

<http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/maquinashidraulicas/turbinas2/turbinas2.html>

## TURBINAS

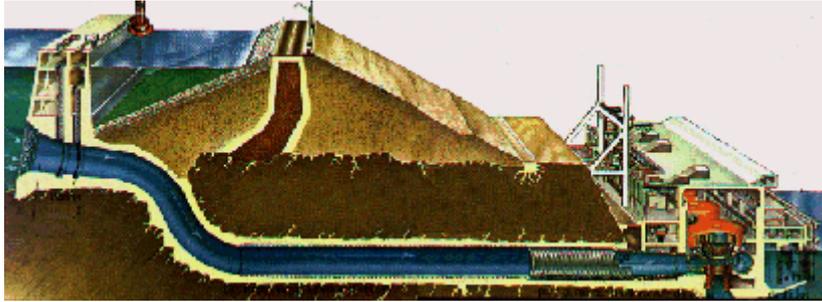


la energía alternativa ha tenido mucho éxito debido a la tecnología de la turbina. Las turbinas se encuentran en la principal parte de la producción energética de tres diversas formas de la energía alternativa. La energía atómica, la potencia del viento, y la potencia hidroeléctrica son energías que se derivan del uso de una turbina y otras máquinas llamadas generadores.

La turbina es una máquina rotativa que transforma en energía mecánica una parte de la energía de la corriente circulante de un fluido.; esa energía mecánica puede ser aplicada seguidamente a un trabajo útil, tal como la generación de electricidad en una central eléctrica.

La palabra turbina viene del latín turbo-inem, que significa rotación o giro de cualquier cosa.

la potencia hidroeléctrica es quizás la forma más rentable de fuente de energía alternativa disponible. Si la fuente de agua en su área no es abundante, la hidroelectricidad sigue siendo una fuente auxiliar excelente de la potencia, usada conjuntamente con paneles solares. Un sistema relativamente pequeño de la hidroelectricidad puede sostener a una comunidad pequeña, y un sistema comparable barato se puede diseñar para generar hasta de 1500 vatios de potencia; cualquier cosa más grande, sin embargo, requiere un salto substancial en el nivel de la maquinaria y de los controles de la sobrecarga.



## **TURBINAS DE IMPULSO**

Las turbinas de impulso son las más viejas formas de máquinas hidráulicas usadas para convertir energía hidráulica a trabajo mecánico. Éstas son también las máquinas hidráulicas más simples en términos de su diseño, mantenimiento bajo y fácil control. Se utilizan generalmente en las centrales hidro-eléctricas caracterizadas por las altas cabezas y bajas descargas. Siendo una máquina específica para velocidades bajas sus diseños no necesitan ser muy complicados. La velocidad específica se puede, sin embargo, aumentar en la adición de los 'inyectores adicionales cuando se presenta la necesidad. Por otra parte, puesto que estas máquinas funcionan bajo presión atmosférica, no hay tampoco necesidad de los diseños elaborados del sello. Incluso el riesgo de la cavitación en ellos es mucho limitado con respecto al otro tipo de turbinas. Debido a éstos y otras ventajas las turbinas de impulso se han convertido en las máquinas hidráulicas lo más extensamente posible usadas para generar potencia micro-hidráulica en todo el mundo.

## **TIPOS DE TURBINAS**

Las turbinas que se encuentran más comúnmente son:

- Turbina Pelton.
- Turbina Kaplan
- Turbina Francis.

## **TURBINA PELTON.**

Con cotas más altas, sobre los 50 metros, se emplean principalmente turbinas o ruedas Pelton, las cuales pueden funcionar adecuadamente con caudales relativamente bajos. Las turbinas Pelton aumentan la velocidad del fluido mediante una tobera, produciendo un chorro de agua dirigido a gran velocidad hacia las paletas. Debido a la forma de éstas, el chorro gira en casi 180°, con lo cual se produce un cambio de momento que se traspa al eje.



Siendo una turbina de impulso, la eficacia es alta y estable sobre la mayoría del rango del flujo. múltiples chorros proporcionan de dos a cuatro veces la potencia normal de salida para un diámetro dado de rueda.

### **TURBINAS KAPLAN**

Las turbinas axiales, o de hélice (propeller), se emplean de preferencia cuando la diferencia de cotas es pequeña, menor que unos 30 metros. Estas turbinas son las más económicas y son muy eficientes cuando se dispone del caudal de diseño, pero su eficiencia cae rápidamente si el caudal disminuye. La turbina Kaplan es un tipo especial de turbina de hélice en la cual las paletas son ajustables de acuerdo al caudal. De ese modo se logra eficiencias, aún con caudales menores al caudal de diseño.



Estas son particularmente útiles cuando el acceso es limitado o cuando se desea una mínima cantidad de trabajo civil.

### **TURBINAS FRANCIS**

La turbina Francis es una de las turbinas hidráulicas más comunes. Esta turbina es radial, de flujo mixto, y se ocupa con diferencia de cota entre 5 m y 500 m. La eficiencia es similar a la de las turbinas de hélice.

a continuación se muestran diferentes tipos de turbinas francis.



**HORIZONTAL**



**RUNNER**

## ANTIOQUIA

Con la capacidad instalada más grande del sistema interconectado colombiano, la planta está situada en el municipio de San Carlos, 150 kilómetros al este de Medellín en el estado de Antioquia.

Su capacidad es 1.240 megavatios, con ocho (8) unidades generadoras de 155 megavatios cada una, con ocho (8) turbinas Pelton de eje-vertical. La planta utiliza las aguas del depósito de Punchina en el río de Guatapé con una capacidad de la confiscación de 72 millones de m<sup>3</sup>, 50 de los cuales constituyen el depósito útil. Su primera etapa fue comisionada en 1984 y la segunda en 1987.

La planta tiene la infraestructura civil necesaria para la instalación de dos unidades adicionales similares a las actuales.

**Jaguas (170 MW)** tiene una capacidad instalada de 170 megavatios, con dos unidades de 85 megavatios cada uno. Está situada en los lavabos del río de Nare y de Guatapé, cerca del municipio de San Rafael, 117 kilómetros al este de Medellín, en el estado de Antioquia.

Jaguas confisca las aguas del río de Nare en un depósito con una capacidad de 208 millones de m<sup>3</sup>. esta tiene dos turbinas Francis de eje vertical y su operación comercial comenzó en 1988.

**Las calderas (25 MW)** con 26 MW de capacidad instalada en dos unidades de 13 MW cada uno, y dos turbinas de Pelton del eje-vertical, la planta actúa como una conexión y ayuda para la planta hidroeléctrica del San Carlos, confiscando las aguas del río de Tafetanes y desviándolas, a través de un túnel, al río de las calderas.

Los flujos de los ríos de Tafetanes y de las calderas se centrifugan en la planta de las calderas, y se desvían posteriormente al río del San Carlos, tributario del Guatapé. Esto permite un aumento de 32,8 megavatios continuos en la disponibilidad de la energía de la planta del San Carlos. La planta de las calderas está situada entre los municipios de Granada y de San Carlos, en el estado de Antioquia

---