

## GUÍA PEDAGÓGICA DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA N° 6

ESCUELA: CENS 188 CAPITAL-SANJUAN.

DIRECTORA: SIVANA BROZINA.

DOCENTE: ELSA MÓNICA CÉSPEDES.

CORREO: [profemonica2020edu@gmail.com](mailto:profemonica2020edu@gmail.com)

AÑO: 3° ELECTROMECHANICA. NIVEL SECUNDARIO DE ADULTOS.

TURNO: NOCHE.

ÁREA: HIDRAULICA Y NEUMÁTICA.

TÍTULO: CENTRAL HIDROELÉCTRICA.

CONTENIDOS: Central Hidroeléctrica. Componentes. Turbinas. Presas.

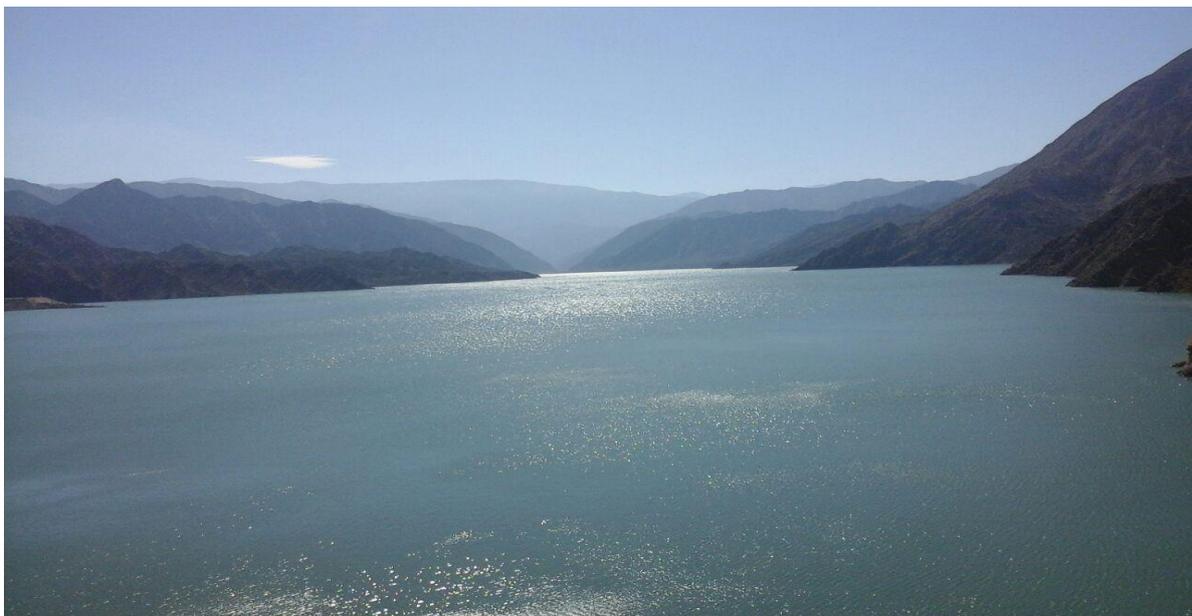
OBJETIVOS: -Estimular la Comprensión Lectora.

-Promover la Investigación Bibliográfica.

-Comprender los el funcionamiento de una central hidroeléctrica.

### ACTIVIDADES

#### CENTRAL HIDROELECTRICA.



Fotografía: Estefanis Valeria Fernandez. Dique Punta Negra. San Juan. Argentina.

**Energía hidroeléctrica con propulsión solar:** El sol es el motor del ciclo del agua en la naturaleza. Su calor hace que el agua se evapore. En forma de vapor de agua es transportada dentro de la atmósfera y se precipita en forma de lluvia o de nieve. Sin embargo, sobre el mar llueve un poco menos de lo que allí se evapora. De modo que se traslada agua de los mares hacia el continente y se alimentan los campos nevados, glaciares, arroyos, ríos, lagos y napas subterráneas. Estas aguas terminan otra vez en el mar: un circuito cerrado. Debido a que este proceso se repite constantemente es que se habla de energía renovable.

**Al principio fue la rueda hidráulica:** El aprovechamiento de la energía hidroeléctrica se remonta a 3.500 años en el pasado, con el surgimiento de las primeras ruedas hidráulicas. Los griegos y los romanos las empleaban para moler granos y para elevar el agua por encima del cauce de los ríos para regadío. En el Medioevo, gigantescas ruedas elevadoras impulsaban martillos de hierro. Desde mediados del siglo XIX, la energía hídrica se convirtió en un factor decisivo para la creciente industrialización. Cuando, en 1866, Werner von Siemens descubrió el principio dinamoeléctrico sentó las bases para la obtención de energía eléctrica. En 1880, surgieron en Inglaterra las primeras plantas de energía hidroeléctrica. La construcción en Córdoba de la Usina Bamba en 1897 abrió el camino triunfal para el aprovechamiento industrial de la energía hidroeléctrica, la que se extendería luego a lo largo de Argentina.

**La hidroelectricidad Transformaciones de energía:** La fuerza del agua en movimiento es uno de los recursos energéticos renovables más empleados. Más del 20 por ciento de la electricidad del mundo se origina en las centrales hidroeléctricas. La energía hidroeléctrica que se puede obtener en una zona depende de los cauces de agua y desniveles de la misma, y existe por lo tanto, una cantidad máxima de energía que puede obtenerse por este medio. El principio es sencillo: la energía cinética del agua se convierte en eléctrica mediante sucesivas transformaciones de energía. Para lograrlo se aprovecha un desnivel para conducir el fluido hacia una instalación situada más abajo. En ella se hace pasar el agua a gran presión por una turbina, provocando un movimiento rotatorio. A partir de la rotación de un rotor electromagnético impulsado por la turbina, se induce la tensión en los paquetes de bobinas del estator, que es una pieza que contiene un electroimán encargado de crear el campo magnético fijo y en la cual se produce la electricidad. Finalmente, de las terminales o bornes del estator es posible extraer energía eléctrica. Realizado este proceso, el agua se devuelve al río y se normaliza su curso. Pero si la energía no se crea de la nada ¿de dónde sale la energía que produce la corriente eléctrica? Sale de la turbina que mueve el rotor del generador. Este último sólo convierte esa energía mecánica en energía eléctrica.

**Conceptos hidráulicos:** Por cota se entiende el valor de la altura de una superficie o punto respecto del nivel del mar. El caudal es la cantidad de líquido, expresada en metros cúbicos o en litros, que circula a través de un conducto en la unidad de tiempo. Se llama salto de agua al paso violento o descenso de masas de agua desde un nivel superior a otro inferior. La altura de salto o salto es la diferencia de cota y se expresa en metros. Las cascadas o cataratas constituyen saltos naturales y surgen cuando el cauce del río tiene marcados desniveles. Pero para un mejor aprovechamiento industrial se prefiere la construcción de saltos creados por el hombre. La ventaja principal respecto a otras renovables es que el caudal de agua puede ser controlado, de forma que en el momento de la demanda eléctrica se deja fluir el líquido para generar energía rápidamente. En el caso que no haya demanda se mantienen cerradas las compuertas hasta que vuelva a existir demanda. Esta es una ventaja respecto a la energía eólica, ya que de momento en ésta no se resuelve el problema del almacenamiento.

**La obtención de la electricidad:** Flujo de electricidad La generación de electricidad se basa en el principio de la "inducción electromagnética" (descubierto por Faraday en 1831) que tiene lugar en los generadores. A partir de la rotación del rotor electromagnético impulsado por una turbina, se induce la tensión en los paquetes de bobinas del estator. Finalmente, de las terminales del estator es posible extraer la energía eléctrica. Desde el estator, la electricidad fluye hacia los transformadores. Aquí se eleva el nivel de tensión desde la de generación (16.500 V) hasta la de transmisión (500.000 V). Luego se vuelve a transformar sucesivamente hasta llegar al nivel de transporte y distribución (132.000, 166.000, 33.000 y 13.200 V)

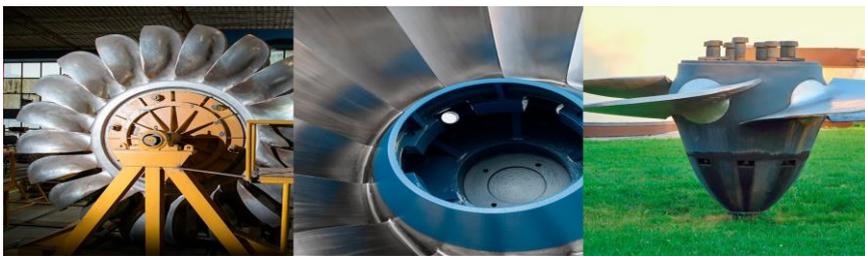
**Turbinas:** Las plantas de energía hidroeléctrica se clasifican, según su forma de funcionamiento, en centrales de pasada, centrales con embalses y centrales de bombeo. En todos los casos, la energía del agua al correr y al caer pone en funcionamiento las turbinas. Los generadores acoplados a las turbinas producen electricidad. Para ello se utilizan tres tipos de turbinas: Kaplan, Francis y Pelton.

**La turbina Kaplan:** Sus paletas parecen la hélice propulsora de un barco. Es posible ajustar tanto las paletas del rodete como las del distribuidor (mecanismo de cierre). De este modo es posible reaccionar en forma óptima frente a las variaciones en el ingreso de agua. Es ideal para centrales con mucho caudal y una caída baja (hasta unos 50 mts.).

**La turbina Francis:** Se la utiliza en distancias de caída de 20 a 700 mts. (Saltos medianos) con cantidades de agua cuya amplitud de variación no es muy grande. Por medio de las paletas y del distribuidor, el agua es desviada hacia las paletas del rodete, fijas y curvadas en sentido contrario. La forma espiralada se parece a la casa de un caracol.

**La turbina Pelton.** Son adecuadas en caídas de 140 a 1.500 mts. (Saltos grandes) y caudales pequeños. Sólo se utiliza la energía del agua en movimiento. Desde los inyectores,

el agua golpea con mucha presión las paletas del rodete cuya forma se parece a la de un colector. Se utiliza, sobre todo en centrales con embalses.



**Turbina y Generador:** El principio es siempre el mismo: El movimiento del agua que fluye o cae se aprovecha para la generación de energía. Las turbinas trasladan su energía cinética a los generadores que, a su vez, producen energía eléctrica.

**Energía potencial:** La fuerza contenida en el agua recibe el nombre "energía potencial", sin embargo, esta energía potencial sólo puede utilizarse cuando el agua cae al vacío. Cuanto mayor es la cantidad de agua y la altura de caída, mayor es la electricidad y la potencia que puede obtenerse.

**Grado de efectividad:** Con el término "grado de efectividad" se define la medida de aprovechamiento de la energía, es decir, la relación de la energía eléctrica efectivamente obtenida respecto de la energía potencial del agua. El grado de efectividad de las plantas hidroeléctricas es superior al 90%. Este porcentaje es claramente superior al de cualquier otra forma de generación de electricidad.

**Las centrales hidroeléctricas:** La función de una central hidroeléctrica es utilizar la energía potencial del agua almacenada y convertirla en energía eléctrica. Esto se realiza a través de un sistema de captación de agua, la cual es conducida a las turbinas. El agua, al pasar por las turbinas a gran velocidad, provoca un movimiento de rotación que finalmente se transforma en energía eléctrica por medio de los generadores. Una vez utilizada, el agua es devuelta río abajo. Pueden clasificarse en centrales de pasada, centrales con embalse y centrales de bombeo.

**Principales componentes:** Estos componentes suelen dividirse en dos grupos. El primero está compuesto por las obras y equipamientos que tienen como función almacenar y encaminar el agua. Este grupo suele denominarse Presa–Embalse.

El segundo grupo está integrado por las instalaciones cuya misión es la obtención de energía eléctrica luego de las transformaciones de la energía. Este conjunto constituye la Central propiamente dicha y abarca: turbinas hidráulicas, alternadores, transformadores, sistemas eléctricos, medios auxiliares y cuadros de control.

**Presas:** Una presa es una estructura que sirve de barrera, impidiendo el curso del agua por sus cauces normales. Las presas tienen un doble propósito. En primer lugar, permiten la creación de un salto de agua y cuanto mayor sea la altura de éste, superiores serán las potencias logradas en la central nutrida por dicho salto. En segundo lugar, permite contar con un embalse con el fin de controlar el empleo del agua.



Fotografía: Estefanis Valeria Fernandez. Dique Punta Negra. San Juan. Argentina.



Fotografía: Estefanis Valeria Fernandez. Dique Punta Negra. San Juan. Argentina.

**Toma de agua:** Es el área de la obra donde se recoge el agua requerida para el accionar de las turbinas. Además de unas compuertas para regular la cantidad de agua que llega a las turbinas, poseen unas rejillas metálicas que impiden que los troncos, ramas, etc. puedan llegar a los álabes y producir desperfectos. Las torres de toma son estructuras colocadas hacia el interior del embalse cuya función es tomar el agua.

**Canales de derivación / Tuberías forzadas:** El canal de derivación se utiliza para conducir agua desde la toma hasta las turbinas de la central. Generalmente es necesario hacer la

entrada a las turbinas con conducción forzada, ya que el agua se desplaza por la acción de la presión y no por la pendiente. Es bastante normal evitar el canal y aplicar directamente unas tuberías forzadas a las tomas de agua de las presas.

**Chimeneas de equilibrio:** La chimenea de equilibrio consiste en un pozo vertical que evita las sobrepresiones o "golpes de ariete" en las tuberías forzadas y álabes de las turbinas. Cuando existe una sobrepresión de agua ésta encuentra menos resistencia para penetrar al pozo que a la cámara de presión de las turbinas haciendo que suba el nivel de la chimenea de equilibrio. En el caso de depresión ocurrirá lo contrario y el nivel bajará.

**Las centrales hidroeléctricas de pasada:** Una central de pasada es aquella en la que no existe una acumulación apreciable de agua corriente arriba de las turbinas. El agua es filtrada por unas rejillas (1) para proteger las turbinas (2), las cuales giran al recibir el agua. Esta rotación es transmitida al generador (4) por un eje (3). Un sistema de control se ubica en la sala de control (5). En una central de este tipo las turbinas deben aceptar todo el caudal disponible del río "como viene", con sus variaciones de estación en estación

**Centrales que generan:** Movimiento perpetuo por la corriente del río: las centrales de pasada son el tipo más común de central construida sobre ríos y canales. Para generar electricidad aprovechan el desnivel entre la cabecera del río y la salida de agua. Usualmente tienen pequeñas caídas y grandes caudales y generalmente son construidas formando presa sobre el cauce de los ríos, con el objetivo de mantener un desnivel constante en el caudal de agua. Se sitúan en los lugares en que la energía hidráulica ha de emplearse en el momento mismo que se tiene disposición de ella, con el fin de accionar las turbinas. El caudal suministrado varía dependiendo de las estaciones del año. Cuando las precipitaciones son abundantes (temporada de aguas altas), estas centrales producen su máxima potencia y el agua excedente sigue de largo. En la temporada de aguas bajas, cuando el tiempo es seco, la potencia desarrollada disminuye notablemente.

En ocasiones se construye un embalse relativamente pequeño para impedir pérdidas por rebose, y al mismo tiempo permitir una mayor producción de potencia y de energía. En general se obtiene de ellas una potencia instalada menor a la de las centrales con embalse.

**Las centrales hidroeléctricas con embalse:** Estas centrales aprovechan la diferencia de elevación entre un embalse y una central hidroeléctrica situada por debajo. El agua fluye a través de unos túneles o tuberías hasta alcanzar las tuberías de la central ubicada en el valle. Esta capacidad para regular la cantidad de agua que pasa por las turbinas permite cubrir eficientemente las horas punta del despacho de carga diario.

**ESCUELA CENS 188 AÑO 3° ELECTROMECHANICA. ÁREA: HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA**

- 1- Busque información y realice un esquema de una Central Hidroeléctrica.
- 2- Nombre tres Centrales Hidroeléctricas de la Provincia de San Juan y diga qué tipo de turbinas utilizan.
- 3- ¿Cómo están construidas las presas y que materiales se utilizaron?
- 4- Busque imágenes de las Centrales Hidroeléctricas.

**BIBLIOGRAFIA:**

- [epse.com.ar/web/energía/hidráulica/1](http://epse.com.ar/web/energía/hidráulica/1)
- [epec.com.ar/docs/epec-educando/la.tecnologia-hidroelectrica.pdf](http://epec.com.ar/docs/epec-educando/la.tecnologia-hidroelectrica.pdf).
- [fundacionendes.org/es/centrales-renovables/a201908-central-hidroelectrica](http://fundacionendes.org/es/centrales-renovables/a201908-central-hidroelectrica).