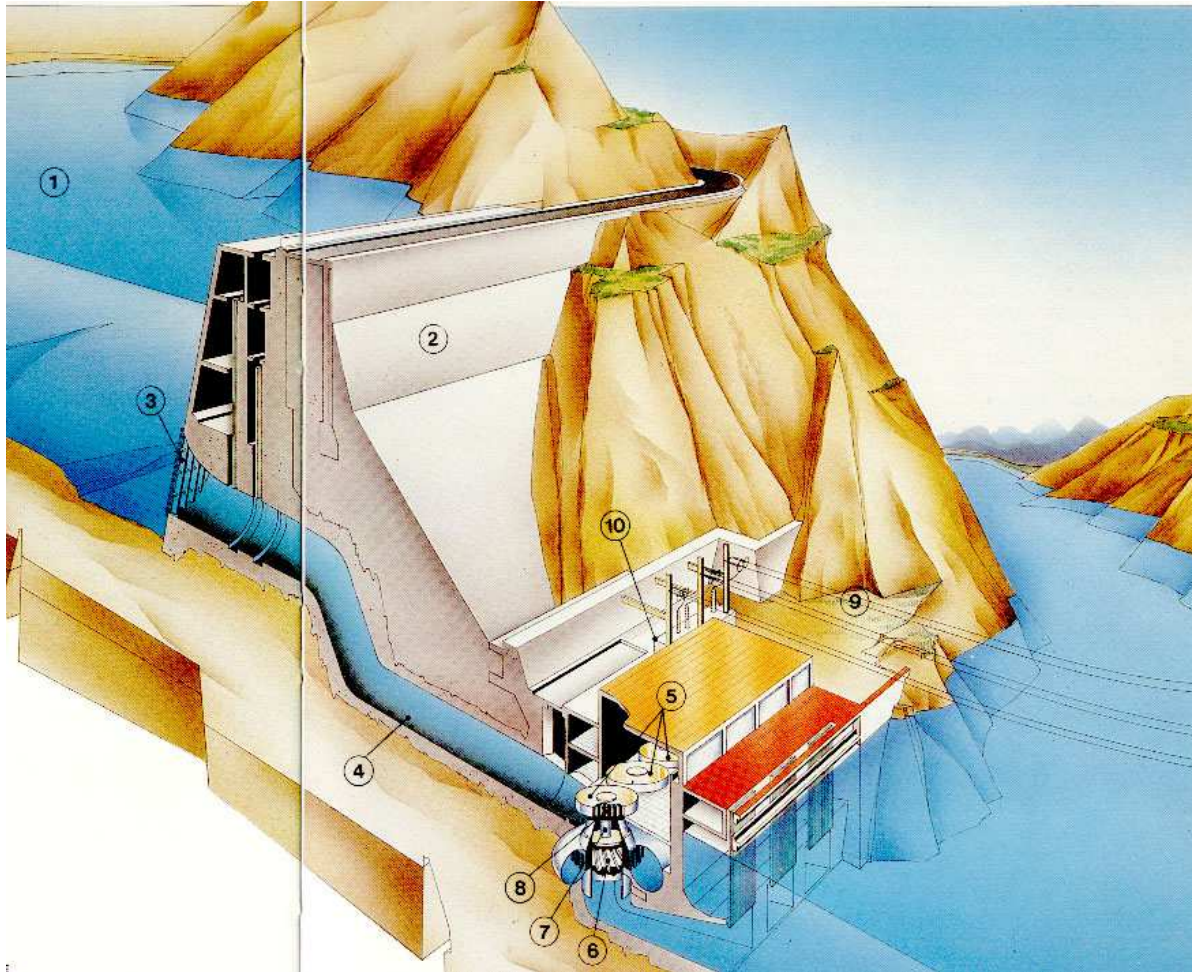


# **Centrales Hidroeléctricas**

## Central hidroeléctrica - esquema funcionamiento



1 Agua embalsada

2 Presa

3 Rejas filtradoras

4 Tubería forzada

5 Conjunto de grupos  
turbina-alternador

6 Turbina

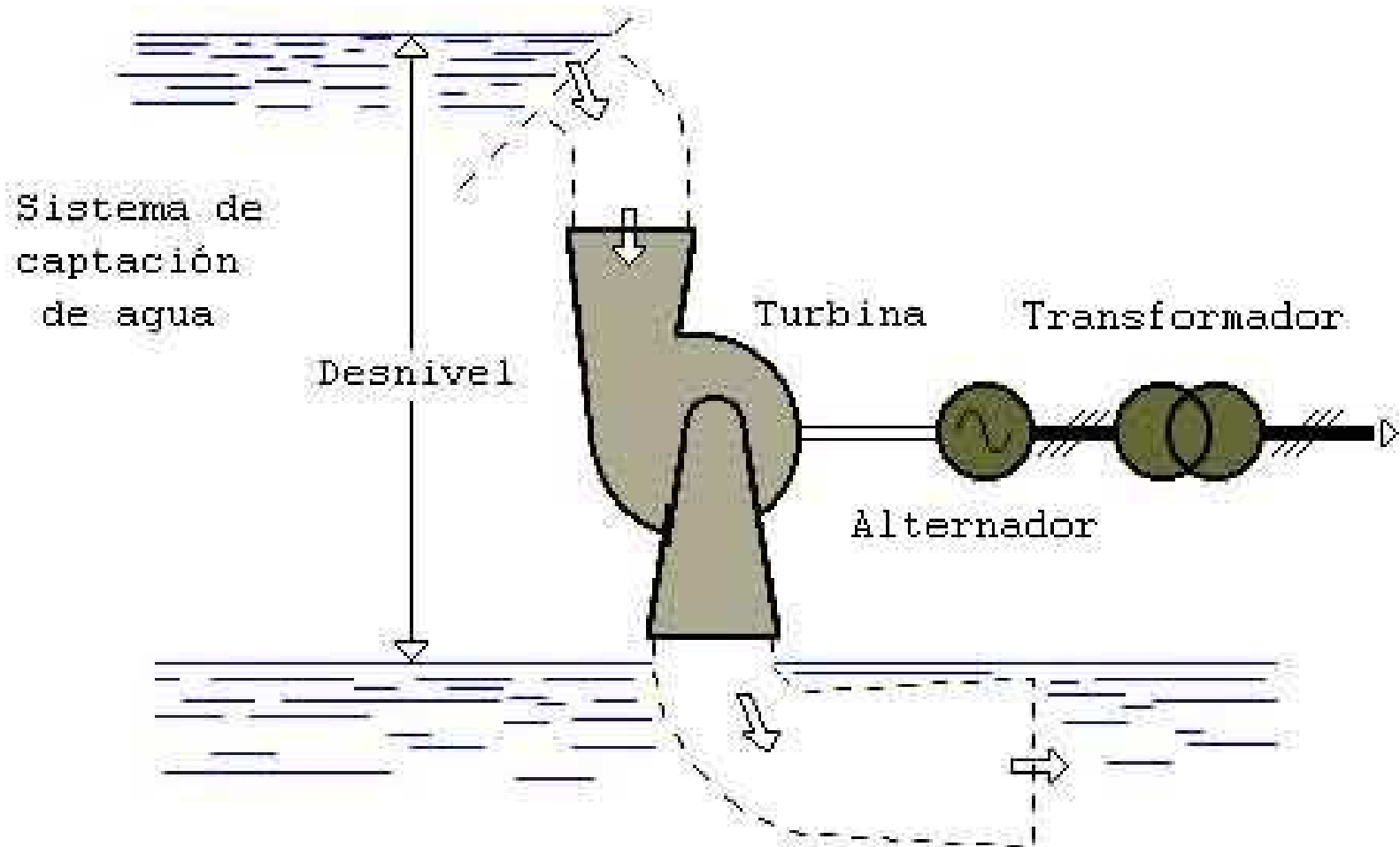
7 Eje

8 Generador

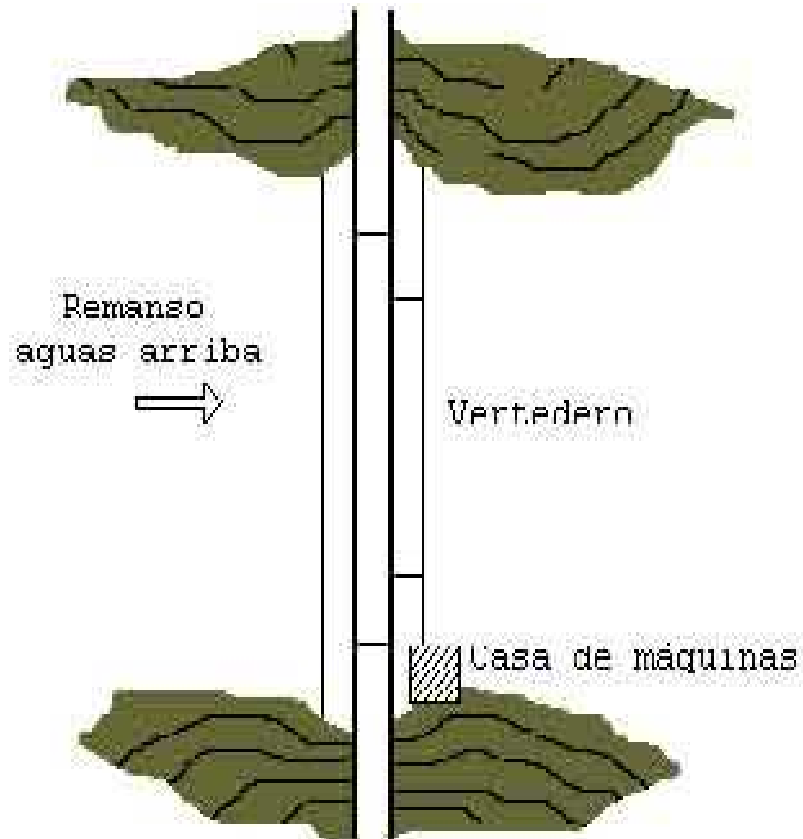
9 Líneas de transporte  
de energía eléctrica

10 Transformadores

# Esquema general



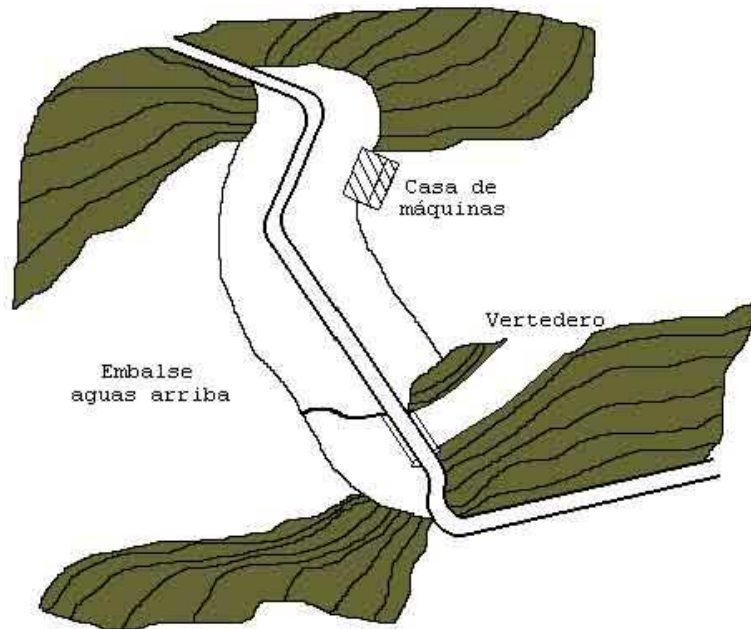
Central hidroeléctrica de pasada, se aprovecha un estrechamiento del río



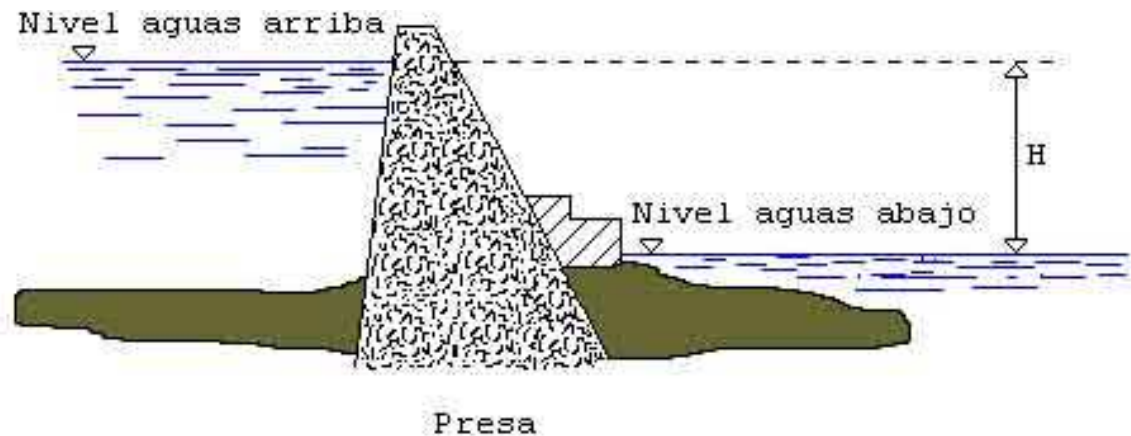
- *El desnivel entre "aguas arriba" y "aguas abajo", es reducido*



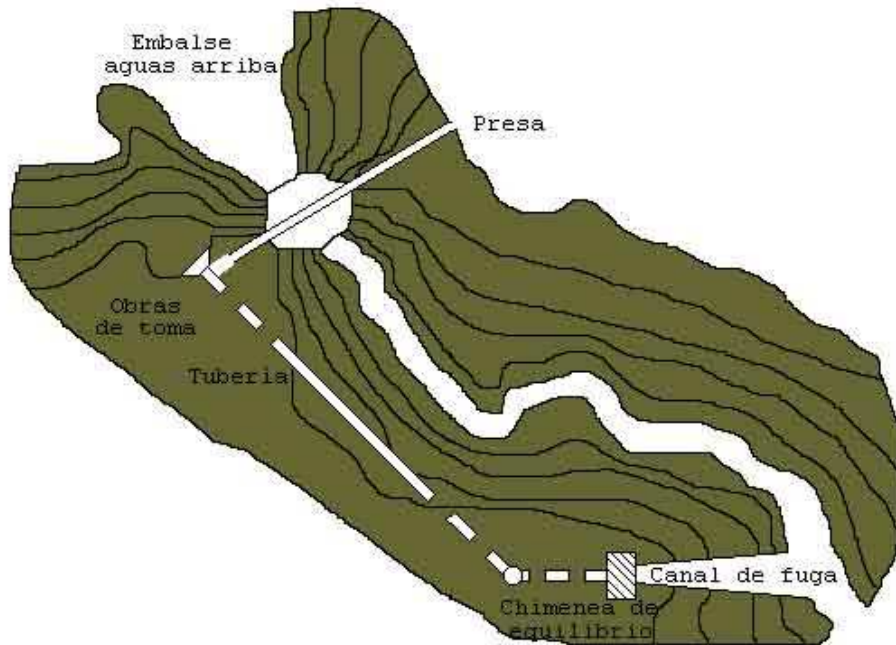
## Central hidroeléctrica con embalse de reserva y casa de máquinas al pie de la presa



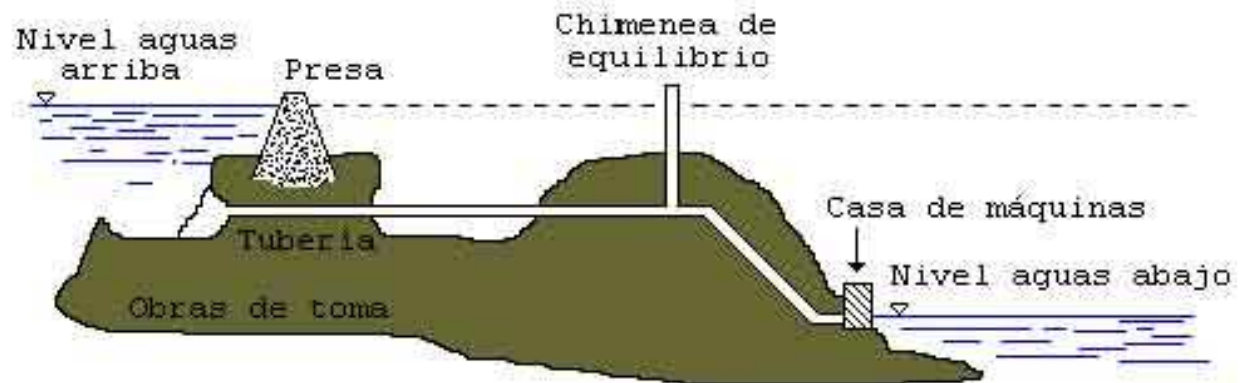
- Se embalsa un volumen considerable de líquido "aguas arriba" de las turbinas mediante la construcción de una o más presas que forman lagos artificiales



## Tipo de central hidroeléctrica con embalse de reserva y aprovechamiento por derivación del agua



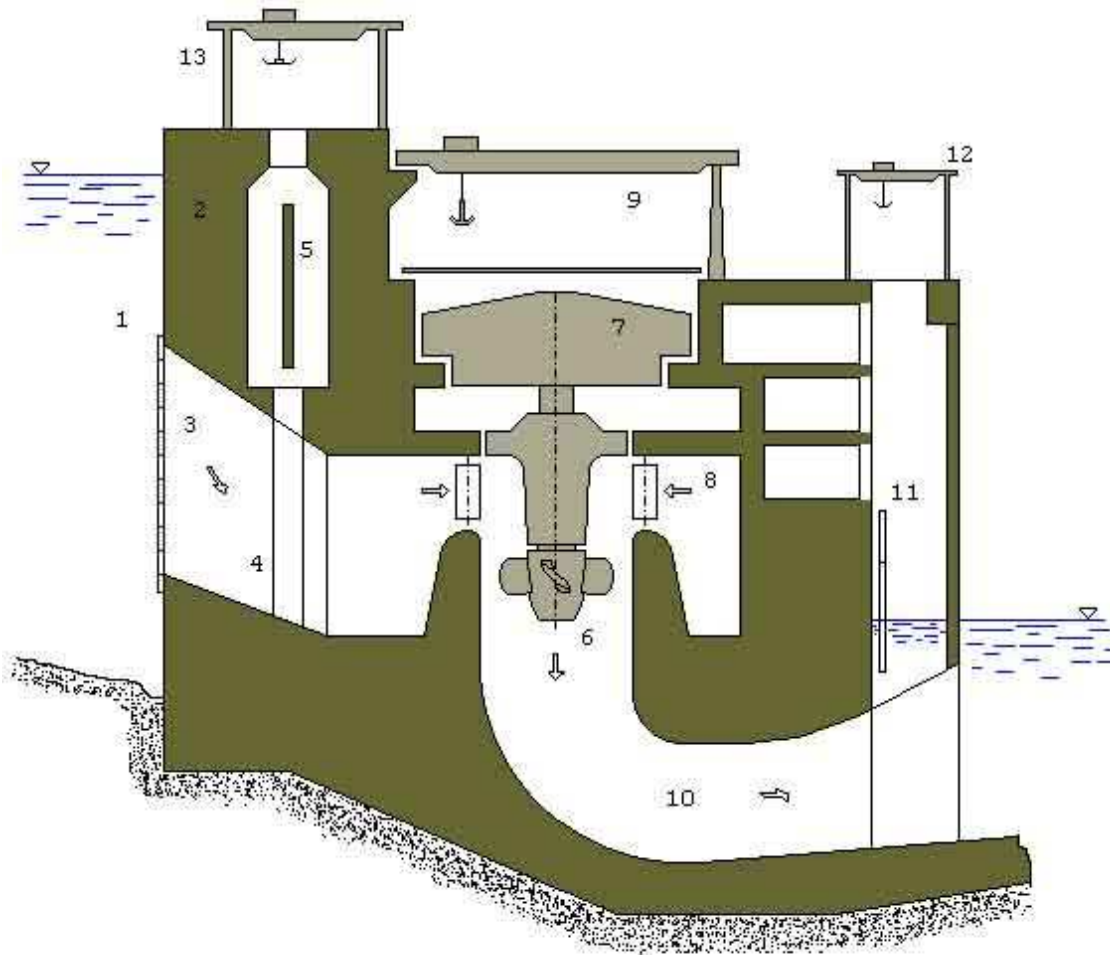
- En el lugar apropiado por la topografía del terreno, se ubica la obra de toma de agua, y el líquido se lleva por medio de canales, o tuberías de presión, hasta las proximidades de la casa de máquinas.



## Tomas de agua

- **Debido a las variaciones de carga del alternador o a condiciones imprevistas se utilizan las chimeneas de equilibrio que evitan las sobrepresiones en las tuberías forzadas y álabes de las turbinas. A estas sobrepresiones se les denomina "golpe de ariete".**
- **La chimenea de equilibrio consiste en un pozo vertical situado lo más cerca posible de las turbinas.**
- **Actúa de este modo la chimenea de equilibrio como un muelle hidráulico o un condensador eléctrico, es decir, absorbiendo y devolviendo energía.**

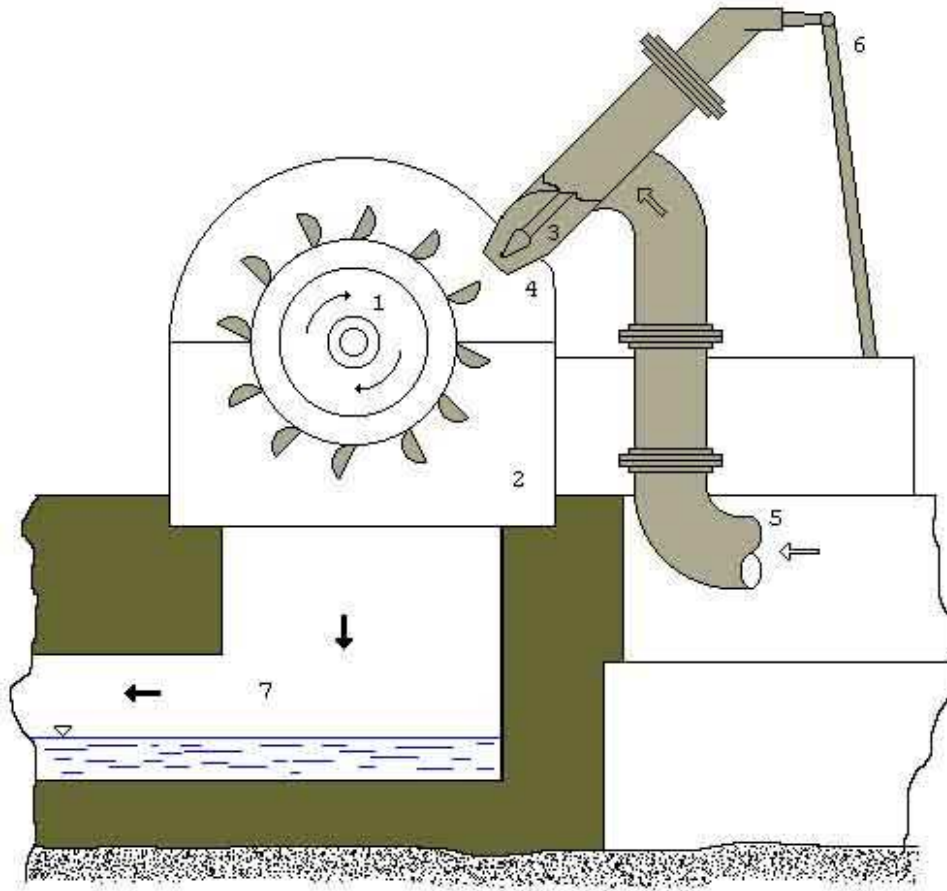
## Casa de máquinas



- 1-Embalse
- 2-Presa de contención
- 3-Entrada de agua a las máquinas (reja)
- 4-Conducto de entrada del agua
- 5-Compuertas de entrada izadas
- 6-Turbina
- 7-Alternador
- 8-Directrices de regulación entrada de agua
- 9-Puente grúa de la sala máquinas
- 10-Salida de agua
- 11-Compuertas de salida izadas
- 12-13 Puentes grúa maniobras compuertas



# Turbinas hidráulicas - rueda PELTON



- 1- Rodete**
- 2- Cuchara**
- 3- Aguja**
- 4- Tobera**
- 5- Conducto de entrada**
- 6- Mecanismo de regulación**
- 7- Cámara de salida**

## Rodete y cuchara de una turbina PELTON



- Este tipo de turbina se emplea para saltos grandes y presiones elevadas.

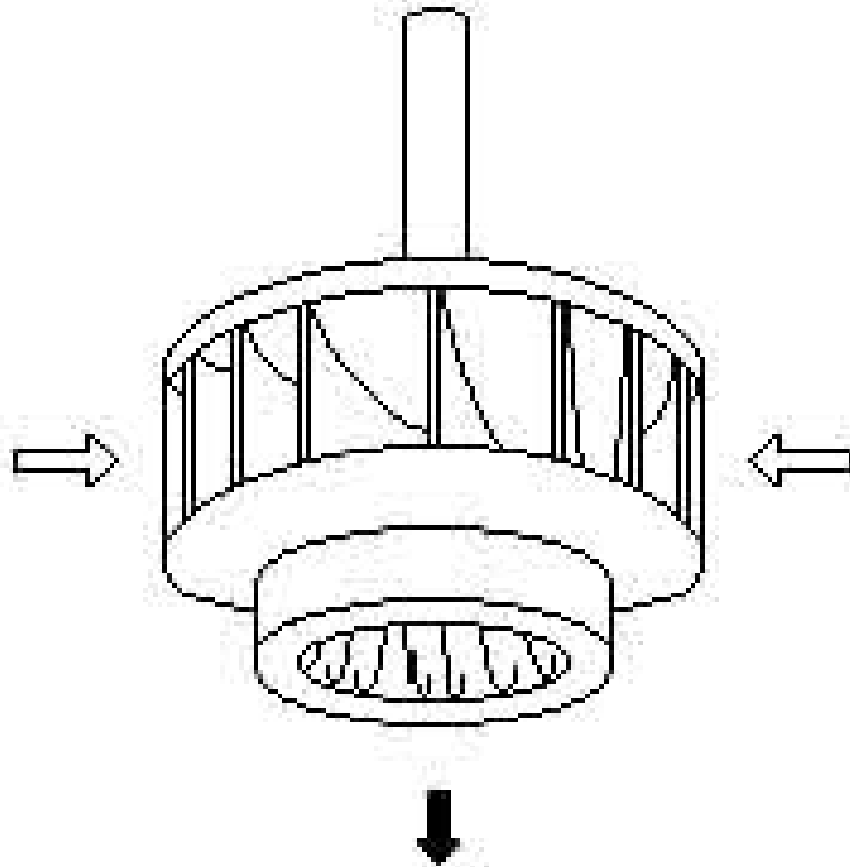
## Rodete y cuchara de una turbina PELTON



## Rodete y cuchara de una turbina PELTON

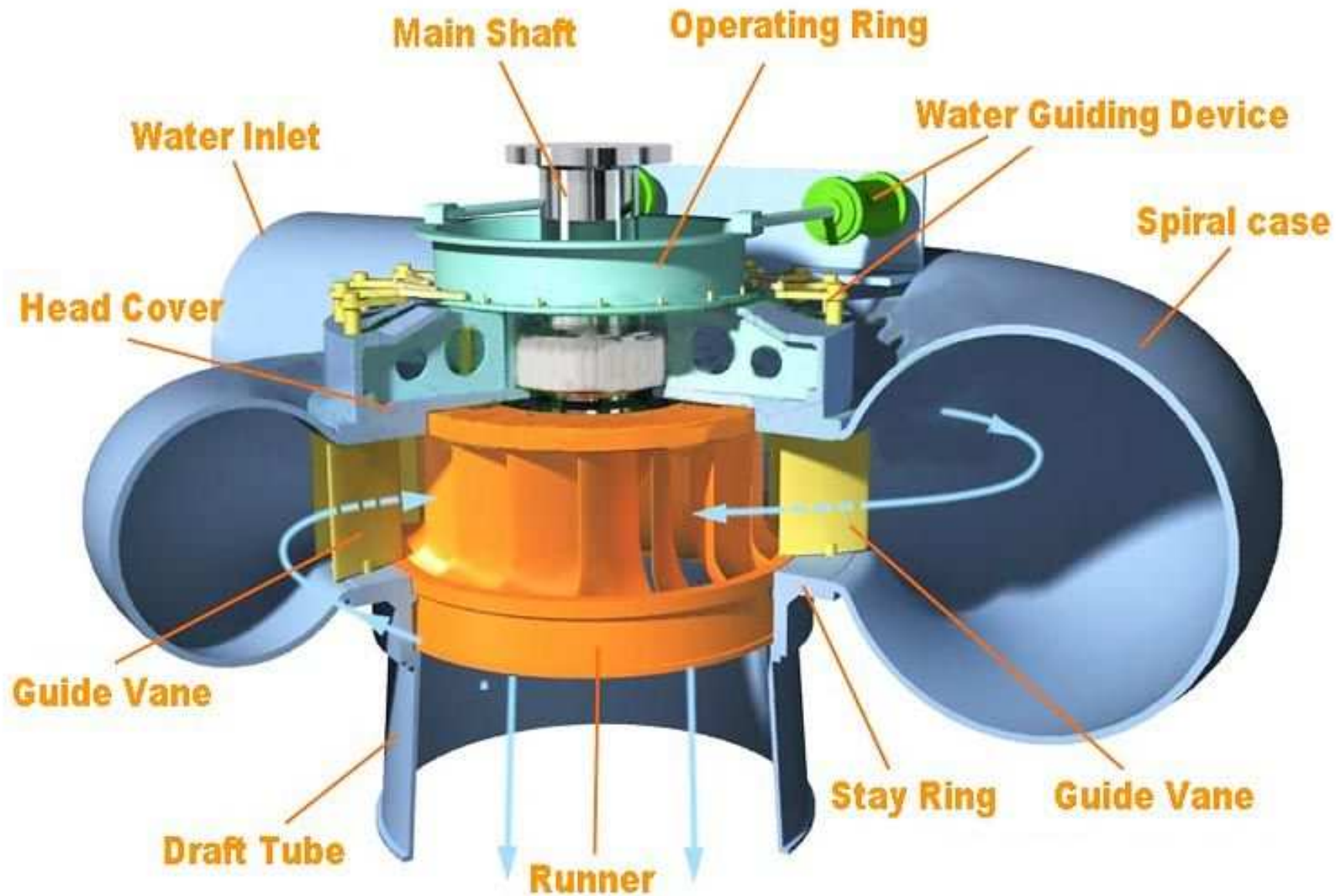


## Rodete de una turbina FRANCIS



- El agua entre en una dirección y sale en otra a  $90^\circ$ , situación que no se presenta en las ruedas Pelton.
- Las palas o álabes de la rueda Francis son alabeadas.

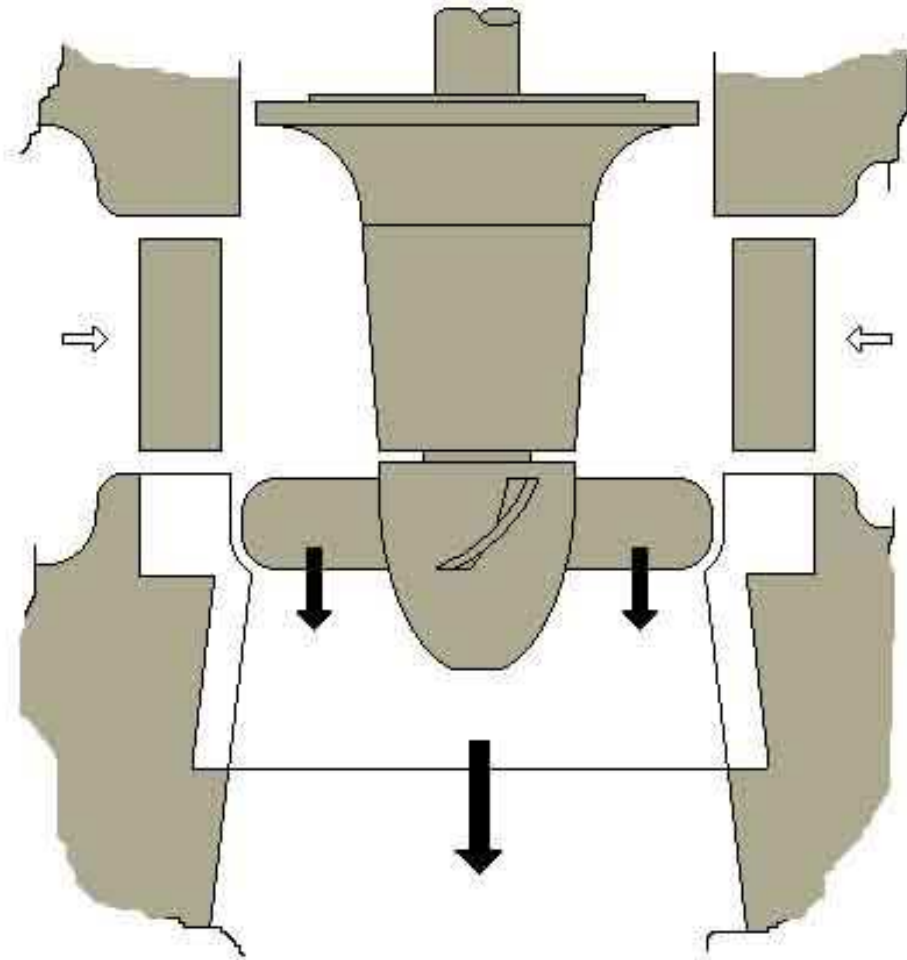
# Rodete de una turbina FRANCIS



## Rodete de una turbina FRANCIS



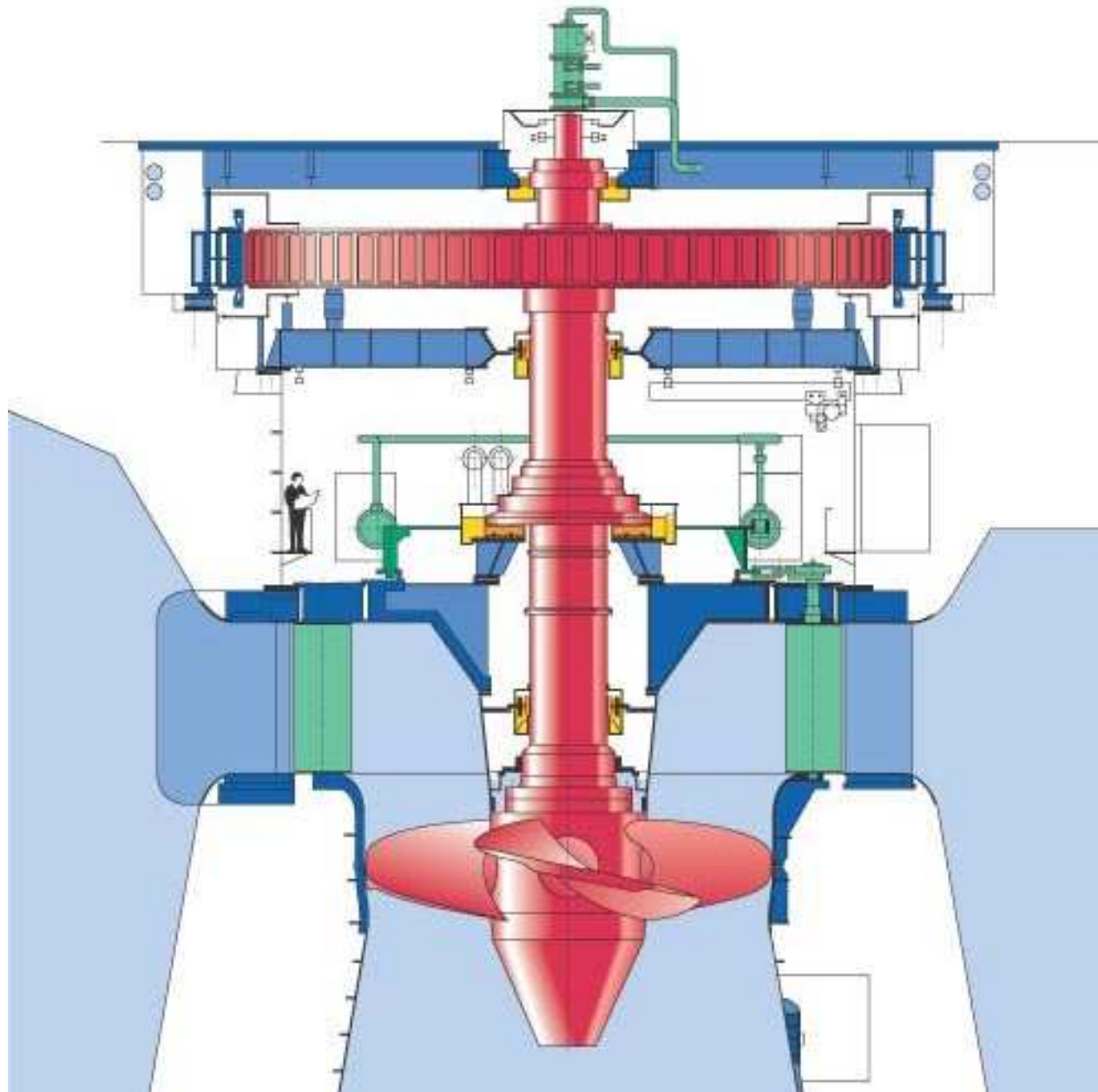
## Turbina de hélice o KAPLAN



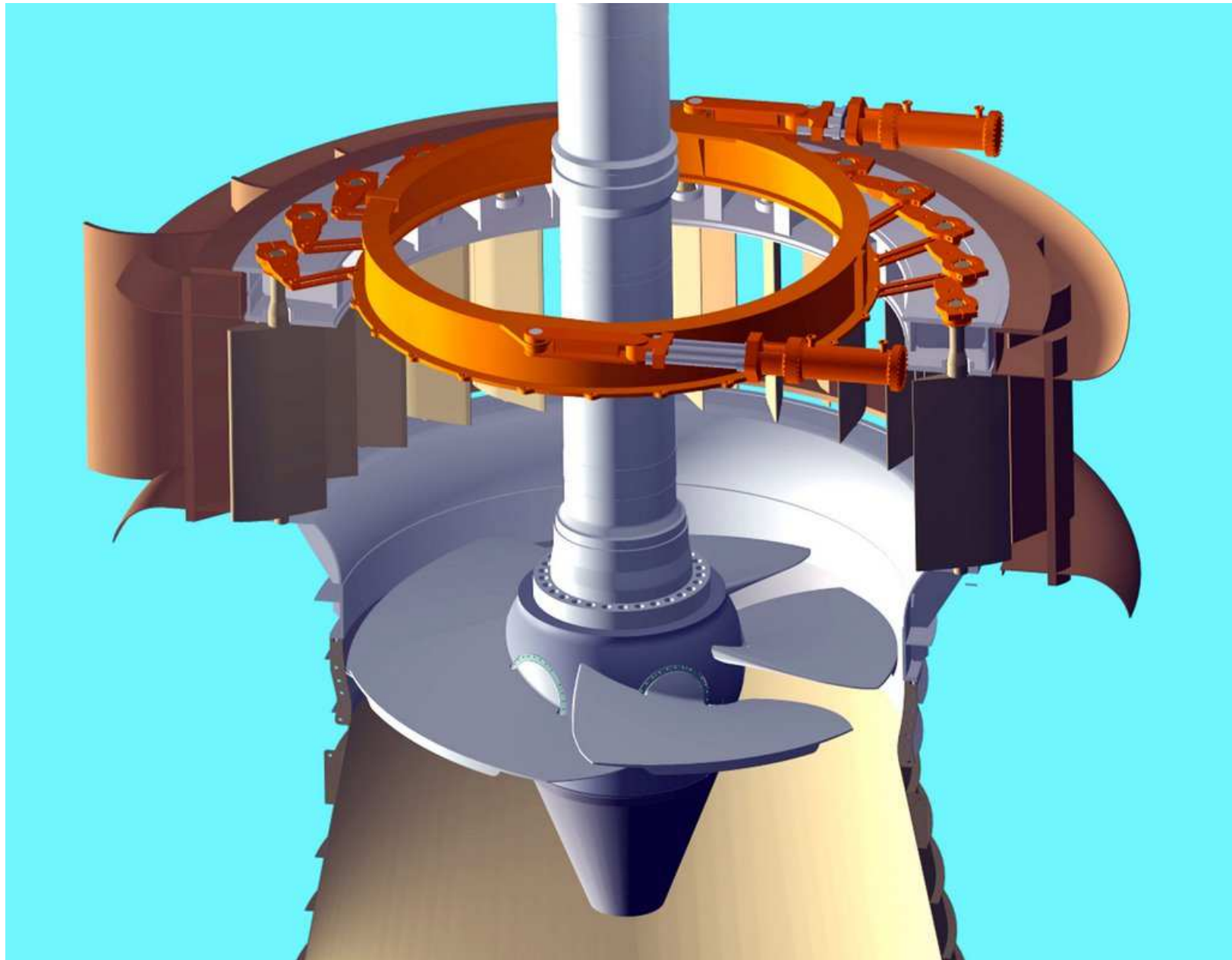
- *El agua sólo circula en dirección axial por los elementos del rodete*
- *Estas turbinas aseguran un buen rendimiento aún con bajas velocidades de rotación.*



# Turbina de hélice o KAPLAN



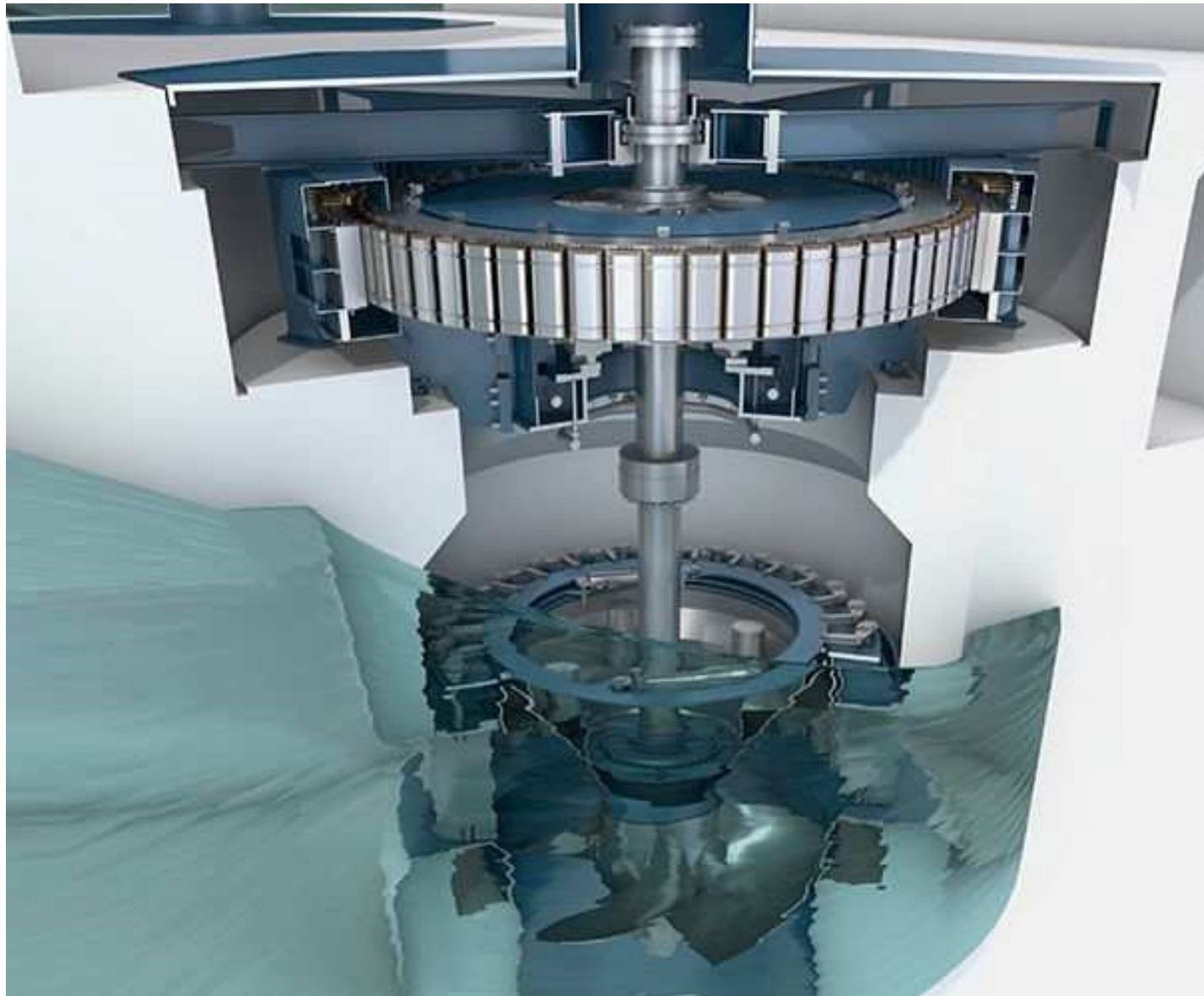
## Turbina de hélice o KAPLAN



## Turbina de hélice o KAPLAN



## Turbina de hélice o KAPLAN



# Turbina de hélice o KAPLAN



## **Presa de hormigón con dos casas de máquinas, una por cada margen**



*Central Binacional de Salto Grande  
con 14 turbinas Kaplan de 135 MW cada una*

## *Central Binacional de Salto Grande*



## *Central Binacional de Salto Grande*





# *Central Binacional de Salto Grande*



# *Central Binacional de Salto Grande*



# *Central Binacional de Salto Grande*



# Presas de materiales sueltos, con núcleo impermeable y espaldones de grava



**Vista  
panorámica  
de la  
central El  
Chocón  
con 6  
turbinas  
Francis de  
200 MW  
cada una**

# Central El Chocón



# Central El Chocón



# Central El Chocón



Presas de materiales sueltos, que efectúa el cierre del río a la altura de Ituzaingó (Argentina) hasta San Cosme (Paraguay).

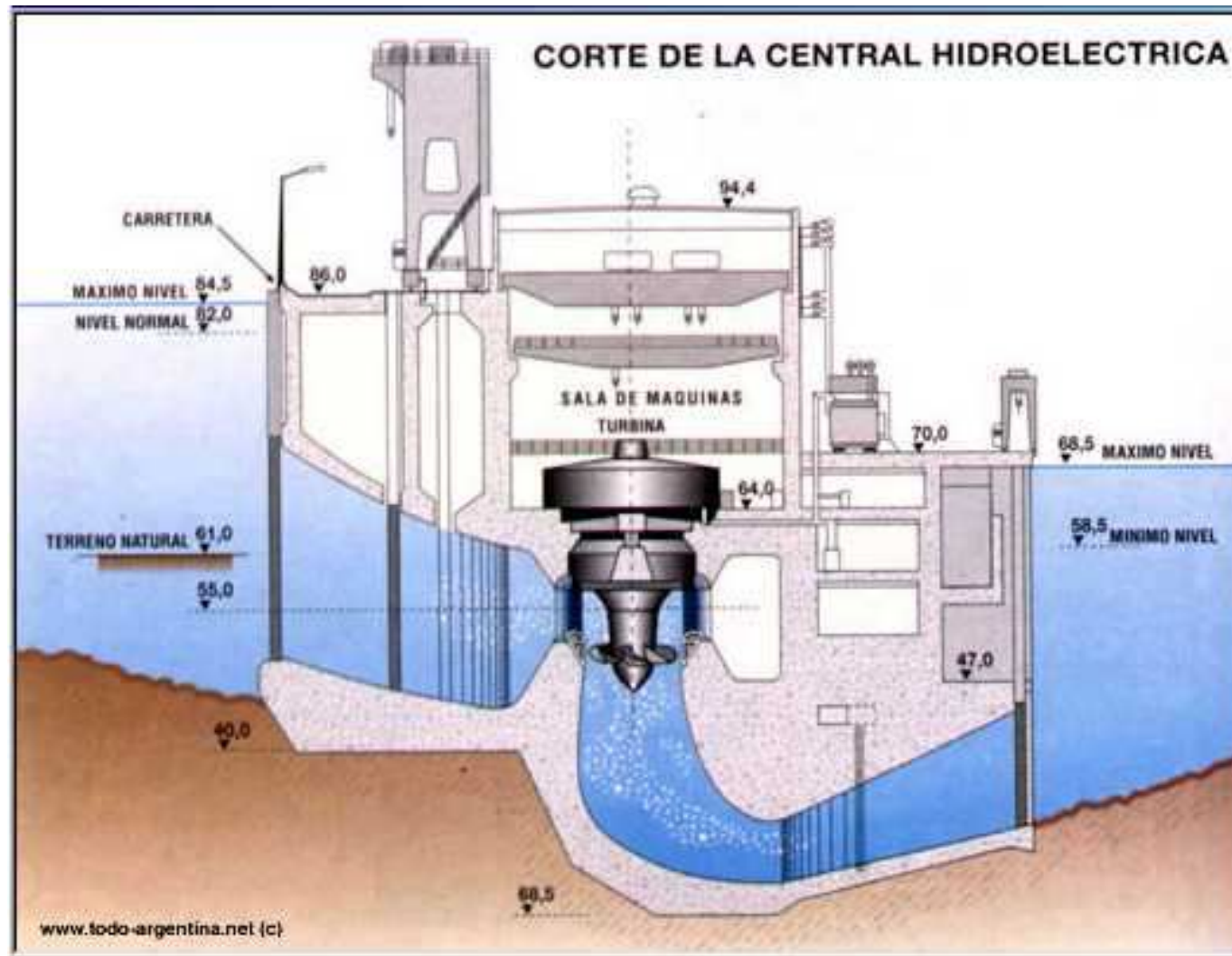


- **Yaciretá-Apipé situada a unos 2 km aguas a bajo de los rápidos de Apipé, con 20 turbinas Kaplan de 160 MW cada una.**
- **La esclusa de navegación, que se inauguró en 1990, reporta beneficios económicos para el transporte fluvial de la región, pues suprimió los rápidos que originalmente hacían innavegable el Alto Paraná.**





# Corte descriptivo de la central hidroeléctrica



# Central Yaciretá



# Central Yaciretá



# Central Yaciretá



# Central Yaciretá



# Central Yaciretá



## Central hidroeléctrica de bombeo

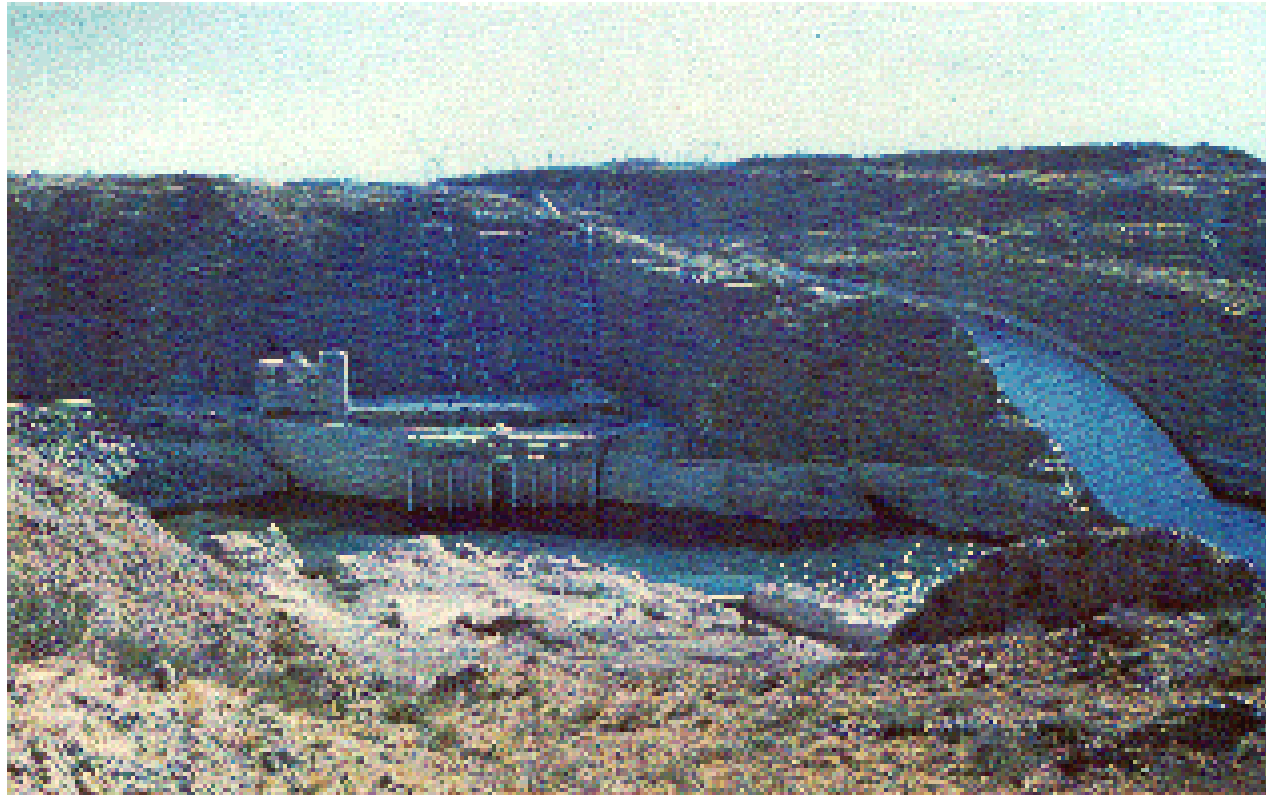
- *Las centrales de bombeo son un tipo especial de centrales hidroeléctricas que posibilitan un empleo más racional de los recursos hidráulicos de un país.*
- *Disponen de dos embalses situados a diferente nivel.*
- *Cuando la demanda de energía eléctrica alcanza su máximo nivel a lo largo del día, las centrales de bombeo funcionan como una central convencional generando energía. Al caer el agua, almacenada en el embalse superior, hace girar el rodete de la turbina asociada a un alternador.*



## Forma de funcionamiento

- Después el agua queda almacenada en el embalse inferior. Durante las horas del día en la que la demanda de energía es menor el agua es bombeada al embalse superior para que pueda hacer el ciclo productivo nuevamente.
- Para ello la central dispone de grupos de motores-bomba o, alternativamente, sus turbinas son reversibles de manera que puedan funcionar como bombas y los alternadores como motores.

## Central de bombeo



Los Reyunos - Mendoza - Cuenca del Río Diamante  
dos turbinas-bombas reversibles de 112/103,75 MW c/u

# Central de bombeo



# Central de bombeo

