

# **CÁLCULO DE LA ENERGÍA GENERADA EN UNA INSTALACIÓN HIDRAÚLICA**

## Objetivo del trabajo.

Calcular la energía eléctrica que podría generarse al año en régimen fluyente desviando en un punto de su curso una fracción del caudal de un determinado río español.

## Presentación del trabajo.

El trabajo se presentará escrito a máquina o impresora de ordenador. Constará al menos de los siguientes apartados:

- Breve introducción ( unas 3 páginas ) sobre la Energía Hidráulica
- Descripción del cálculo que se pretende hacer y del procedimiento empleado.
- Resultados obtenidos
- Discusión de los resultados

Para cualquier dato que se emplee en el trabajo se deberá citar de donde se obtuvo.

## Procedimiento

Los datos y expresiones teóricas que se necesiten para resolver el problema se obtendrán fundamentalmente de búsquedas en Internet, de la biblioteca de la Universidad y de consultas con el profesor.

Algunas direcciones útiles para iniciar la búsqueda son:

<a href="http://hispagua.cedex.es">hispagua.cedex.es</a>	información sobre el agua en España
<a href="http://www.mma.es">www.mma.es</a>	Ministerio del medio ambiente
<a href="http://www.mma.es/secciones/agua/confederaciones.htm">www.mma.es/secciones/agua/confederaciones.htm</a>	confederaciones hidrográficas
<a href="http://www.chduero.es">www.chduero.es</a>	Confederacion hidrográfica del Duero
<a href="http://www.chnorte.es">www.chnorte.es</a>	Confederacion hidrográfica del Norte
<a href="http://www.bizkaia.net/Ingurugiroa_Lurralde/Hidrologia/ca_Presentacion.htm">www.bizkaia.net/Ingurugiroa_Lurralde/Hidrologia/ca_Presentacion.htm</a>	
<a href="http://www4.gipuzkoa.net/oohh/web/esp/index.asp">www4.gipuzkoa.net/oohh/web/esp/index.asp</a>	

Datos hidrológicos de Vizcaya y Guipúzcoa.

## Guía del cálculo

En primer lugar se elegirá un río del cual se encuentren datos sobre su caudal promedio cada mes del año. Estos datos pueden buscarse en las web de las confederaciones hidrográficas o en los boletines hidrológicos ambos accesibles desde la web del ministerio del medio ambiente. Alguna comunidad autónoma tiene también sus propios datos.

Tendremos entonces los datos del caudal medio mensual de un río, medidos en una determinada estación de aforo que se encontrará a una cierta altura  $H$  sobre el nivel del mar. Supondremos entonces que se desvía una parte del caudal de dicho río y que se lleva paralelamente al río una distancia  $L$  por medio de un canal que mantiene la altura constante, hasta que la diferencia de altura con respecto al río sea por ejemplo  $h = 200$  m. Entonces se deja caer accionando unas turbinas y generando energía eléctrica.

Supongamos que se puede desviar todo el caudal que exceda al denominado caudal de reserva, que estableceremos como el 90% del caudal medio mensual que proporcione el valor mínimo anual de ese río.

A continuación se calculará la energía eléctrica generada al año. Para ello se emplea la siguiente fórmula práctica para el cálculo de potencia de generación hidráulica:  $P(\text{kW}) = 7,5 \times Q(\text{m}^3 / \text{s}) \times h(\text{m})$  donde  $Q$  es el caudal y  $h$  la altura del salto. Esta ecuación me dará la potencia de generación en cada mes y entonces para obtener la energía generada al año en kWh no hay más que multiplicar esta ecuación por el número de horas de cada mes y sumar a continuación la contribución de todos los meses.

Por último podemos calcular lo que se obtendría al vender esta energía eléctrica al precio de 0,05 €/kWh y compararlo con el coste de la instalación, estimando el número de años necesarios para amortizar la construcción de este sistema.

Para estimar el coste de la instalación consideraremos que las turbinas y generadores tendrán que instalarse para una potencia al menos igual a la que dé el máximo caudal utilizable anual, a un coste de 600 €/kW. Mientras que para la construcción del canal supondremos un coste de unos 60 000 €/km