

## DATOS ECONÓMICOS

### Ejemplo de inversión

Turbina (Kaplan, 1.500 kW): 80 Mpts (482.000 Euros)  
 Alternador (Asíncrono): 12 Mpts (72.500 Euros)  
 Sistema eléctrico: 38 Mpts (228.900 Euros)  
 Obra civil : 148.5 Mpts (894.500 Euros)  
 Relación inversión/potencia: 210 kpts/kW  
 1.260 Euros/kW  
 Relación inversión/producción: 53 pts/kW/año  
 32 cEuros/kW/año

### Costes anuales de operación y mantenimiento:

Gasto de mantenimiento del orden del 2 al 5% de la inversión a realizar.

### Combustible:

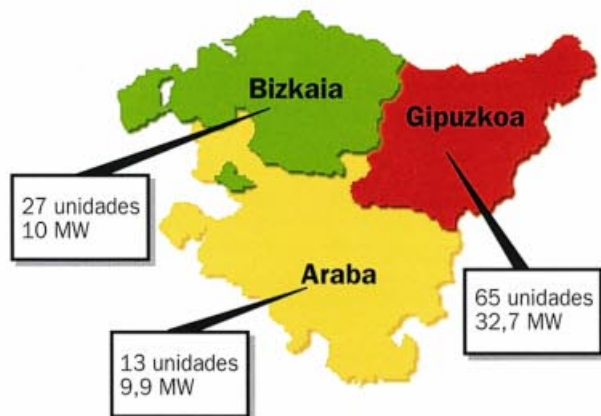
No se requiere

## DATOS AMBIENTALES

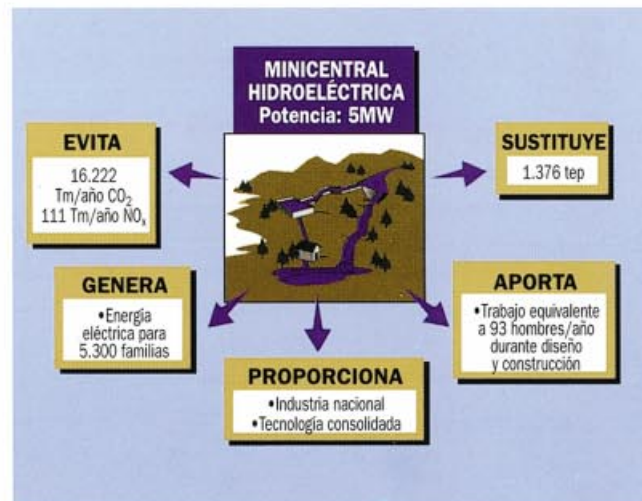
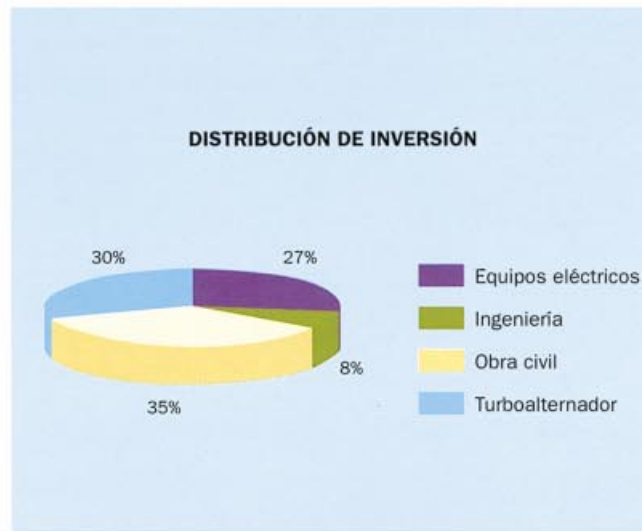
La energía hidroeléctrica presenta la gran ventaja de poder cubrir las necesidades energéticas sin tener que utilizar recursos naturales agotables, presentando además un impacto ambiental reducido. Entre los factores más positivos de este tipo de centrales cabe destacar: nula emisión de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y la no producción de residuos tóxicos de difícil tratamiento o eliminación. Las desventajas más apreciables son la necesidad de mantener un caudal ecológico y el posible impacto visual de la línea de interconexión.

En algunos casos de rehabilitación de centrales fuera de servicio y/o modernización de antiguas centrales, se contribuye a regenerar dichas zonas, al complementarlas con nuevos equipos de tecnologías más avanzadas y nuevas instalaciones complementarias, como pueden ser escalas de peces.

## REFERENCIAS



Minicentrales hidroeléctricas en funcionamiento en la CAE (1999)



San Vicente, 8 - Edificio Albia I - Planta 14  
 Tel.: 94/435 56 00\*  
 Fax: 94/424 97 33  
 48001 Bilbao  
<http://www.eve.es>



## ENERGÍAS RENOVABLES MINICENTRALES HIDRÁULICAS



## DESCRIPCIÓN

Este tipo de centrales, englobadas dentro del grupo de centrales hidroeléctricas, genera energía eléctrica a partir de la energía potencial contenida en una masa de agua que se hace fluir a través de una turbina hidráulica que mueve a su vez un generador eléctrico. Se consideran minicentrales hidráulicas aquellas plantas cuya potencia instalada no excede los 10 MW.

Las minicentrales hidráulicas pueden clasificarse según la forma de aprovechar el salto del agua en: centrales de agua fluyente, centrales de pie de presa y centrales en canal de riego o abastecimiento. Atendiendo al tipo de turbina instalada, estas pueden clasificarse en: turbinas de acción (turbina Pelton), o turbinas de reacción (turbinas Francis o Kaplan). También se pueden clasificar dependiendo del tipo de alternador que tengan instalado, por lo que podrán ser centrales síncronas o asíncronas. Serán las características del salto de agua y el caudal circulante las que condicionen y definan el tipo de central.

Como idea básica en relación con los tipos de turbinas, se considera que para poco caudal y elevado salto se utilizan turbinas Pelton, mientras que para elevado caudal y poco salto las turbinas Kaplan, quedando las turbinas Francis para las situaciones intermedias.

## FICHA TÉCNICA

- Tecnología:** Generación tradicional.
- Estado tecnológico:** Tecnología muy desarrollada.
- Concepción:** Específica para cada caso.
- Utilización/Operatividad:** Base / Flexible.
- Eficiencia energética:** Función del caudal.
- Medioambiente:** Impacto ambiental reducido.
- Datos económicos:** Gastos de explotación e inversión reducidos.
- Referencias:** Cabeceras de ríos.



# Tecnologías de Generación Eléctrica

## DATOS TECNOLÓGICOS

### SISTEMAS

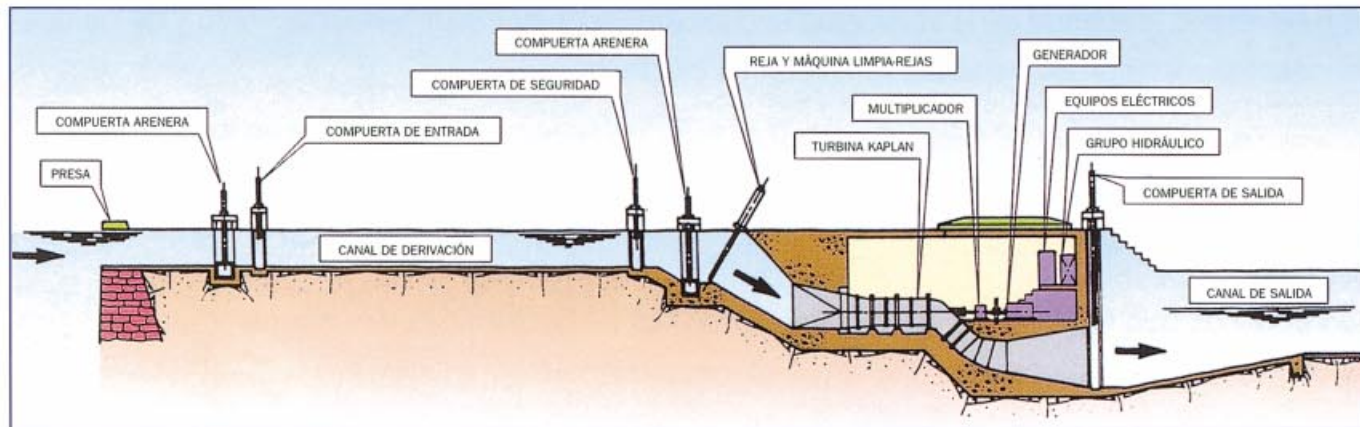
La central comprende los sistemas de recepción y conducción de agua hacia las turbinas, sistemas de filtrado para evitar la entrada de sólidos que dañarían las instalaciones, sistemas de regulación y cierre, sistemas electromecánicos, donde se encuentran enmarcados la turbina y el alternador, sistemas de control y de telemando, que aportan a la minicentral la capacidad de ser controlada desde el exterior, sin necesidad de operarios en la misma, y sistemas de seguridad, tanto eléctrica, como mecánica.

Las minicentrales pueden estar formadas por varios sistemas electromecánicos, con las turbinas dispuestas en cascada.

### EQUIPAMIENTO

La obra civil de la central engloba los sistemas de recepción y conducción de agua y un edificio que alberga los demás equipos. Estas instalaciones son; el azud o presa, toma de agua, canal de derivación, en ambos existen filtros de distinto tamaño, cámara de carga, tubería forzada, edificio de la central.

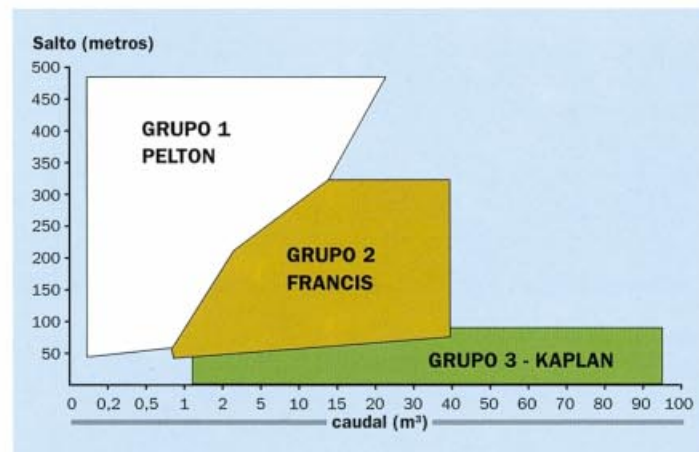
El equipamiento electromecánico, esta compuesto por el grupo turbina-generator, elementos de regulación, transformadores, celdas eléctricas y la línea de transporte que conecta la planta con la red eléctrica exterior. Por último existen equipos auxiliares de la minicentral, como son el alumbrado, grúas, compuertas, maquinas limpia rejás, multiplicador y sistemas contra incendios.



### TIPOS DE TURBINAS

Las turbinas de acción son las que aprovechan únicamente la velocidad del agua para su rotación, turbina Pelton.

Las turbinas de reacción, Francis y Kaplan, utilizan además de la velocidad del agua, la presión hidrostática del fluido, es por ello que aprovechan el desnivel del salto de agua hasta el desagüe, por lo que la obra civil variará respecto a las turbinas de acción, siendo mas compleja.



# Tecnologías de Generación Eléctrica

## ESTADO DE APLICABILIDAD TECNOLÓGICA

La tecnología aplicada en estas minicentrales hidráulicas esta muy desarrollada, alcanzando cotas de muy alta fiabilidad, tanto en lo relativo a los equipos electromecánicos como en los de regulación, protección y control

Las centrales pueden ser totalmente automatizadas, reduciendo de esta manera costes de operación y mantenimiento, optimizando el aprovechamiento energético de la instalación. El control puede realizarse de manera remota o local.

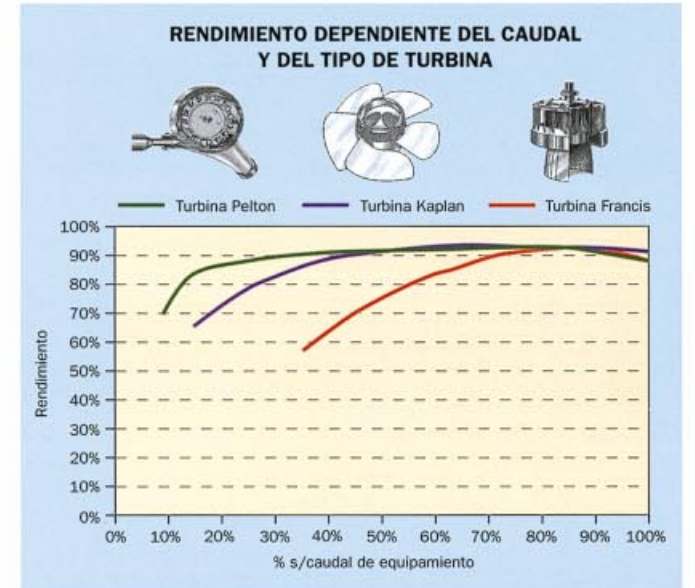
### Parámetros Técnicos

Rango potencia:	Hasta 10.000 kW
Flexibilidad carga:	Amplio rango de caudales.
Factor de potencia:	Entre 0.85 y 0.9
Funcionamiento anual a caudal de equipamiento:	2.000/2.500 horas
Disponibilidad:	98%
Vida útil (años):	25 - 40
Mantenimiento:	anual

## DATOS CONSTRUCTIVOS

La elección del emplazamiento de la minicentral, además de tener en cuenta el caudal y el salto que exista en la toma de agua, requiere un estudio sobre los caudales medios diarios de años anteriores, puesto que los rendimientos obtenidos en las distintas turbinas son función del caudal fluyente, y están por tanto sujetos a las oscilaciones estacionarias de los ríos.

Otros factores importantes son: el acceso a la minicentral durante la obra para la entrada de equipos y la situación de la interconexión eléctrica, puesto que será necesario realizar una pequeña línea de alta tensión, necesitando realizar un estudio para dicha línea.



## EVOLUCIÓN PREVISTA

La energía generada en las minicentrales hidráulicas tiene una sólida implantación en países con tradición hidráulica, como puede ser España.

La tendencia para los próximos años es aumentar la producción de este tipo de energía, para ello entre las actuaciones posibles se encuentran las siguientes: construcción de nuevas centrales, rehabilitación de las centrales fuera de servicio y modernización de las instalaciones en explotación.

