

AGUA PARA LA ENERGÍA

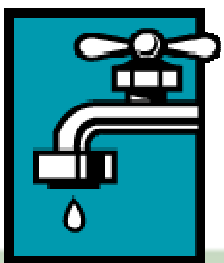
Baldomero Navalón Burgos
Director de Producción Hidráulica España y Portugal
Energía
Iberdrola Generación, S.A.U.

SEMANA TEMÁTICA 9 Agua y
Zaragoza, 1 Septiembre de 2008

Agua para la energía

1. Usos del agua

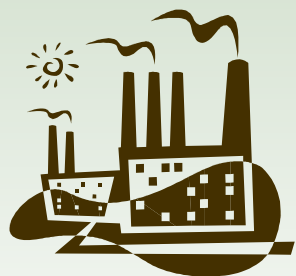
USOS CONSUNTIVOS



Abastecimiento



Riego



Industrial

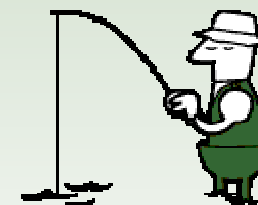


Refrigeración

USOS NO CONSUNTIVOS

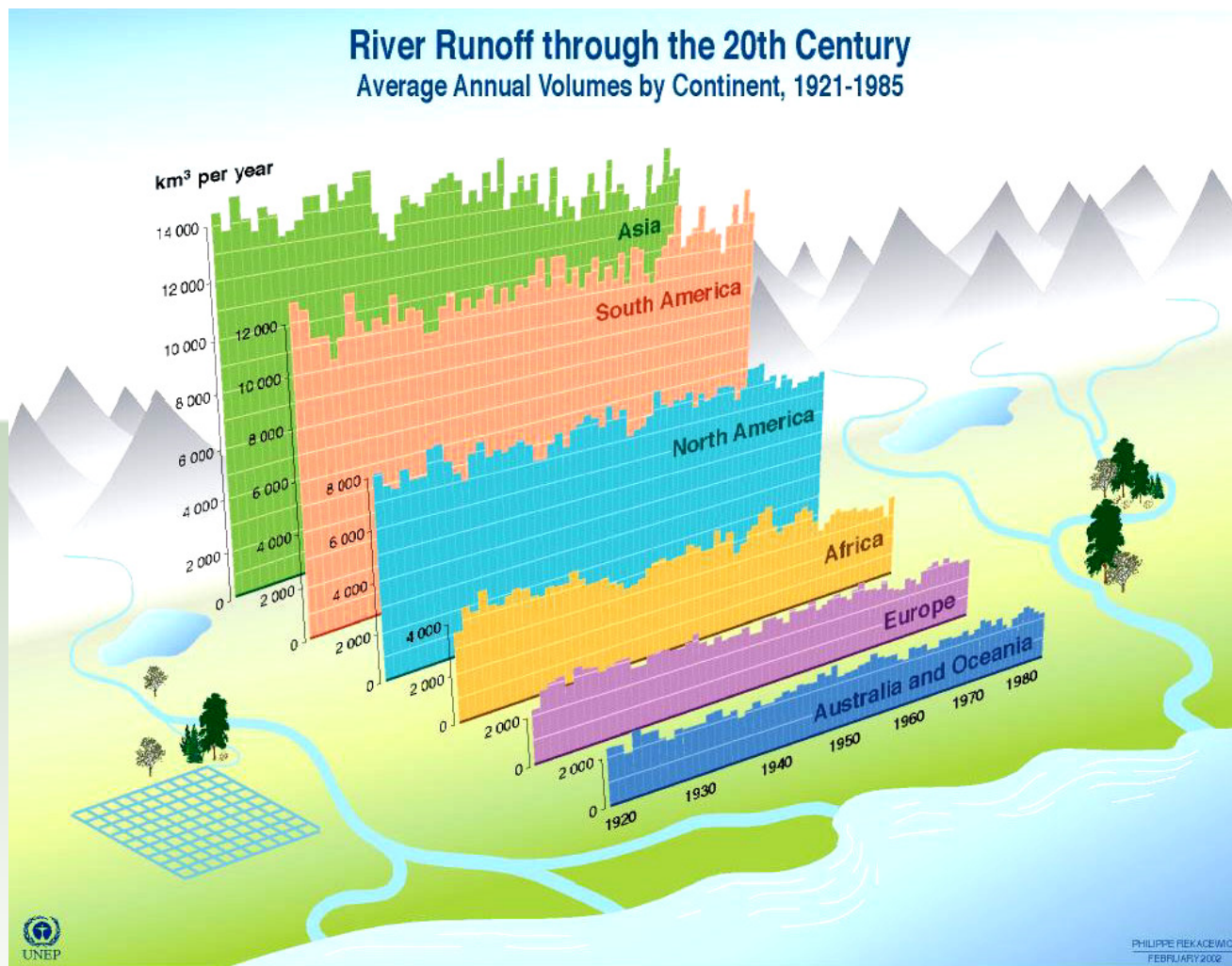


Hidroeléctrico



Lúdicos

1. Usos del agua



Source: Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO, Paris), 1999.

2. La política energética

Planificación Energética 2002-2011

- Estableció que la producción eléctrica con **energías renovables** alcanzara el 29,4% del total en el año 2010, lo que permitía cumplir la Directiva Marco sobre Energías Renovables.
- Recuperar el **índice de cobertura** del Sistema eléctrico (“apagones” en 2001).

¿Qué hicieron los operadores?

Eólica

Ciclos Combinados

Planificación Energética 2007-2016

- Cobertura de la **energía de punta** del Sistema eléctrico y tecnologías con flexibilidad de para compensar la volatilidad de la eólica (300 MW).
- Mix eficiente en cuanto a **emisiones**

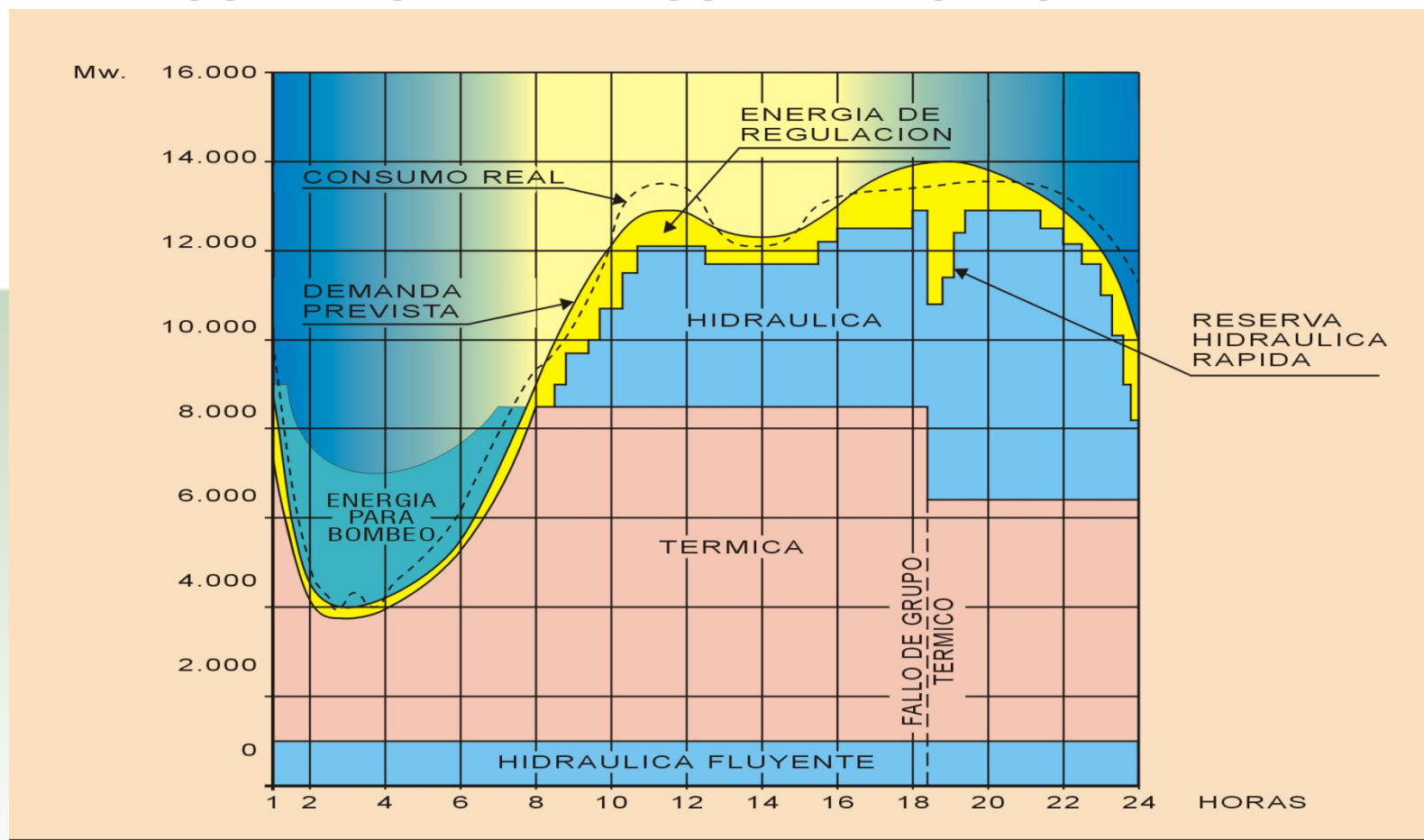
¿Qué hacen los operadores?

**Centrales Hidráulicas Bombeo puro
De punta**

Cierre de centrales de fuel

2. La política energética

FLEXIBILIDAD PARA LA COBERTURA DE LA CURVA DE CARGA DIARIA

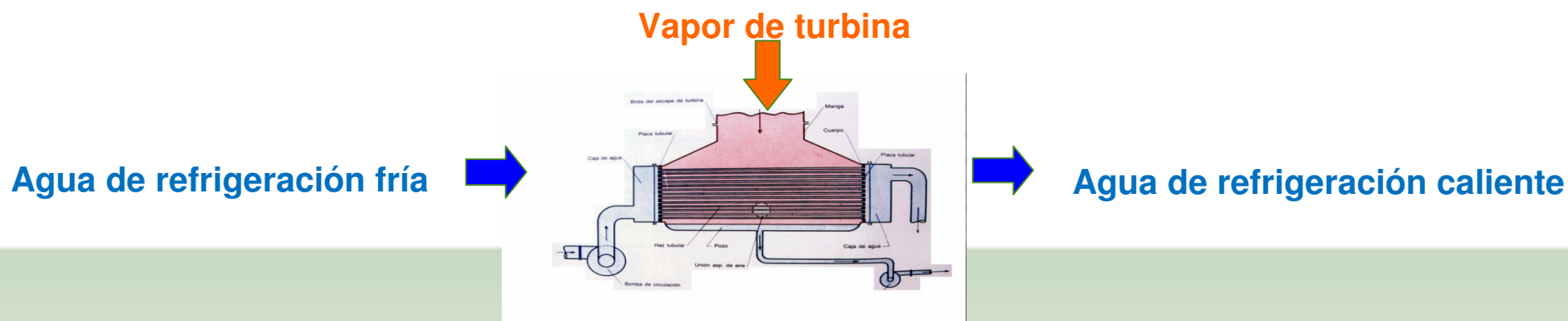


3. Eficiencia en el uso del agua

	Eficiencia en el uso del agua	Eficiencia respecto al Sistema Eléctrico
Centrales Hidráulicas	❖ Por cada m³ de agua turbinada obtener la máxima energía eléctrica. (rendimiento) ❖ Compatibilizar con otros usos del agua.	Energía de punta Garantía de suministro (sustitutiva de la eólica) ↓ Embalses
Centrales Térmicas	❖ Consumir la menor cantidad de agua posible por cada KWh producido. ❖ Controlar las características físico-químicas de los vertidos al medio receptor.	Energía de base Garantía de suministro ↓ Disponibilidad de agua

4. Refrigeración de centrales térmicas

El agua se utiliza para condensar el vapor de escape de la turbina



Circuito abierto:

el agua de refrigeración se capta del mar y se devuelve íntegramente al mar: no hay pérdidas de agua

CT 540MW: caudal refrigeración: 46.500 m³/h
CC 800MW: caudal refrigeración 34.000 m³/h

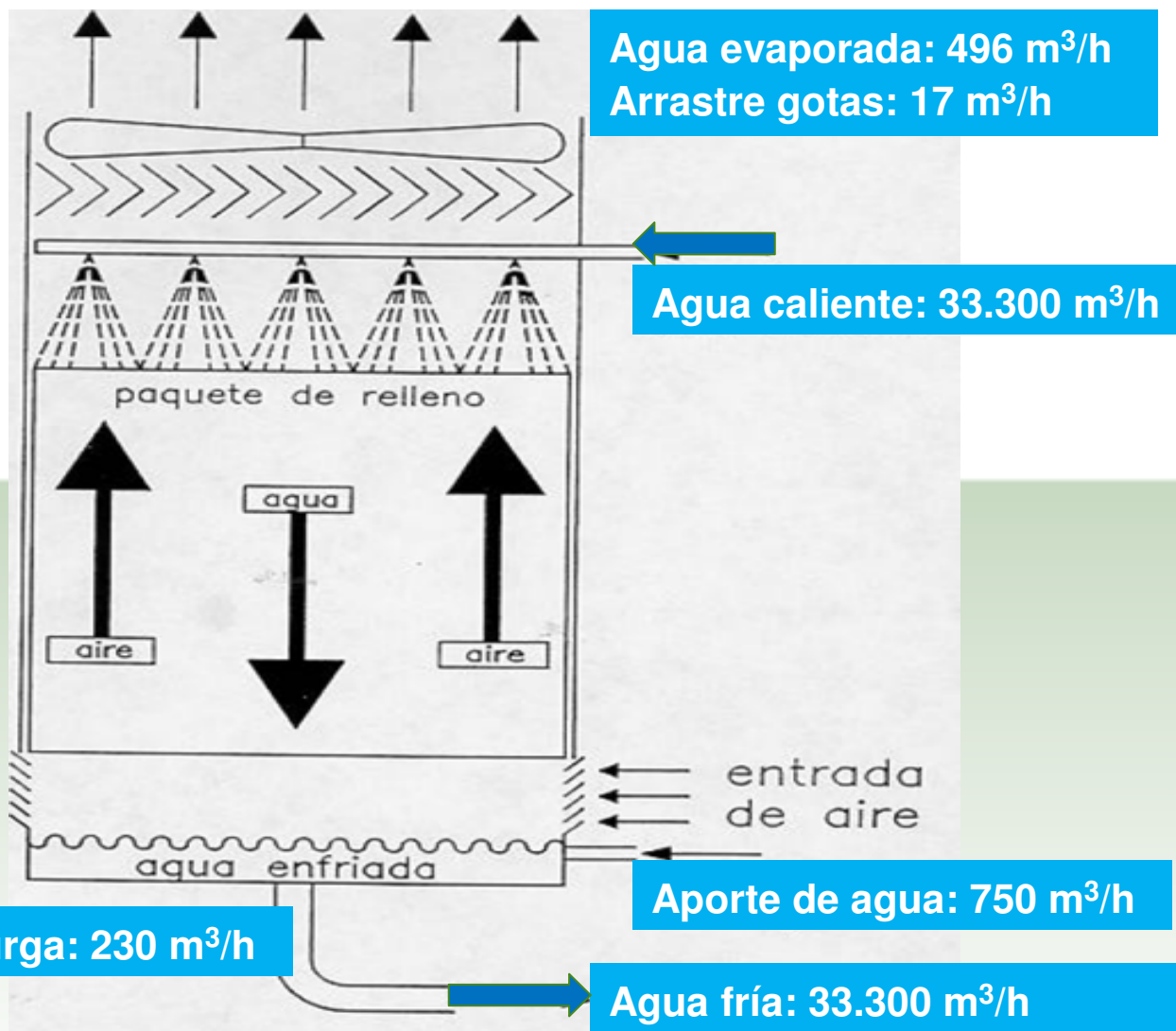
Circuito cerrado:

el agua de refrigeración se obtiene de un circuito cerrado que utiliza una torre de refrigeración para enfriar el agua

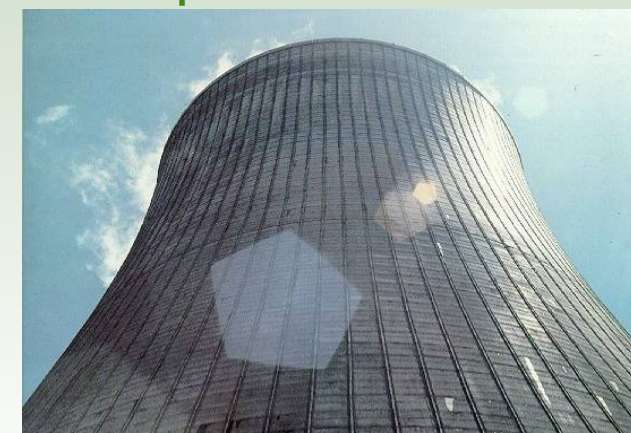
CT 350 MW: caudal refrigeración 33.300m³/h
Total aportación: 2-3% (600-1000 m³/h)

Agua para la energía

4. Refrigeración de centrales térmicas



De tiro natural: el aire se mueve por “efecto tiro”



5. La energía hidroeléctrica

CENTRALES DE PUNTA



Rendimiento:

88 - 92%

Horas fnto.:

1.500 h

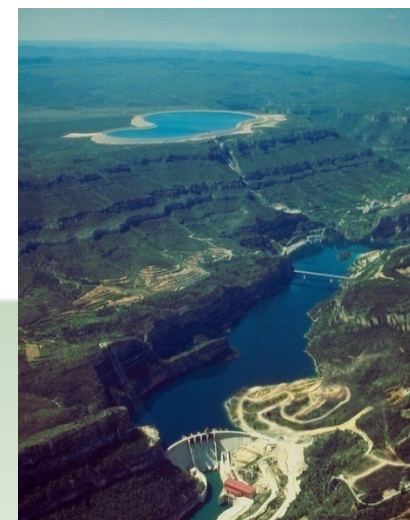
**Tiempo
Arranque:**

1 – 2'

Inversión

600 – 1.500 €/MW

CENTRALES DE BOMBEO



Rendimiento:

70 - 75%

Horas fnto.:

2.000 h

**Tiempo
Arranque:**

1 – 2'

Inversión

1.000 – 2.000 €/MW

5. La energía hidroeléctrica

- **Centrales muy caras** con una gran inversión inicial y **pocas horas de utilización** al año.
- **Energía de gran calidad** dada su rapidez de respuesta y flexibilidad para el Operador del Sistema Eléctrico.
- Que se **amortizan en 60 años**.
- En emplazamientos de gran valor ambiental.

Debería reconocérseles económicamente su contribución a la estabilidad del sistema eléctrico mediante:

- Pagos por Capacidad
- Incentivos a la Disponibilidad

6. Gestión hidroeléctrica sostenible



**PARQUE NACIONAL
DE MONFRAGÜE
(Cáceres)**

C.H. TORREJÓN

Ríos Tajo y Tiétar

6. Gestión hidroeléctrica sostenible



**PARQUE NATURAL DEL
DEL TAJO
INTERNACIONAL
(Cáceres)**

C.H. CEDILLO

Ríos Tajo y Seves

6. Gestión hidroeléctrica sostenible



**PARQUE NATURAL
MONTES INVERNADEIRO
(Galicia)**



**Presa del Cenza (Río Cenza)
Presas de Las Portas (Río Camba)
C.H. Soutelo**

6. Gestión hidroeléctrica sostenible



**CAÑÓN DEL SIL
(Orense y Lugo)**

C.H. SAN ESTEBAN

Río Sil

6. Gestión hidroeléctrica sostenible



**PARQUE NATURAL DE LOS
ARRIBES DEL DUERO
(Salamanca-Zamora)**



**C.H. VILLALCAMPO
C.H. CASTRO
C.H. ALDEADÁVILA
C.H. SAUCELLE**

7. Conclusiones

- ✦ El uso del agua para producir energía es **compatible** con otros usos del agua.
- ✦ No podemos renunciar a una **energía limpia** como la hidroeléctrica.
- ✦ La energía hidroeléctrica, especialmente el bombeo puro, es la solución para complementar a la energía eólica en los sistemas eléctricos.
- ✦ El Sector Eléctrico quiere contribuir a maximizar el valor del recurso agua mediante la **eficiencia** en su utilización y **sostenibilidad** en su gestión.

***Gracias por su
atención***