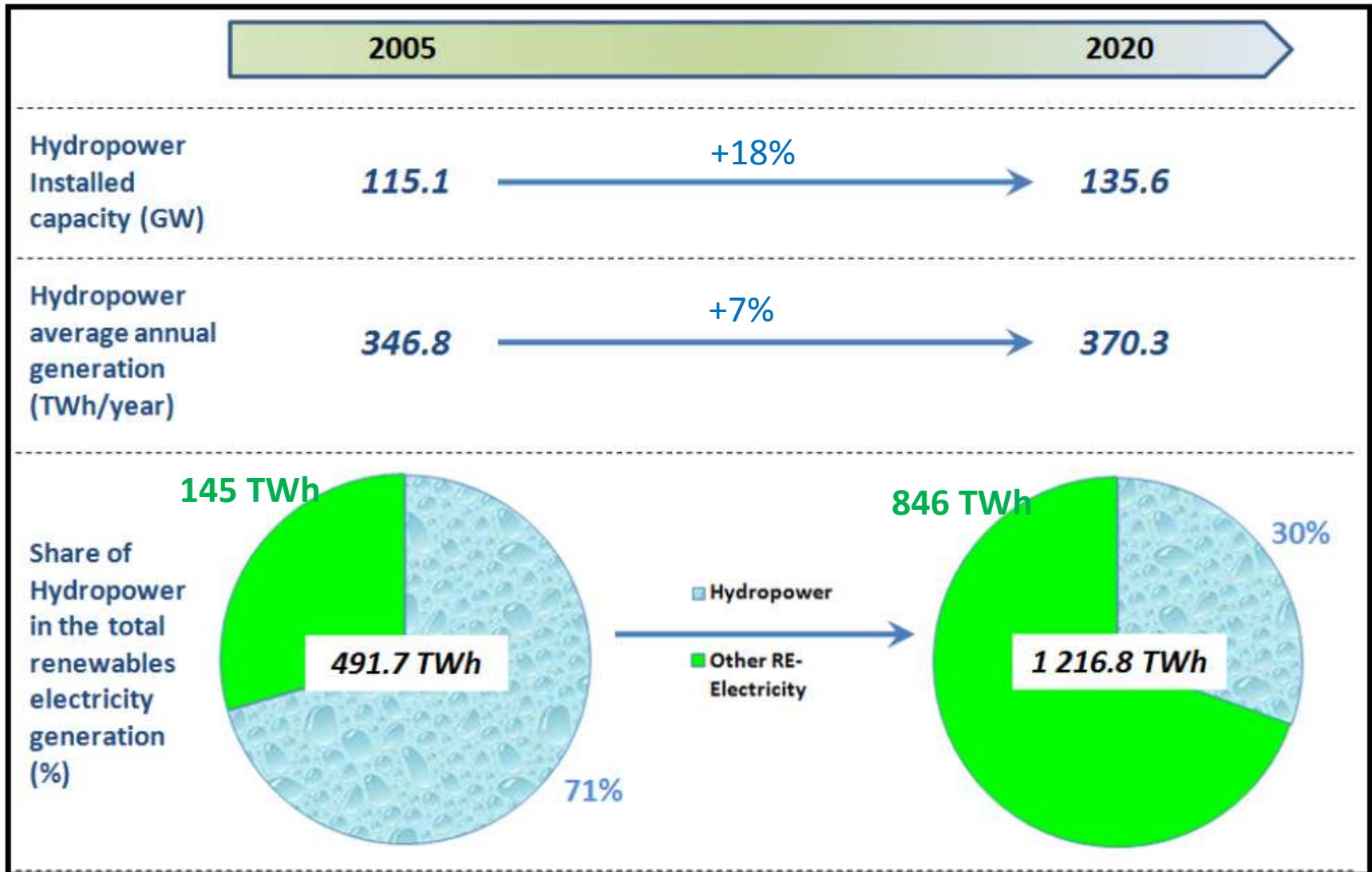


Potencia en bombeo



Existen planes de incremento de la potencia de Bombeo por más de 3.000 MW

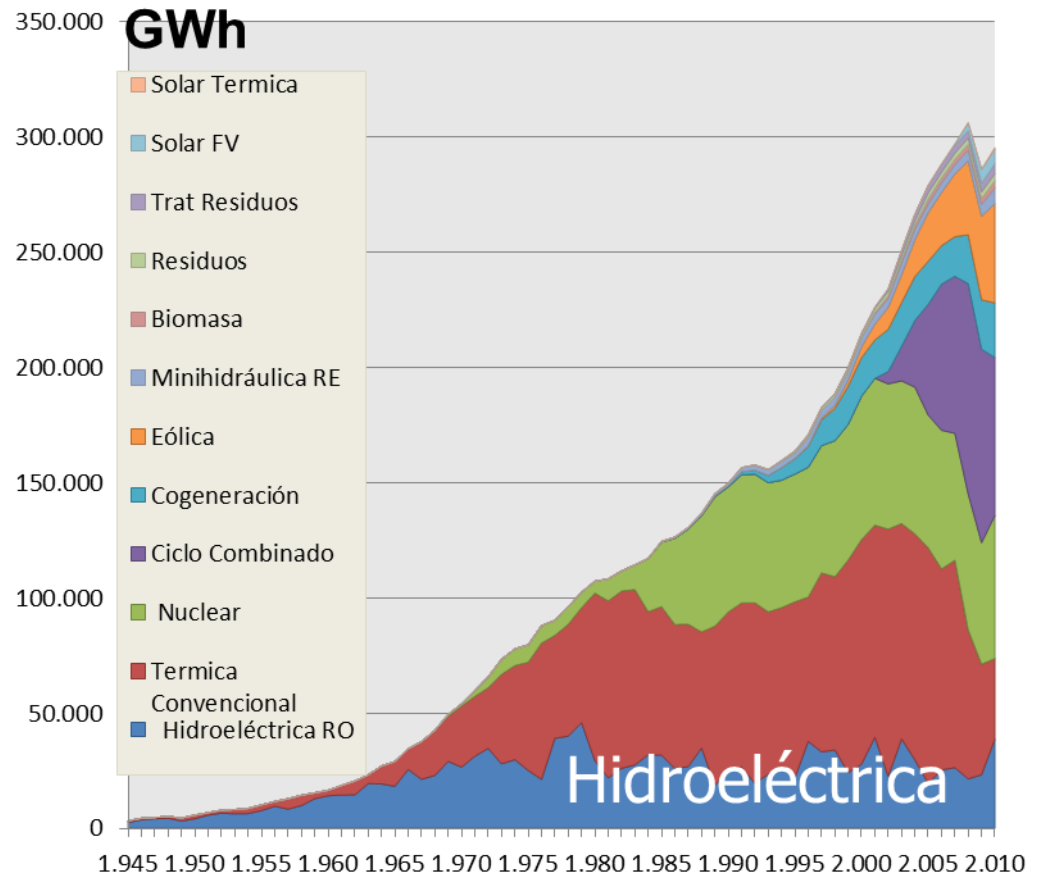
UE: Horizonte hidroeléctrico y resto de renovables a 2020



Potencial remanente importante, si se dieran las condiciones adecuadas para su desarrollo

Presas y embalses hidroeléctricos en España

- 300 grandes presas hidroeléctricas
- 98 embalses de más de 5 Hm3
- Capacidad : 17.829 Hm3 (32%)
<> 18.538 GWh
- Superficie del embalse: 774 Km2 (0,15% de la superficie), la tercera parte del conjunto de los embalses
- Centenares de azudes de derivación de pequeñas CCHH, generalmente < 5 MW
- CCHH de pie de presa de embalses habitualmente del Estado (Multiuso)



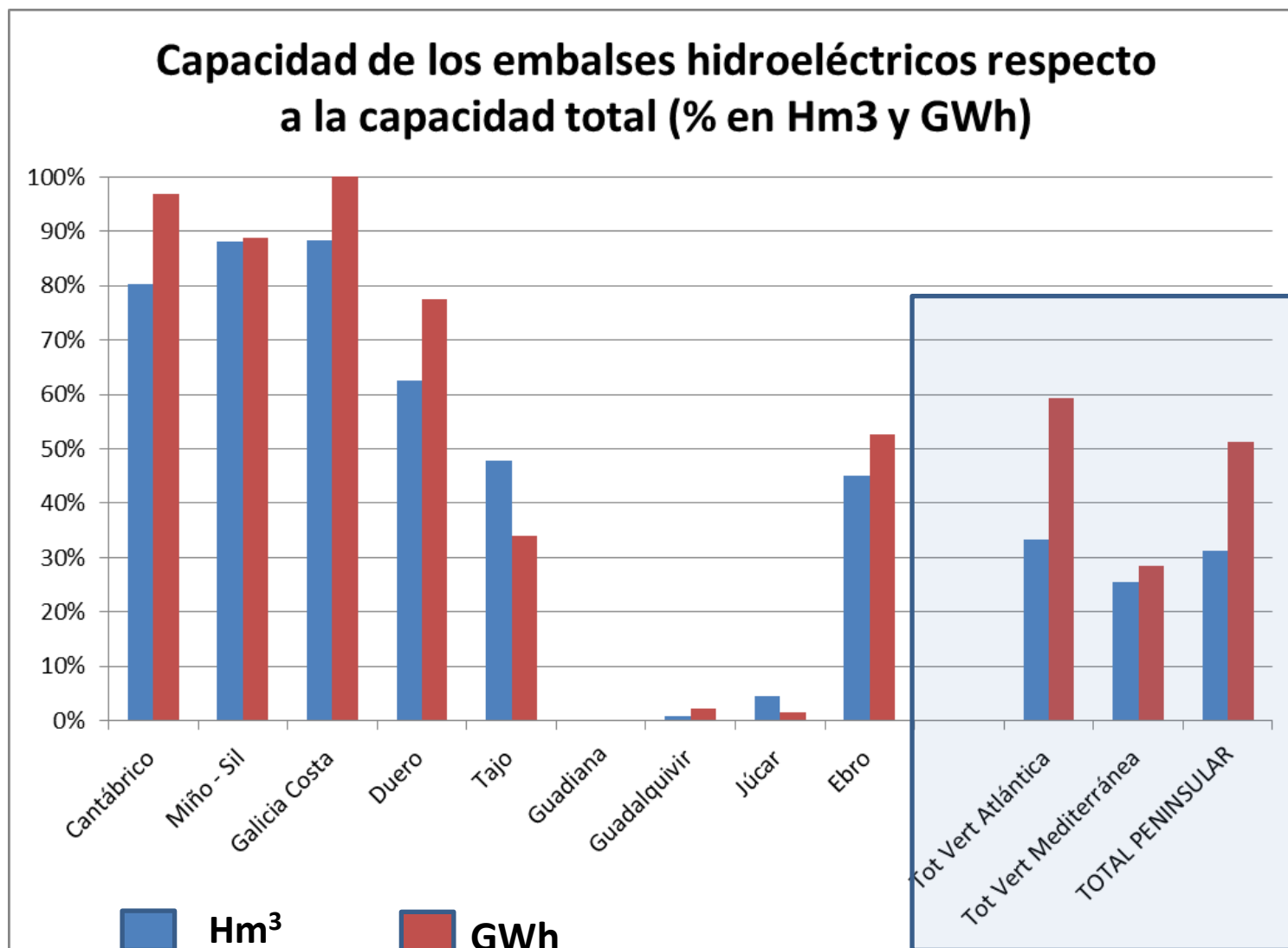
Potencia Hidroeléctrica: 19.802 MW (18,3%)

Producción media anual: 32.000 GWh/año (12%)

Consumo en bombeo 3-5.000 GWh/año

De principal fuente de generación eléctrica hasta 1970 a energía de calidad

Capacidad de los embalses hidroeléctricos respecto a la capacidad total (% en Hm³ y GWh)



Tipos de centrales hidroeléctricas

Según su papel en la cobertura de la demanda

Centrales reguladas o de punta. Disponen de capacidad para variar su producción en función de las necesidades del mercado eléctrico.

- Regulación diaria, semanal o anual 11,200 MW

Centrales de base o fluyentes. Son centrales sin apenas capacidad de embalse y producen de forma condicionada a las aportaciones que reciben.

- Minicentrales 2.290 MW
- Centrales de tamaño medio con pequeño embalse. 2.350 MW

Centrales de embalses multiusos (Pie de presa de obras del estado): Disponen de embalse pero tienen una capacidad limitada de gestión de su producción que esta condicionada a otros usos del recurso. 1.400 MW

Central de bombeo puro o mixto. Consta de un embalse o deposito superior y otro inferior entre los que se turбина o bombea el agua. Tienen por objeto contribuir a la cobertura en punta, absorber excedentes no gestionables o en otras situaciones utilizando un volumen limitado de agua “en circuito cerrado”. BP 2.440 MW

Ventajas de la energía hidroeléctrica para el Sistema Eléctrico.

-  Energía regulada rápidamente disponible para el seguimiento de variaciones de la demanda (energía rodante).
-  Mantenimiento de la frecuencia y la tensión en la red.
-  Sustitución de fallos de grandes grupos térmicos y nucleares.
-  Apoyo a la operación de fuentes renovables no despachables:
 - Reducción cuando existen excedentes de otras tecnologías
 - Posibilidad de almacenamiento en CH Bombeo
 - Rápido aumento de la potencia cuando se precisa
-  Reposición del servicio.

Tecnología insustituible: los aprovechamientos hidroeléctricos, especialmente los dotados de embalse, proporcionan energía de la máxima calidad

Ventajas macro para la economía y el medio

 Energía autóctona <> 3 Mtep/año **energía primaria**

- evita consumo de 6 BCM de gas (1.700 M€)
- o bien 13.2 Mt de Carbón (900 M€)
- o bien 9.3 Mt fuel (4.200 M€)

 Limpia. Reduce emisiones*

- de CO₂ en 22.4 Mt <> 224 M€
- de SO₂ en 86 kt
- de NO_x en 74 kt

 Renovable

 Presta servicios adicionales a otros usuarios

- Reducción de emisiones frente a un mix 50% gas 50% carbón importado.
- Supuesto un precio de CO₂ de 10 €/t, actualmente, es de 5 €/t (crisis)

Desarrollo económico e hidroelectricidad

Valor de Reposición del Equipo Hidroeléctrico
Español: 19.000 Millones de €

- Una parte considerable en obra civil,
- Creación de empleo local durante las obras,
- Creación de infraestructuras locales de todo tipo,
- ...en zonas con escasas posibilidades de desarrollo.

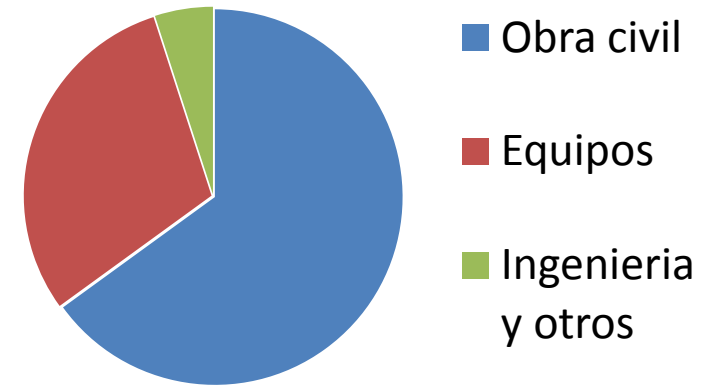
Inversión comparable a los 30.000 M€ de valor de las infraestructuras hidráulicas del Estado (LBA)

Período concesional limitado por Ley a 75 años desde la Ley de 1985.

Vida útil > 100 años.

Cambio de equipos electromecánicos cada 30-40 años.

**Coste orientativo
AAHH**



Caso reciente

Ampliación de La Muela (850 MW):

- 500 profesionales durante 7 años
- 260.000 h de montaje
- 350 M€ de inversión material

Los aprovechamientos hidroeléctricos como locomotoras de la economía durante su construcción.

Ventajas económicas adicionales del uso hidroeléctrico



Prestan **servicios adicionales** al uso:

- Regulación de caudales para otros usos.
 - Abastecimientos,
 - Usos medioambientales,
 - Regadíos...
 - Usos industriales
 - ...
- Laminación de avenidas.
- Incremento de los usos del suelo aguas abajo.
- **Dinamización económica** por usos deportivos y turísticos y escénicos.

**USO HIDROELÉCTRICO COMO
PRESTADOR DE SERVICIOS DE AGUA
NO REMUNERADOS**

Ventajas económicas del uso hidroeléctrico para la sociedad

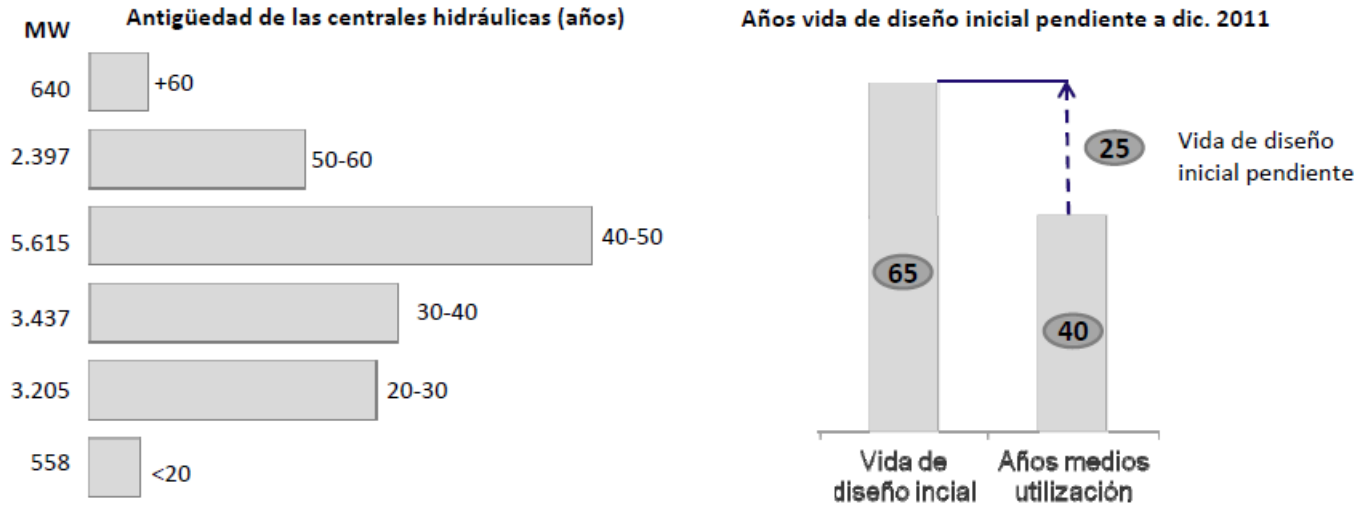
- **Evitan inversiones** que en otro caso hubiera debido acometer el Estado.
- Contribuyen por la **vía impositiva** a las haciendas locales (IBI, IAE,...) y requieren bienes y servicios de las comunidades próximas.
- Figuras tributarias de carácter autonómico con justificación medioambiental, (que debiera repercutirse sobre los consumidores de la C.A. mediante un recargo)
- **Reversión** de las obras al finalizar el período concesional, pasando a ser un activo público.
- En Embalses de Usos Múltiples: el usuario hidroeléctrico contribuye a **reducir el coste** soportado por el resto de usuarios.
- Es **compatible con otros** usos tanto aguas arriba como aguas abajo.
- Análisis de ciclo de vida: tecnología de **menor afección**.
- **Pocas posibilidades de mejoras de eficiencia** (rend>95%)

Costes de la producción hidroeléctrica

- ✍ **Dificultad de comparación** frente a otras tecnologías con menores dispersiones en su estructura de costes:
 - No existen dos aprovechamientos hidroeléctricos iguales
 - Riesgos de tramitación y de proyecto
- ✍ Gran parte del coste total del kWh **responde a costes de inversión.**
 - Estructura financiera
 - Costes de la financiación
- ✍ Incertidumbre debido a la hidraulicidad, especialmente durante los primeros años. Riesgo añadido.
- ✍ **Dificultad de valoración** que presentan los proyectos con una larga vida concesional (75 años) e incluso mayor vida útil.
- ✍ **Riesgos relacionados con la seguridad jurídica**, con los caudales circulantes, riesgos regulatorios,...
- ✍ Reposición de los equipos electromecánicos a lo largo de la vida útil.
- ✍ Costes de O&M moderados.

Es una tecnología con niveles de coste similares al resto de tecnologías convencionales, competitiva sin necesidad de incentivos adicionales.

Antigüedad de las CC.HH.



**Las centrales
hidráulicas
no están amortizadas**

	Inmovilizado Bruto (Mill.€)	Inmovilizado Neto (Mill.€)
C. Hidroeléctricas (a 31.12.2009)	13.169	6.828

Fuente: UNESA "La Situación Económico-Financiera de la Actividad Eléctrica. 1998-2009". 2011

Reversión a la administración competente en perfecto estado de funcionamiento

Sustitución de los equipos electromecánicos a mitad de la vida útil

=> **Inversiones recurrentes para mantener las instalaciones**

Reducción del producible hidroeléctrico como consecuencia de las restricciones debidas a la planificación hidrológica y del incremento de las detracciones de agua para usos consuntivos

=> **Menor producción de la inicialmente prevista**

El Régimen económico-financiero de los AA.HH. (TR Ley de Aguas)

- ✚ Están sometidos a los Cánones y tasas de la Ley de Aguas al igual que el resto de usuarios del recurso
 - Canon de Regulación
 - Beneficiarios de la regulación
 - Costes de inversión, explotación y administración
 - Tarifas de utilización de aguas
 - Canon de control de vertidos cuando procede
- ✚ Canon de producción (explotación concesional), cuando se utilizan obras hidráulicas del Estado (pies de presa)
 - Contribuyen a reducir los costes para otros usuarios
 - (incompatible con el canon de regulación)

El actual régimen económico está en línea con el principio de recuperación de costes de los servicios de agua que propugna la DMA

Nuevo Canon por utilización de aguas para producción eléctrica (Art.112.bis TRLA)

- Tasa creada por Ley 15/2012 de medidas fiscales para la sostenibilidad energética destinada a la protección y mejora del DPH(¿?)
- **Grava el valor de la energía hidroeléctrica producida.**
- Tipo: **22%** para las instalaciones de más de 50MW.
- **Reducción del 90%** en instalaciones de **menor potencia y de bombeo** y aquéllas que se incentiven por política energética.
- **Exentos los aprovechamientos** explotados por la **administración hidráulica**.
- **Importe anual previsto 300 M€, según MINETUR.**
- **El 2%** de lo recaudado será considerado ingreso del Organismo de cuenca. **El resto irá dedicado a financiar los costes del Sistema Eléctrico.**
- Es un gravamen **adicional al Impuesto sobre el valor de la producción** de la energía eléctrica (**7%** del valor de la producción).
(ambos debieran considerarse medidas temporales)

El uso hidroeléctrico en los Planes Hidrológicos

- Necesidad de reconocer el papel **insustituible** de la energía hidroeléctrica para el Sistema (flexibilidad)
- **Caudales ecológicos: Concertación previa** a la aprobación del PH
 - basados en estudios de hábitat potencialmente útiles de especies piscícolas de las que se tenga constancia de su presencia en los ríos afectados.
 - compatibles con las características de los grupos hidroeléctricos instalados, ($Q_{min}(t)$, $Q_{max}(t)$, $Q_{crecida}$ y tasa de cambio)
- Mantener en los planes la prelación de usos que figura en la propia Ley de Aguas (en algunos planes se pierde)
- Ampliación de períodos concesionales que permitan la **recuperación de la inversión adicional** por nuevos requerimientos.
- Seguridad jurídica y mecanismos previstos en LA por adecuación a la PH.

Preocupación por las posibles restricciones que la planificación hidrológica impone a los AAHH actuales y futuros:

- **Importancia de mantener la capacidad de producción y las actuales posibilidades de gestión del equipo hidroeléctrico existente, y**
- **No imposibilitar un mayor desarrollo del parque.**

Conclusiones

- Fuente de generación renovable, masiva y de calidad.
- Sostenible desde todas las perspectivas (ambiental, económica y social)
- Perspectivas de crecimiento y desarrollo tecnológico moderadas en la próxima década. El bombeo y los aprovechamientos regulados como tecnologías fundamentales para la integración de otras energías renovables.
- A más largo plazo: potencial interesante.
- La implantación de la DMA y de los PH debe contribuir al mantenimiento de la capacidad de producción hidroeléctrica y contribuir la consecución de los objetivos UE a 2020



Muchas gracias por su atención

www.unesa.es