

Informe de energía al 23 de marzo de 2009

- **La industria de la energía hidráulica.**
 - **Centrales hidroeléctricas fluviales**
 - **Central hidroeléctrica acumuladora por bombas**
 - **Centrales de acumulación por bombeo.**
- **Evolución del mercado mundial de energía hidráulica.**
 - **Delimitaciones a los proyectos hidráulicos.**
 - **Perspectivas**

La energía hidráulica, con más de cien años, es la tecnología más antigua para la generación de electricidad. Actualmente se obtiene en todo el mundo una quinta parte de la electricidad, aproximadamente, de la energía hidráulica. Existen diferentes tipos de centrales hidroeléctricas: fluviales, acumuladoras por bombas y de acumulación por bombeo. Las centrales hidroeléctricas contribuyen fundamentalmente a asegurar la carga de base y la estabilidad de la red, entre otras cosas, porque las centrales de acumulación por bombeo, almacenan energía, reaccionan rápidamente al consumo y pueden facilitar electricidad.

La industria de la energía hidráulica

Centrales hidroeléctricas fluviales

Las centrales hidroeléctricas fluviales son las más utilizadas en todo el mundo y alcanzan una eficacia de casi el 94 % y sirven normalmente para cubrir la carga base¹. La energía eléctrica es un servicio básico al cual se le exige su característica fundamental: disponibilidad. Por lo tanto, se requieren instalaciones generadoras cuya capacidad de producción de energía eléctrica puedan adaptarse a la demanda, según los ciclos conocidos. Con el objeto de suavizar estas variaciones y que la demanda sea lo más uniforme posible, se beneficia el consumo durante determinadas horas del día (horas no pico) mediante tarifas más baratas, y se penaliza en horas de mayor demanda (horas pico) cobrando el kWh más caro al consumidor. Esta misma situación sucede con el productor de energía, para el cual producir en horas pico puede significar un aumento de precio del kWh generado de hasta un 100%. Para atender esta demanda se combinan diferentes tipos de centrales (nuclear, térmica, hidráulica etc.). **La carga base** la proporcionan

¹ La *carga* en un sistema eléctrico se compone básicamente de una componente constante, conocida como *carga base*, más picos que dependen de la hora del día en que se haga el consumo de electricidad.

normalmente las dos primeras, quedando la hidráulica para atender los picos de demanda por su facilidad de regulación y baja histéresis².

Las turbinas de una central hidroeléctrica fluvial utilizan la fuerza de la corriente de un río, por lo que la potencia a generar en estas centrales está determinada por la velocidad del río y el nivel del agua, aunque algunas centrales hidroeléctricas fluviales pueden embalsar agua cuando el consumo de energía es bajo para utilizarla como reserva cuando el consumo de corriente es superior.

Una forma especial de central hidroeléctrica fluvial es la central hidroeléctrica de salto; en ella, el agua se embalsa con una presa y por medio de un canal para agua motriz independiente se conduce a las turbinas. Mientras que la central hidroeléctrica fluvial normal solamente presenta una pequeña diferencia de altura entre el nivel de agua superior e inferior, la central hidroeléctrica de salto utiliza una diferencia de altura superior gracias al estancamiento.

Central hidroeléctrica acumuladora por bombas

En las centrales hidroeléctricas acumuladoras por bombas el agua se estanca en un lago natural o artificial y se conduce a través de tuberías a la central eléctrica situada más baja. Estas centrales eléctricas son especialmente idóneas para compensar oscilaciones en la generación de energía regional y suprarregional, así como en el consumo, ya que pueden trabajar independientemente del caudal de agua natural.

Centrales de acumulación por bombeo.

A diferencia de la central hidroeléctrica acumuladora por bombas, la de acumulación por bombeo trabaja con dos acumuladores de agua con una diferencia de altura lo más grande posible (una cuenca superior y una inferior). Cuando la oferta de electricidad supera al consumo y hay libres capacidades excedentes (p. ej., por la noche) el agua se bombea desde abajo a la cuenca superior y está disponible en ella de nuevo para la generación de electricidad en las horas de carga de pico. Para el accionamiento del generador se utilizan turbinas de impulso.

Evolución del mercado mundial de energía hidráulica.

² Histéresis: es la tendencia de un material a conservar una de sus propiedades en ausencia del estímulo que la ha generado

Las centrales hidroeléctricas pueden suministrar electricidad de manera fiable a precios económicos durante un período de más de 100 años. La alta seguridad de explotación y suministro, junto con el ahorro de costos de combustible a largo plazo son una posibilidad económica para asegurar un suministro básico de electricidad. Las centrales hidroeléctricas reducen la independencia y los riesgos de las importaciones de energía y en los países que no poseen un suministro de energía de amplia cobertura constituyen una base para el desarrollo económico de regiones.

Tabla 1.a
Producción y perspectivas de Energía Hidráulica Mundial (en TWh/año)

Ubicación	Área de mercado	Situación en 1995 (TWh/año)	Situación estimada en 2010 (TWh/año)
Mundo	Grandes centrales	2,265	3,990
	Pequeñas centrales	115	220
	Total	2,380	4,210
UE + AELC	Grandes centrales	401.5	443
	Pequeñas centrales	40	50
	Total	441.5	493
CEE	Grandes centrales	57.5	83
	Pequeñas centrales	4.5	16
	Total	62	99
CIS	Grandes centrales	160	388
	Pequeñas centrales	4	12
	Total	164	400
NAFTA	Grandes centrales	635	685
	Pequeñas centrales	18	25
	Total	653	710
Países OCDE Zona Pacífica	Grandes centrales	131	138
	Pequeñas centrales	0.7	3
	Total	7	141

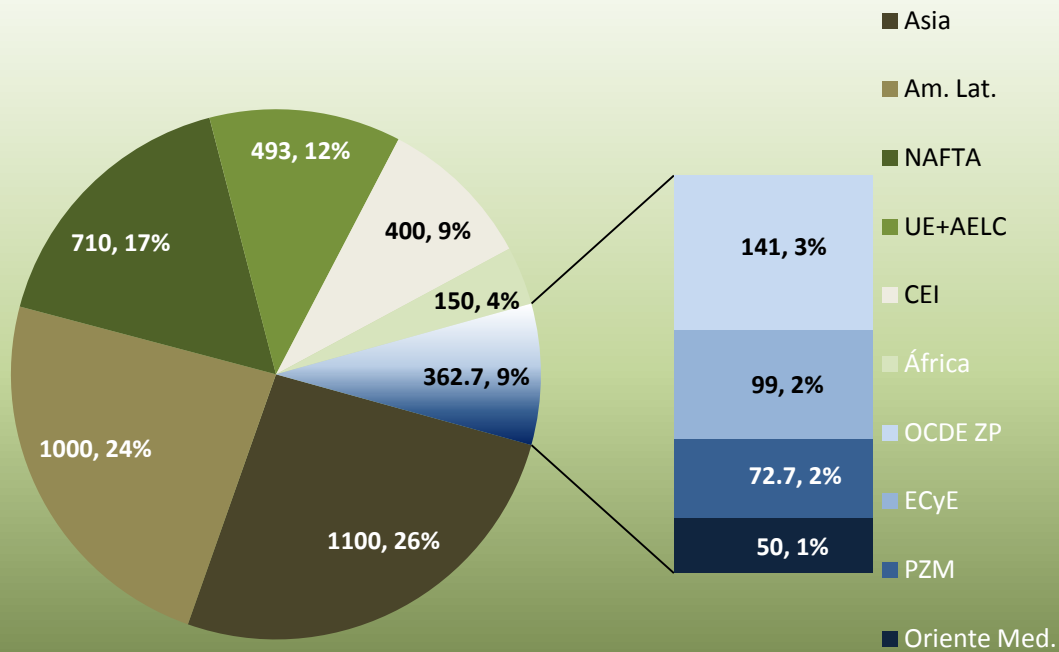
UE + AELE: Unión Europea y Asociación Europea de Libre Cambio ; CEE: Europa central y del Este; CEI: Comunidad de Estados Independientes ; Países NAFTA: Estados Unidos, Canadá y México ; Países OCDE Zona Pacífica: Australia, Japón, Nueva Zelanda.
Fuentes: Elaboración zafranet.com con datos de UNESCO, AIE DOE USA International Energy Outlook 2008.

Tal como se aprecia en las tablas 1.a y 1.b a finales de 1995 el mundo contaba con 2380 centrales eléctricas funcionando con energía hidroeléctrica, siendo la región del TLCAN (Estados Unidos, Canadá y México) la de mayor participación mundial, seguida de América Latina y Europa. En un pronóstico a 2010 se contempla que la mayor expectativa de crecimiento en la producción de energía eléctrica por vías hidroeléctricas se dará en Asia (con 1100 plantas) y América Latina con 1000

plantas construidas. Se espera que al final del próximo año el mundo cuente con 4,210 plantas hidroeléctricas.

Tabla 1.b			
Producción y perspectivas de Energía Hidráulica Mundial (en TWh/año)			
Ubicación	Área de mercado	Situación en 1995 (TWh/año)	Situación estimada en 2010 (TWh/año)
Países Zona Mediterránea	Grandes centrales	35.5	72
	Pequeñas centrales	0.5	0.7
	Total	36	72.7
África	Grandes centrales	65.4	147
	Pequeñas centrales	1.6	3
	Total	67	150
Oriente Medio	Grandes centrales	24.8	49
	Pequeñas centrales	0.2	1
	Total	25	50
Asia	Grandes centrales	291	1,000
	Pequeñas centrales	42	100
	Total	333	1,100
América Latina	Grandes centrales	461.5	990
	Pequeñas centrales	3.5	10
	Total	465	1000
Países Zona Mediterránea: Turquía, Chipre, Gibraltar, Malta ; Asia: Asia sin incluir la ex-URSS Fuentes: Elaboración zafranet.com con datos de UNESCO, AIE DOE USA International Energy Outlook 2008.			

Estimado de producción hidroeléctrica 2010 (100%=4,210 TWh)



UE + AELC: Unión Europea y Asociación Europea de Libre Comercio; ECyE: Europa central y del Este; CEI: Comunidad de Estados Independientes; NAFTA: Estados Unidos, Canadá y México; OCDE ZP: OCDE Zona Pacífica: Australia, Japón, Nueva Zelanda, PZM: Países zona mediterránea. Fuentes: Elaboración propia zafranet.com con datos de UNESCO y AIE DOE USA.

Se espera según la Agencia Internacional de Energía y la UNESCO que la producción de energía eléctrica generada en plantas hidroeléctricas alcance los 4,210 terawatts en 2010, siendo los países asiáticos los que aportarán mayor proporción mundial con el 26 por ciento, seguidos de América Latina con 24 por ciento y los países del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA) con 17 por ciento.

En todo el mundo, la energía hidráulica representa un 17 % en la generación de electricidad. Las mayores cantidades de electricidad hidráulica se generaron en Canadá, Brasil y China. En más de 20 países, la proporción supera el 90 %, en Noruega y Paraguay incluso es superior al 95 %.

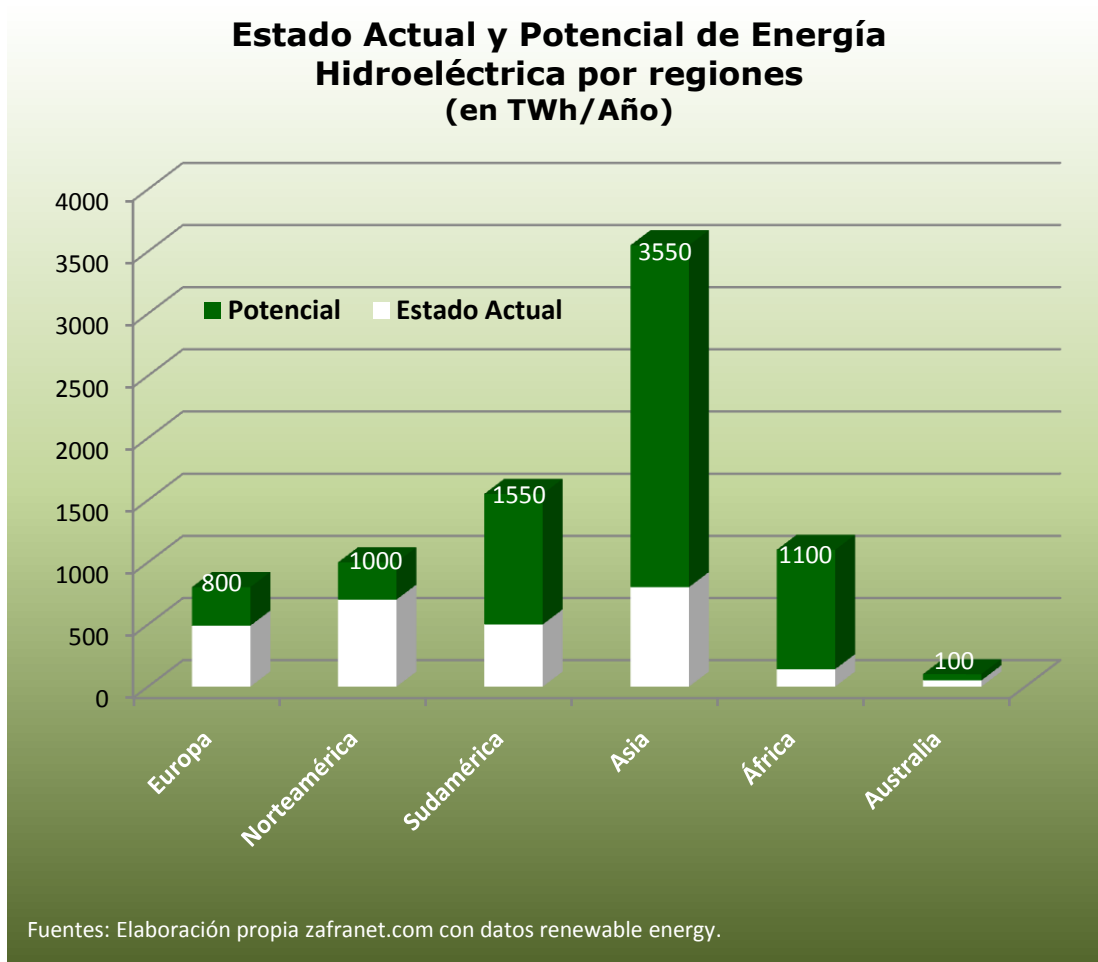
Delimitaciones a los proyectos hidráulicos

La construcción de grandes centrales hidroeléctricas lleva implícitas intervenciones en el paisaje, especialmente donde la altura de caída necesaria debe crearse artificialmente. Para la planificación de una central hidroeléctrica deben tenerse en cuenta, por lo tanto, las disposiciones jurídicas de régimen hidráulico, de protección de la naturaleza y del paisaje. El uso de centrales hidroeléctricas es especialmente

apropiado en lugares con un caudal de agua utilizable fiable y buenas posibilidades de conexión a la red eléctrica existente. En las regiones en las que actualmente las redes eléctricas construidas son todavía reducidas, una central hidroeléctrica puede utilizarse como centro de un sistema aislado de impulso económico para una región entera.

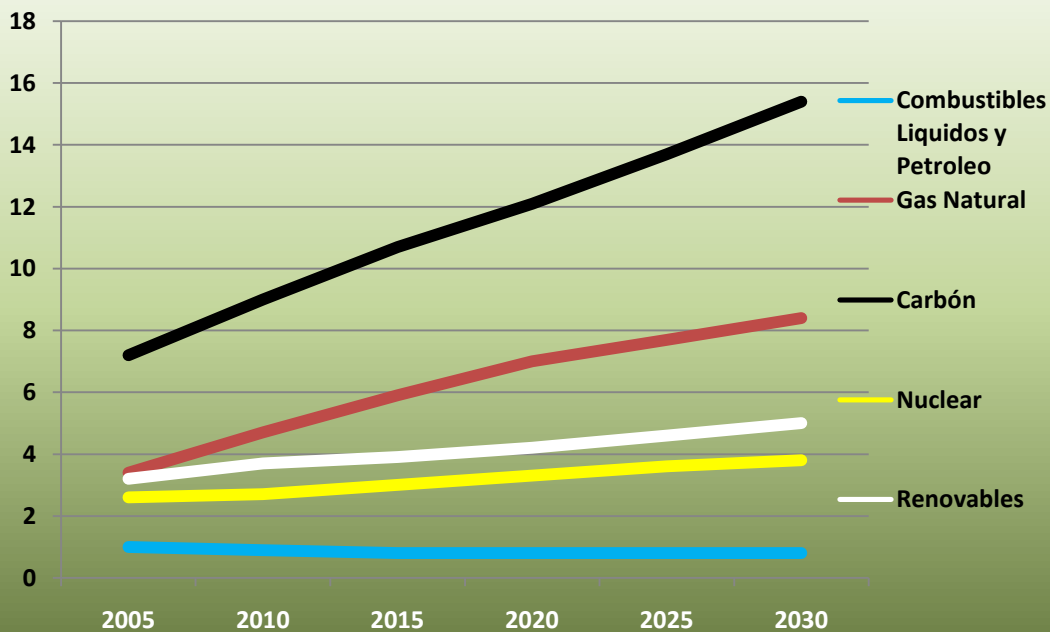
Perspectivas

En el suministro eléctrico mundial, la energía hidráulica jugará también en el futuro un importante papel. Las estimaciones prevén que hasta ahora se explota aproximadamente una cuarta parte del potencial económico. Hasta el año 2010 hay prevista la construcción de otras centrales hidroeléctricas con una potencia total de 135 gigavatios. De ellos, 57 gigavatios deben proceder de centrales hidráulicas pequeñas.



A nivel mundial se tiene certeza de que Asia tiene el mayor potencial hidroeléctrico, pues las condiciones climatológicas y la distribución hidrológica permiten la construcción equivalente a un potencial de 3,550 TWh/año.

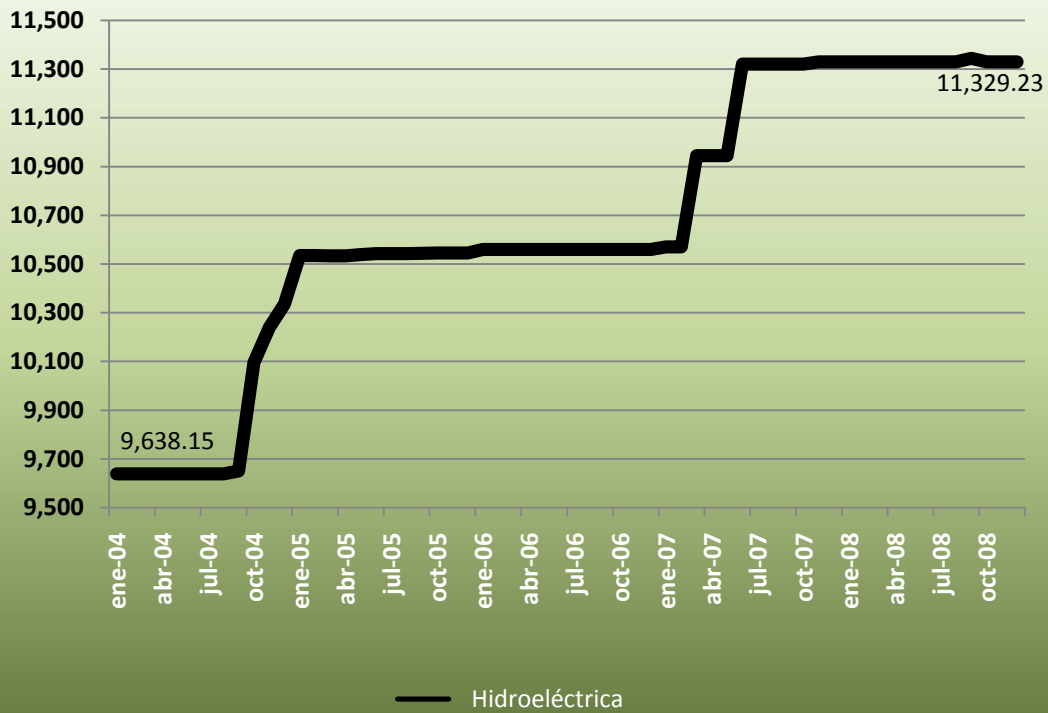
Perspectiva Mundial de generación Eléctrica por fuente de energía (Trillón de KW/h)



Fuentes: Elaboración propia zafranet.com con datos de AIE DOE USA

El Departamento de Energía de Estados Unidos pronostica a través de la Agencia Internacional de Energía que el crecimiento de las energías renovables, incluyendo la energía hidráulica, tendrá una evolución a un ritmo de 1.8 por ciento de 2005 a 2030 alcanzando posiblemente 5 trillones de KWh.

Capacidad Hidroeléctrica en México (en megawatts)



Fuentes: Elaboración propia zafranet.com con datos de SIE SENER México.

La Capacidad hidroeléctrica en México evoluciona desde 2004 a 2008 desde los 9,638 hasta los 11,329 megawatts según cifras de la Secretaría de Energía en el Sistema de Información Energética (SIE).

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO