

# INTRODUCCIÓN A LA ELECTRICIDAD

---

- Introducción a la Electricidad y sus Aplicaciones
- Importancia de la Electricidad
- Producción y flujo de la Electricidad hasta el consumidor
- La energía y las técnicas para producirla. Energías Primarias

# Introducción a la Electricidad y sus Aplicaciones

---

- ❑ La Electricidad es una forma de energía
- ❑ La Electricidad implica la generación y el uso de la energía
- ❑ Electricidad se define diciendo que es un medio en el que la materia actúa.

# Introducción a la Electricidad y sus Aplicaciones

---

La Electricidad es una de las Ciencias que ha transformado la historia de la humanidad y de la cual dependemos millones de habitantes en el planeta.

- La Electricidad es la más flexible y versátil de todas las formas de energía ya que sus numerosas aplicaciones tanto caseras como industriales permiten facilitar la vida al mismo tiempo que la puede transformar en entretenida e interesante.
- Sus múltiples funciones como en artefactos eléctricos y electrónicos, aplicaciones en el alumbrado residencial e industrial además de otras variedades de funciones como la calefacción, propulsión de motores y dispositivos electromecánicos, esto hace en realidad que la demanda en el uso de la electricidad crezca cada día más.

# ENERGÍA

es

La responsable de todos los cambios que pasan a nuestro alrededor.

## PRINCIPIO DE LA ENERGÍA

La energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma.

Hay seis

## TIPOS DE ENERGÍA

### MECÁNICA

Es la que tienen los cuerpos en **movimiento**.

VIENTO



### CALORÍFICA

Es la que se presenta en forma de **calor**.

ESTUFA



### LUMINOSA

Es la que tienen los cuerpos que dan **luz**.

BOMBILLA



### QUÍMICA

Es la que tienen los **alimentos** o los **combustibles**.

CARBÓN



### ELÉCTRICA

Es la que usan muchas **máquinas** para funcionar.

ELECTRODOMÉSTICO



### SONORA

Es la que se produce al **hablar** o al tocar un **instrumento**.

ALARMA



# Introducción a la Electricidad y sus Aplicaciones

---

- La Energía Eléctrica puede convertirse rápida y eficazmente en cualquier otra forma de energía, tal como la térmica, la lumínica y la química.
- Los numerosos usos y aplicaciones pueden conseguirse solo si se posee un conocimiento completo de las LEYES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA, sus relaciones con el electromagnetismo, así como la manera de producirla y de obtener efectos mecánicos y electroquímicos.

# Qué es la Electricidad?

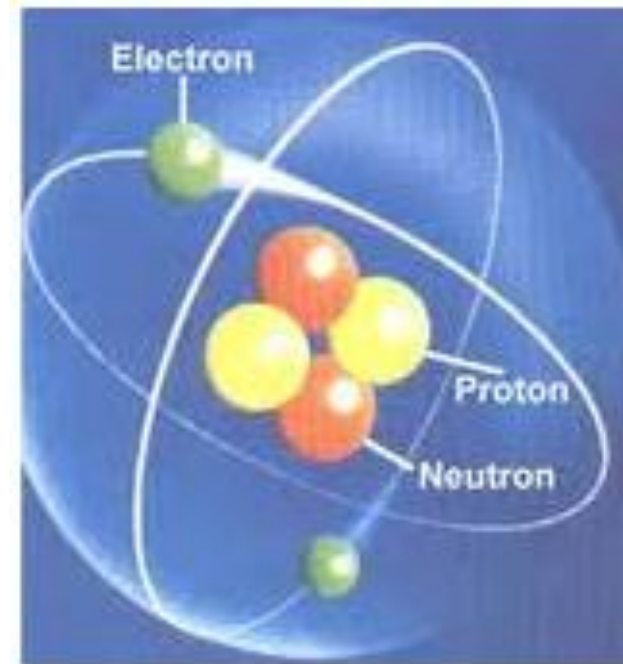
---

- La electricidad es un movimiento de electrones. Si se consigue mover electrones a través de un conductor (cable) o receptor (por ejemplo un motor) se ha conseguido generar electricidad.
- Para hablar de la electricidad es necesario conocer el átomo. Por lo tanto la materia o cualquier material está formado por partículas muy pequeñas (no se ven a simple vista) llamadas átomos.
- El átomo está formado por un núcleo en cuyo interior se encuentran otras partículas, aún más pequeñas, llamadas protones y neutrones. Los protones tienen carga eléctrica positiva y los neutrones solo tienen masa pero no tienen carga eléctrica.

# Qué es la Electricidad?

---

- Lo que realmente permite la generación de electricidad son los electrones. Son partículas con carga eléctrica negativa que están girando alrededor del núcleo del átomo.
- El átomo, en estado neutro, tiene el mismo número de protones que de electrones, como los dos tienen la misma carga pero uno + y el otro negativa, el cómputo global de su carga es cero, es decir el átomo no tiene carga eléctrica.



# DATOS ADICIONALES: ÁTOMO

---

- **ELECTRÓN:** Debido a su velocidad orbital alrededor del núcleo transporta una cantidad considerable de energía.
  - Un electrón repele a otros electrones y ejercen una fuerza de atracción sobre los protones cargados positivamente.
- **EL PROTÓN:** Con carga eléctrica positiva, opuesta a la del electrón pero en igual magnitud.
  - Un protón repele a otros protones y ejerce fuerzas atractivas sobre el electrón.
- **NÚMERO ATÓMICO:** En un átomo el número de protones del núcleo es exactamente igual al número de electrones de la órbita. El número de protones en el núcleo nunca varía para un átomo en particular y a éste se le denomina número atómico.



# DATOS ADICIONALES: ÓRBITAS ATÓMICAS

---

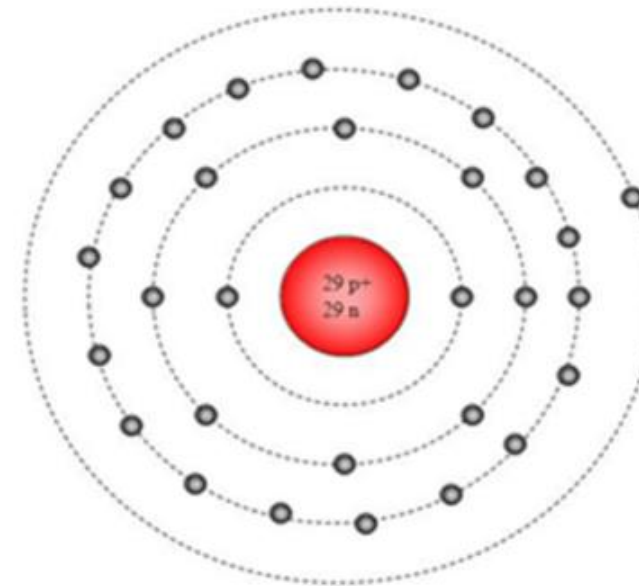
Aparentemente un electrón no va en dirección al núcleo de un átomo (+), por que la gran velocidad de su movimiento orbital tiende a sacarle de su órbita alrededor del núcleo.

Es bien conocido que independientemente del número de electrones existentes, el número que pertenece a cada órbita sigue la norma específica:

- Primera Capa: no tiene más de 2 electrones
- Segunda Capa: puede variar según el tipo de átomo, pero tiene un número máximo de 8 electrones.
- Tercera Capa: contiene de 8 a 18 electrones.
- Cuarta Capa: contiene el resto de los electrones del átomo, una vez se hayan completado las tres primeras capas.

# ÁTOMO DE COBRE

- El número de electrones de la capa externa es importante para establecer las PROPIEDADES ELÉCTRICAS de una sustancia decidiendo si se trata de un conductor o un aislante.
- El Cu que tiene sólo un electrón en la órbita externa es un buen conductor.
- Este electrón por ser el más alejado del núcleo, donde la fuerza de atracción es más débil, es comparativamente fácil de arrancar de su órbita por una acción eléctrica.
- Un electrón extraído de su órbita se denomina electrón libre.



EL COBRE ESTA FORMADO POR:

29 ELECTRONES  
29 PROTONES  
29 NEUTRONES

EN LA PRIMERA CAPA  
HAY 2 ELECTRONES

EN LA SEGUNDA CAPA  
HAY 8 ELECTRONES

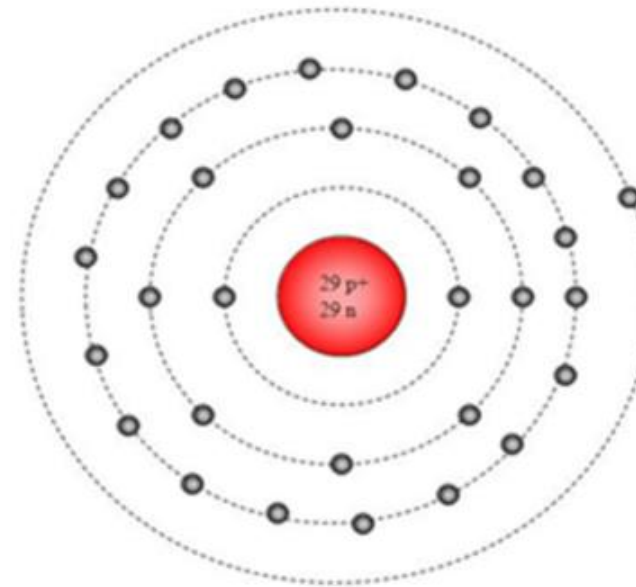
EN LA TERCERA CAPA  
HAY 18 ELECTRONES

EN LA ÚLTIMA CAPA  
HAY 1 ELECTRON

29	63,54
	1,2
1101 1001 8,96	<b>Cu</b>
	11013d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>
	Cobre

# ÁTOMO DE COBRE

- Un átomo que ha perdido un electrón de su capa externa se dice que está (+) cargado e intentará atraer otros electrones libres a su órbita para completar su capa externa.
- Este movimiento de electrones libres constituye el flujo de corriente eléctrica ó FLUJO DE ELECTRONES.



**EL COBRE ESTA FORMADO POR:**

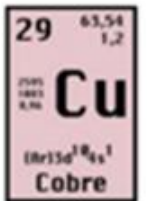
**29 ELECTRONES  
29 PROTONES  
29 NEUTRONES**

**EN LA PRIMERA CAPA  
HAY 2 ELECTRONES**

**EN LA SEGUNDA CAPA  
HAY 8 ELECTRONES**

**EN LA TERCERA CAPA  
HAY 18 ELECTRONES**

**EN LA ÚLTIMA CAPA  
HAY 1 ELECTRON**



# DATOS ADICIONALES: AISLADORES

---

- ❑ En aquellos átomos que poseen un gran número de electrones en la capa externa la fuerza combinada de atracción del núcleo es mucho más intensa y resulta más difícil extraer un electrón de su órbita.
- ❑ Un caso concreto de este tipo de materia o sustancias se les denomina aislantes, debido a que no conducen la corriente eléctrica u ofrecen gran resistencia a su flujo.
- ❑ Es posible eliminar uno o más electrones de una capa externa por atracción de átomos adyacentes, por acción de un campo magnético o por otros medios tales como la fricción mecánica.
- ❑ La pérdida de un electrón destruye el estado neutro del átomo y le suministra una carga positiva en exceso de una unidad.

# Qué es la Electricidad?

---

- Pero los electrones pueden moverse de un átomo a otro átomo que esté a su lado, es decir podemos "mover electrones", o lo que es lo mismo generar electricidad.
- Si se quita un electrón (abreviatura e-) a un átomo, este átomo quedará con carga positiva por que tiene un protón más. Si este electrón se lo damos a otro átomo que esté a su lado, este átomo quedará cargado con carga negativa, ya que tendrá un e- de más.
- Los átomos a los que se les ha retirado o adicionado un e- ahora sí que tienen carga eléctrica. Pero insistiendo, lo que interesa es que los e- se muevan a través de los átomos de un material, de un átomo a otro, por ejemplo de los átomos de un cable o conductor, ya que es la forma de generar electricidad.



# Qué es la Electricidad?

---

## POR EJEMLO:

Cada átomo de cobre tiene 29 e<sup>-</sup> con carga negativa y 29 protones en el núcleo con carga positiva.

Quitamos un e<sup>-</sup> al primero y se lo pasamos al segundo. Automáticamente el primer átomo queda con carga positiva y el segundo queda con carga negativa.

Ahora movemos el e<sup>-</sup> al tercer átomo y así sucesivamente.

Si se toma en cuenta, cuando robamos un e<sup>-</sup> al átomo, este se queda con un "hueco" vacío. Nada más que pueda, rellenará este hueco con otro e<sup>-</sup> para estar en estado neutro que es como le gusta estar.



# ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD

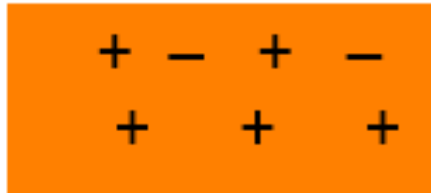
---

- No es posible afirmar a ciencia cierta a partir de qué momento el hombre descubrió el fenómeno llamado Electricidad, pero existen evidencias de que 600 años a.C fue observado dicho fenómeno por un filósofo griego (Thales de Mileto) quién descubrió un misterioso poder de atracción y de repulsión cuando se frotaba un trozo de ámbar con una piel o una tela.
- A esta sustancia resinosa (ámbar) se la denominaba “Elektron” en griego lo cual dio origen al nombre de la partícula atómica Electrón y de aquí se deriva el término Electricidad.



# Carga Eléctrica de un átomo

Positivo



Cargas + = 5

Cargas - = 2

Carga total = +3

Negativo



Cargas + = 2

Cargas - = 4

Carga total = -2

Neutro



Cargas + = 3

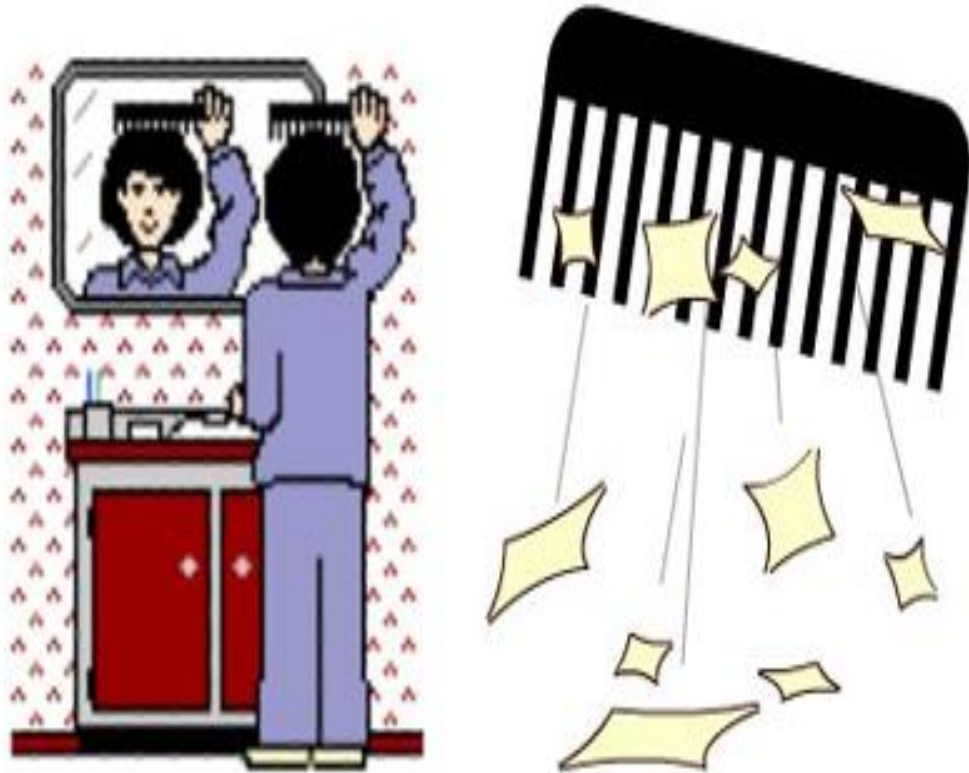
Cargas - = 3

Carga total = 0



# Carga Estática

¿Qué le ocurre a una peineta de plástico que ha sido frotada con el pelo?



---

Por simple relación con el fenómeno del ELECTRÓN, se adoptó el término “electrizado”. Uno de los ejemplos del efecto del cuerpo electrizado es frotar un peine sobre el cabello y pasarlo por trozos de papel liviano, el peine quedaría electrizado y atraería estos trozos de papel.

# Carga Estática

¿Qué le ocurre a una peineta de plástico que ha sido frotada con el pelo?



- Inicialmente el pelo y el peine se encuentran en estado neutro, es decir, hay un equilibrio entre las cargas positivas y negativas de los dos.
- Las cargas positivas están constituidas por protones y las negativas por electrones. Al frotarse el peine pierde electrones que los "atrapa" el pelo.
- De esta manera el peine adquiere carga positiva y el pelo carga negativa - Se han formado cargas electrostáticas.

# “Electrización por inducción”

---

*¿Por qué finalmente los papeles se separan de la peineta?*

“Electrización por inducción”: Cuando se aproxima un cuerpo cargado (inductor) a otro neutro (conductor), los electrones del objeto neutro se acercarán o alejarán del inductor, quedando parcialmente cargado el cuerpo neutro, pero con la carga opuesta al inductor.

# ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD

---

- Sin embargo alrededor del año 300 a.C el filósofo griego (Theophrastus) deja constancia que de otras sustancias también tienen el mismo poder de atracción.
- En el año de 1747, Benjamín Franklin inició sus experimentos sobre Electricidad, adelantó una posible teoría de la botella de Leyden, defendió la hipótesis de que las tormentas son un fenómeno eléctrico y propuso un método efectivo para demostrarlo.
- Su teoría se publicó en Londres y se ensayó en Inglaterra y Francia antes incluso de que él mismo ejecutara su famoso experimento con una cometa y en 1752 inventó el pararrayos.
- Además de estos filósofos hubo muchos más que fueron descubriendo paulatinamente y dándole origen a la Electricidad aquí de algunos de ellos:

# ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD

---

**Charles Agustín de Coulomb (1736-1806)**

**Alejandro Volta (1745-1827)**

**Luigi Galvani (1737-1798)**

**Sir Humphry Davy (1778-1829)**

**Andre-Marie Ampere (1775-1836)**

**Danés Hans Christian Oersted (1777-1851)**

**Alemán Georg Simon Ohm (1789-1854)**

**Michael Faraday (1791-1867)**

**Simule F.B. Morse (1791-1867)**

**James Prescott Joule (1818-1889)**

**Hermann Ludwig Ferdinand Helmholtz (1821-1894)**

**Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887)**

**William Thomson (Lord Kelvin) (1824-1907)**

**James Clerk Maxwell (1831-1879)**

**Joseph John Thomson (1856-1940)**

**Thomas Alva Edison (1847-1931)**

**Heinrich Rudolf Hertz (1847-1894)**

# COMO SE GENERA LA ELECTRICIDAD ?

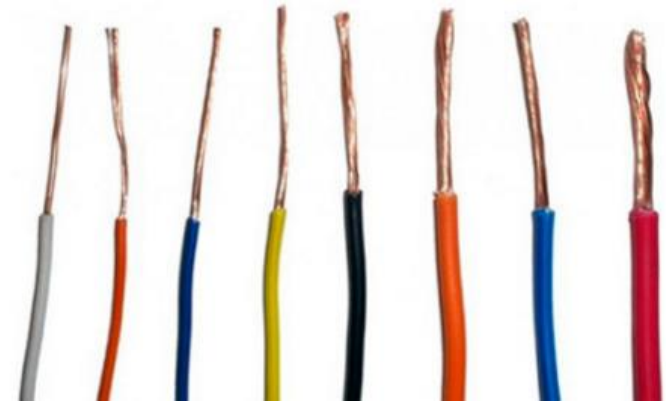
---

- En definitiva la Electricidad es una forma invisible de energía que produce como resultado la existencia de unas diminutas partículas llamadas ELECTRONES LIBRES en los átomos de ciertos materiales o sustancias.
- Estas partículas, al desplazarse a través de la materia, constituye lo que se denomina CORRIENTE ELÉCTRICA.
- La Electricidad en su manifestación natural más importante sería el RELÁMPAGO, que se produce cuando se establece una diferencia de potencial elevado (1 millón de Voltios) y son cargas eléctricas que se produce entre la tierra y las nubes (cumulonimbus). La corriente que atraviesa el aire durante la descarga es en el orden de los 10000 Amperios.

# COMO SE GENERA LA ELECTRICIDAD ?

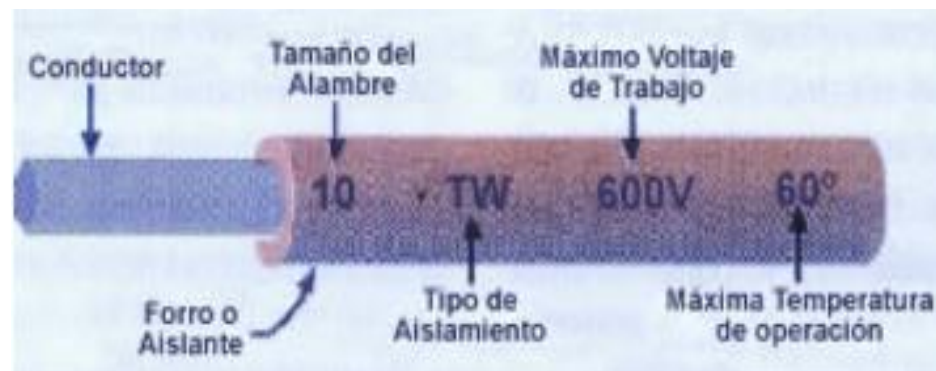
---

- La corriente Eléctrica o Intensidad (I), simplemente es el *movimiento de electrones a través de un conductor durante un determinado tiempo* y la unidad básica de medida es el AMPERIO, en honor a André Marie Amperé (1775-1836)
- La Intensidad (I) es decir es, el número de electrones expresados en COLUMBIOS que pasan en un segundo.
- *La cantidad de corriente que circula a través de un circuito eléctrico, determina el calibre de los conductores* a utilizarse en el mismo, esto quiere decir, que no se puede utilizar un cable delgado en un circuito por donde fluye una corriente muy elevada, ya que el conductor se calentaría y produciría el derretimiento del aislante que lo protege, creando así un riesgo potencial de incendio.



# CUERPOS CONDUCTORES

- **Aquellos materiales que ofrecen poca resistencia al flujo de electrones** dejándolos pasar fácilmente, de manera semejante a las tuberías que conducen agua a través de un circuito hidráulico.
- Para que un cuerpo sea conductor **necesita tener átomos con muchos electrones libres**, que se puedan mover con facilidad de un átomo a otro.
- Los conductores utilizados en instalaciones eléctricas son generalmente de **Cu recubiertos con algún tipo de material aislante**, el cual actúa como una pared de protección e impidiendo que los electrones puedan moverse fuera de esta área al ser contactados por otros materiales o conductores.





# TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA

---

## CORRIENTE CONTINUA

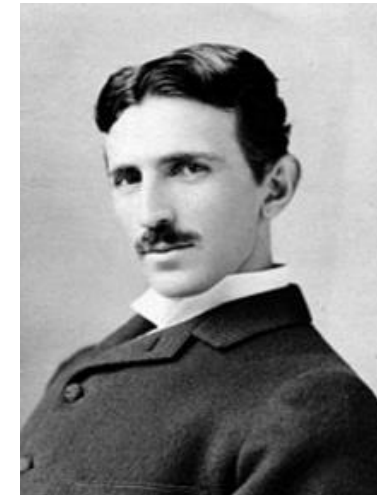
Thomas Edison



GENERAL ELECTRIC

## CORRIENTE ALTERNA

Nikola Tesla



WESTINGHOUSE ELECTRIC

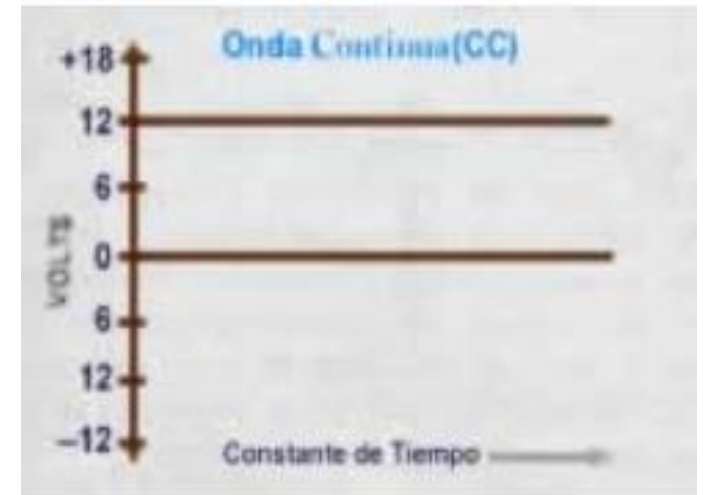
## LA GUERRA DE CORRIENTES

A pesar de la popularidad de Edison, sus descubrimientos e inventos; fue la corriente alterna la que predominó la distribución de electricidad desde entonces hasta nuestros días.



# CORRIENTE CONTINUA / DIRECTA (CC)

- Es La corriente eléctrica en la que el **flujo de electrones es continuo y controlado** en un circuito eléctrico. Es decir que fluye en una misma dirección. Su polaridad es invariable y hace que fluya una corriente de amplitud relativamente constante a través de una carga, generada por una pila o batería.
- Este tipo de corriente es muy utilizada en los **aparatos electrónicos portátiles que requieren de un voltaje relativamente pequeño**. Generalmente estos aparatos no pueden tener cambios de polaridad ya que puede acarrear daños irreversibles en el equipo.



# CORRIENTE ALTERNA (AC)

- La corriente alterna es aquella que *circula durante un tiempo en un sentido y después en sentido opuesto*, volviéndose a repetir el mismo proceso en forma constante.
- Este tipo de corriente es la que nos *llega a nuestros hogares y sin ella no se podría utilizar los artefactos eléctricos y no se tendría iluminación*.
- El mecanismo que lo constituye es un elemento giratorio llamado rotor accionado por una turbina el cual al girar en el interior de un campo magnético induce en sus terminales de salida un determinado voltaje.
- La forma de onda de la corriente alterna generalmente es una senoide, con lo que se consigue una transmisión más eficiente de la energía.



# CC vs AC

---

- El problema del transporte era aún más difícil, puesto que la transmisión interurbana de grandes cantidades de CC en 110 voltios era muy ***costosa y sufría enormes pérdidas por disipación en forma de calor. Transporte AC más económico.***
- El voltaje de ***la CA se puede elevar con un transformador para ser transportado largas distancias con pocas pérdidas en forma de calor.*** Entonces, antes de proveer energía a los clientes, el voltaje se puede reducir a niveles seguros y económicos. (Amplia gama de voltajes).
- Las máquinas que emplean AC son sencillas, robustas y no requieren mucha reparación y mantenimiento durante su uso.

# CC vs AC

---

- La corriente alterna se puede convertir rápidamente en corriente continua con ayuda de rectificadores.
- Cuando la corriente alterna se suministra a voltajes elevados en una transmisión a larga distancia, las pérdidas de línea son menores si las comparamos a una transmisión de corriente continua.
- La Niagara Falls Power Company encargó a Westinghouse el desarrollo de su sistema de transmisión. Fue el final de la “guerra de las corrientes” y el comienzo del uso generalizado de la Corriente alterna para la distribución de electricidad.

# VENTAJAS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

---

De todas las formas de energía que se utilizan actualmente, la Energía Eléctrica es la más ***versátil, cómoda y limpia en su consumo***, aunque en todos los casos su producción no sea así.

La corriente eléctrica es fácil de manejar y se puede transportar de un lugar a otro fácilmente por medio de ***conductores eléctricos***.

Otra de las ventajas es en la facilidad que se transforma, existiendo múltiples ejemplos de la transformación en la vida cotidiana:

- Transformación en energía calorífica (sistemas de calefacción)
- Transformación en luz (lámparas incandescentes). Thomas Edison la inventó en 1879, lo que supuso un cambio trascendental en la vida social.
- Transformación en energía mecánica por medio de motores
- Transformación de ondas sonoras por medio de los altavoces, entre otras



# FUENTES DE F.E.M

---

- Como fuentes de fuerza electromotriz se entiende **cualquier dispositivo capaz de suministrar energía eléctrica dinámica**, ya sea utilizando medios **químicos** (baterías) o **electromecánicos** como el caso de los generadores de corriente eléctrica, sea cual sea el mecanismo la cuestión es que a través de éste se aporta con electrones al sistema.
- En una Batería al cabo de cierto tiempo la carga (f.e.m) irá disminuyendo y la bombilla terminará por apagarse. Para poder aportar de nuevo electrones es necesario ponerla a cargar.
- En el caso de un generador de una central hidroeléctrica, la energía que se le aporta al generador procede de la fuerza de la caída del agua que hacen girar una turbina.
- Este **aporte de electrones** inducido por una presión eléctrica (impulso) permite el desplazamiento de los mismos, se le conoce como **Tensión o voltaje cuya unidad básica es el voltio y es generada como se mencionó por medios químicos o mecanismos electromecánicos**, además se lo suele conocer también con el nombre de Diferencia de Potencial o simplemente f.e.m.

# FUENTES DE F.E.M

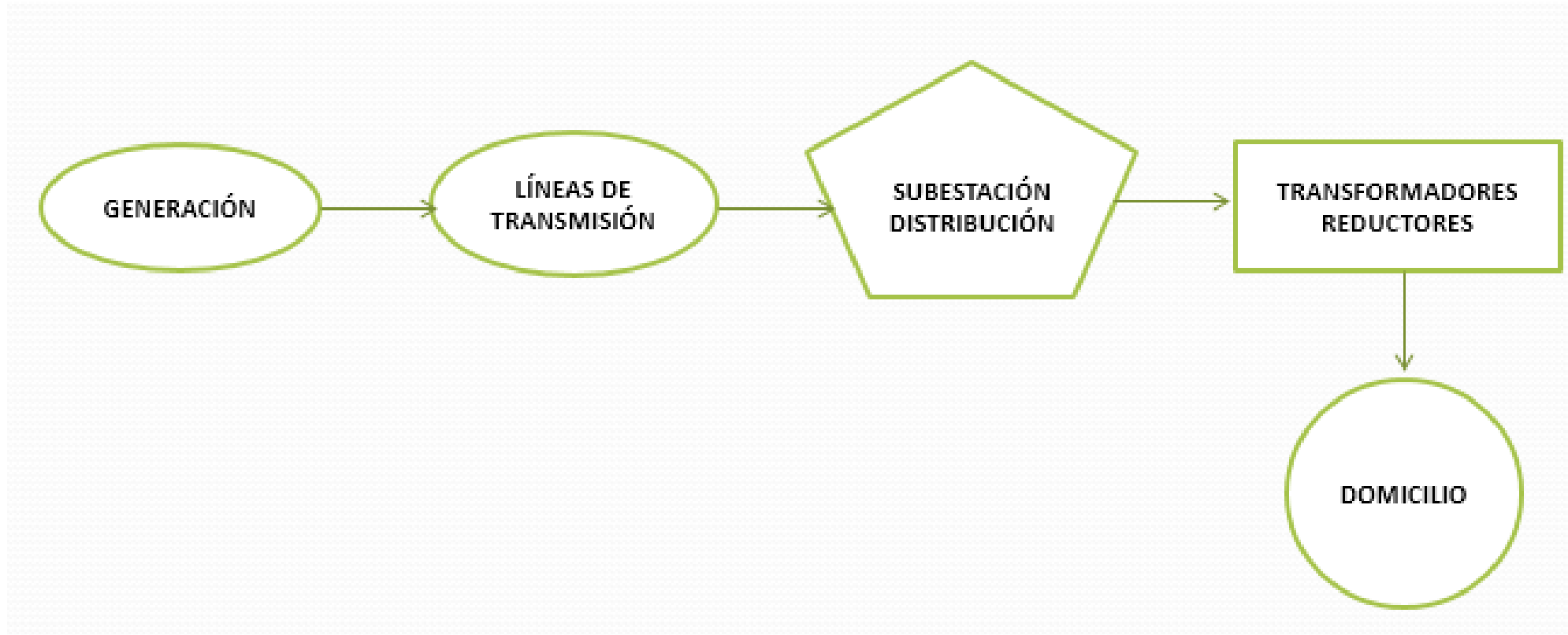
---

- GENERADOR ELÉCTRICO
- FUNCIONAMIENTO PILA
- FUNCIONAMIENTO BATERÍA

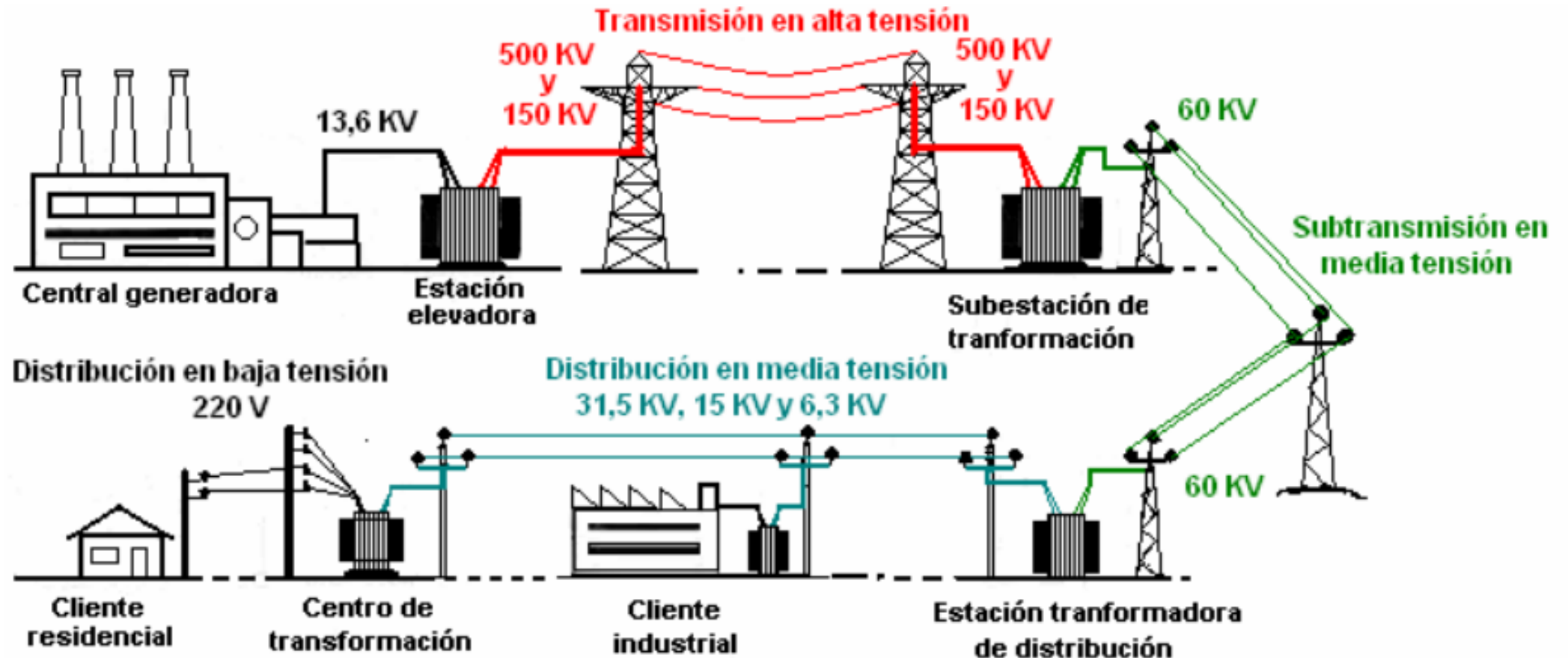


# PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD HASTA EL CONSUMIDOR

---



# PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD HASTA EL CONSUMIDOR



# *GENERACIÓN DE LA ENERGÍA*

---

Existen los siguientes tipos de generación:

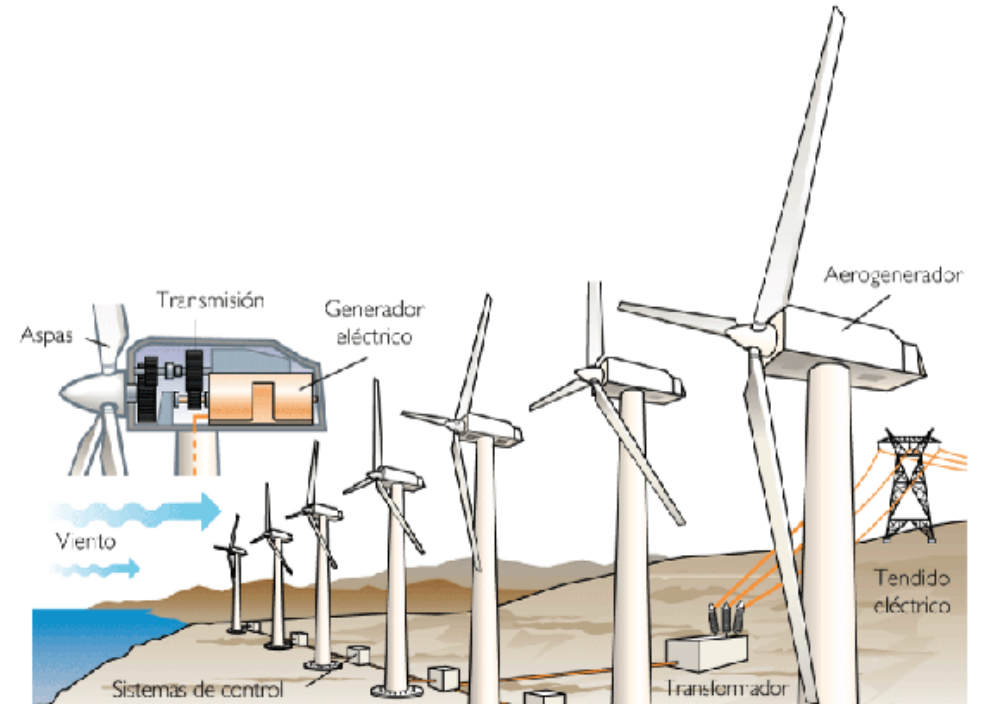
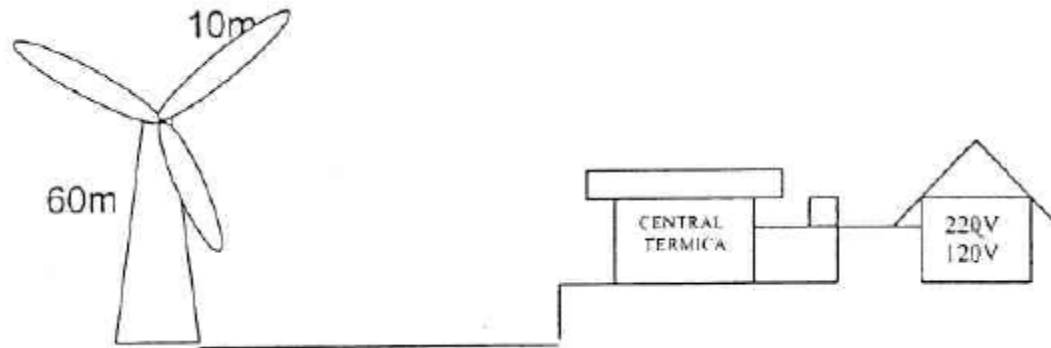
- Eólica
- Solar
- Nuclear
- Térmica
- Hidráulica

# GENERACIÓN EÓLICA:

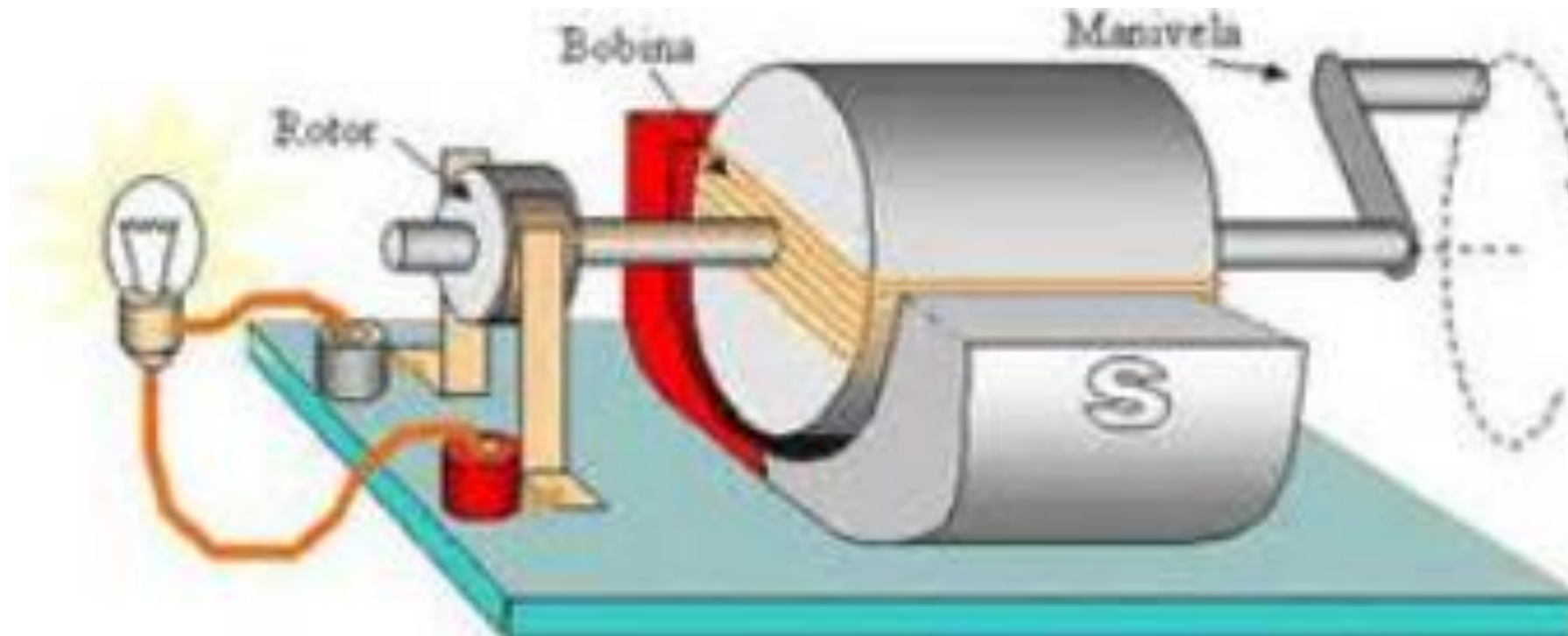
Es aquella energía que se obtiene con la ayuda de la fuerza del viento, el cual mueve las aspas de un AEROGENERADOR el mismo que puede tener dimensiones bastantes grandes.

Internamente en la torre se mueve un dinamo que es el encargado de producir la energía eléctrica.

Son utilizados en lugares donde no es factible la energía convencional hidráulica o térmica.



**DÍNAMO:** Una dinamo es un generador eléctrico destinado a la transformación de flujo magnético en electricidad mediante el fenómeno de la inducción electromagnética, generando una corriente.



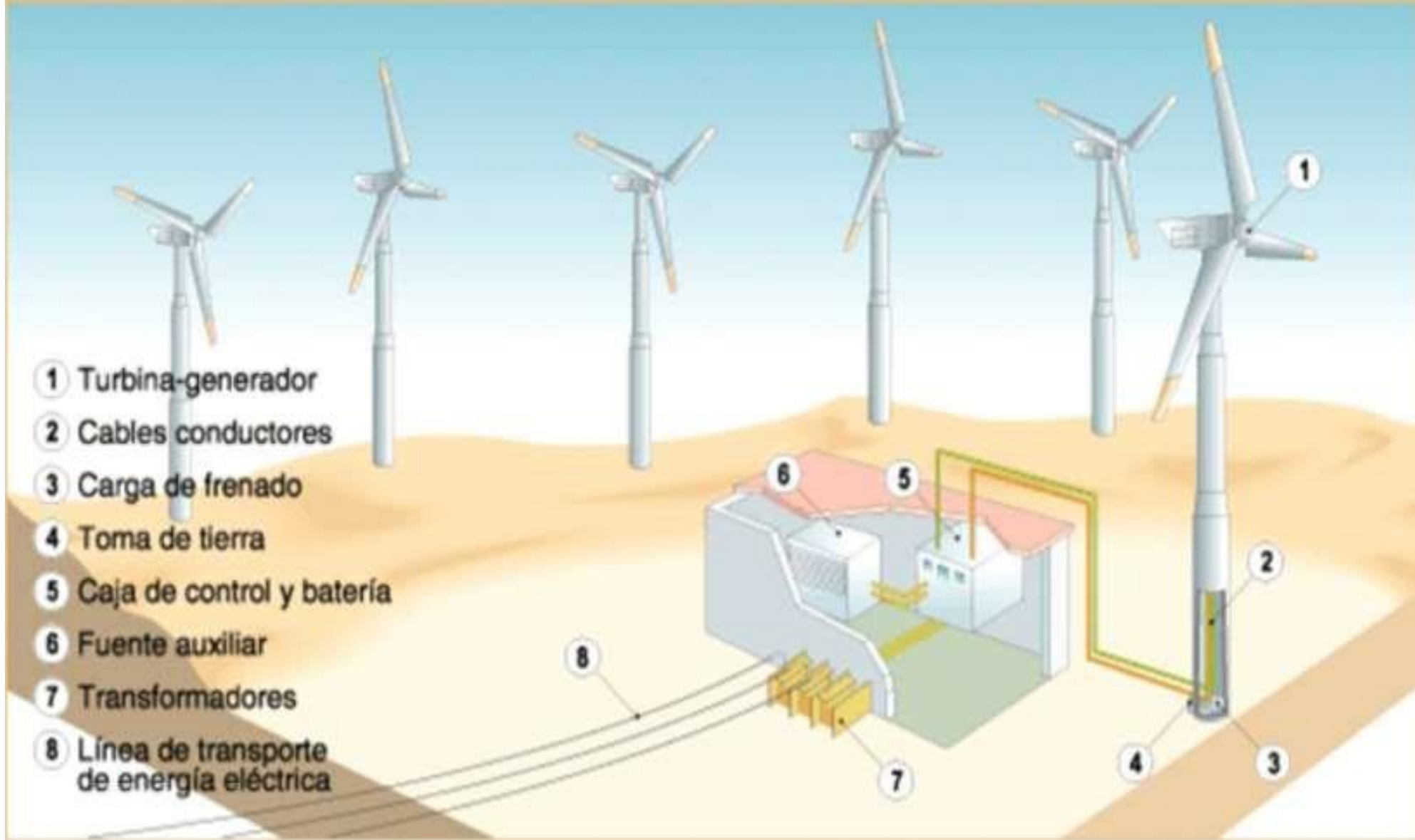
### **Ventajas Energía Eólica:**

- No utiliza combustible (diesel) por lo que la energía es relativamente barata.
- No existe emisiones de gases (CO<sub>2</sub>). Un AEROGENERADOR evita la emisión de 6.375 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>.
- Por su infraestructura protege al medio ambiente, como consecuencia ayuda a frenar el cambio climático.

### **Desventajas Energía Eólica:**

- Se la considera una de las energías menos predecible, porque no puede ser utilizada como única fuente de generación eléctrica. Es decir, es necesario complementar con otro tipo de energía cuando el viento no esté a nuestro favor.
- Su almacenamiento es imposible, por ahora. La energía eléctrica producida se consume en el momento o, de lo contrario, se pierde.

# CENTRAL EÓLICA

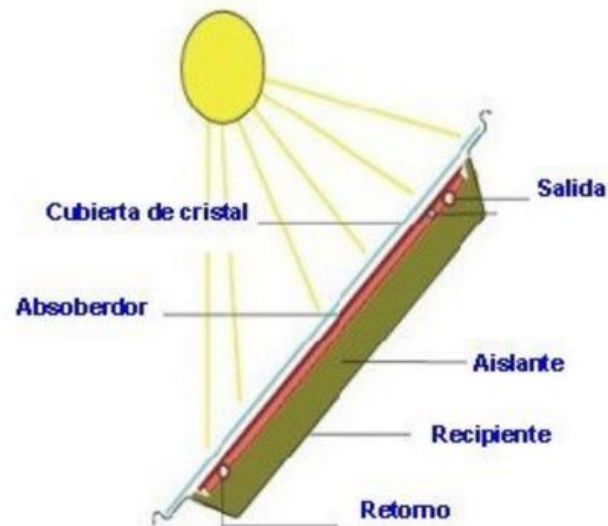


# GENERACIÓN SOLAR:

---

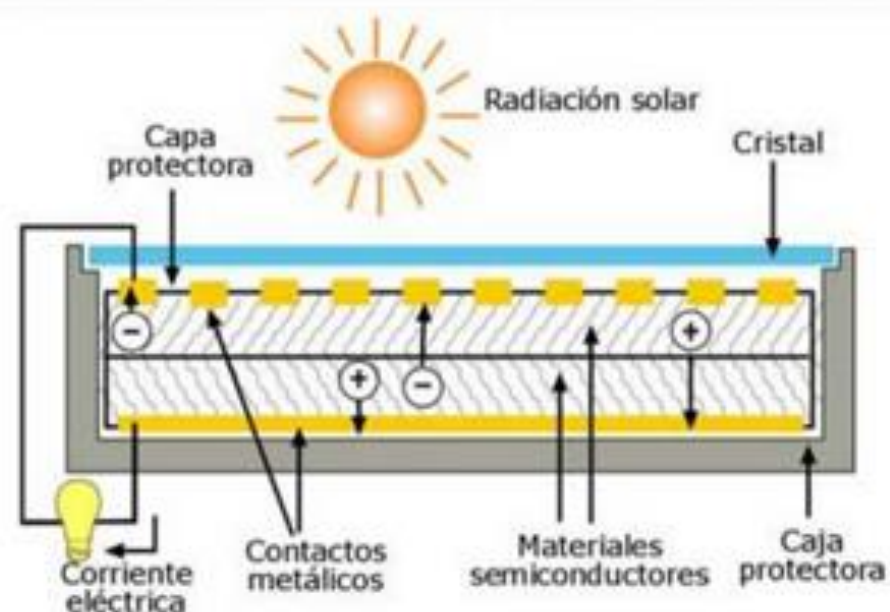
Cuando hablamos de energía solar, nos referimos a la energía solar térmica y a la energía solar fotovoltaica:

La **energía solar térmica** consiste en calentar un fluido aprovechando la energía del sol, lo que permitiría producir vapor y, posteriormente energía eléctrica. Esto se consigue mediante los captadores o colectores solares.





- **La energía solar fotovoltaica**, la luz del sol incidiría sobre una célula fotovoltaica que produce energía eléctrica directamente.



Es necesario hacer notar que para que el sistema funcione no es necesario que haya sol, ya que este sistema trabaja con los rayos infrarrojos.

## Ventajas:

- Este tipo de energía no contamina. Se trata de una energía mucho más limpia que otras.
- Al estar hablando de la energía solar podemos afirmar que es una fuente inagotable. Es decir, se trata de una energía renovable que proviene de una fuente inagotable que es el sol.
- Es un sistema de aprovechamiento de energía idóneo para zonas donde el tendido eléctrico no llega (zonas rurales, montañosas, islas), o es dificultoso y costoso su traslado.
- La única inversión es el coste inicial de la infraestructura, pues no requiere de ningún combustible para su funcionamiento.
- La energía solar fotovoltaica no requiere ocupar ningún espacio adicional, pues puede instalarse en tejados y edificios.

### **Desventajas:**

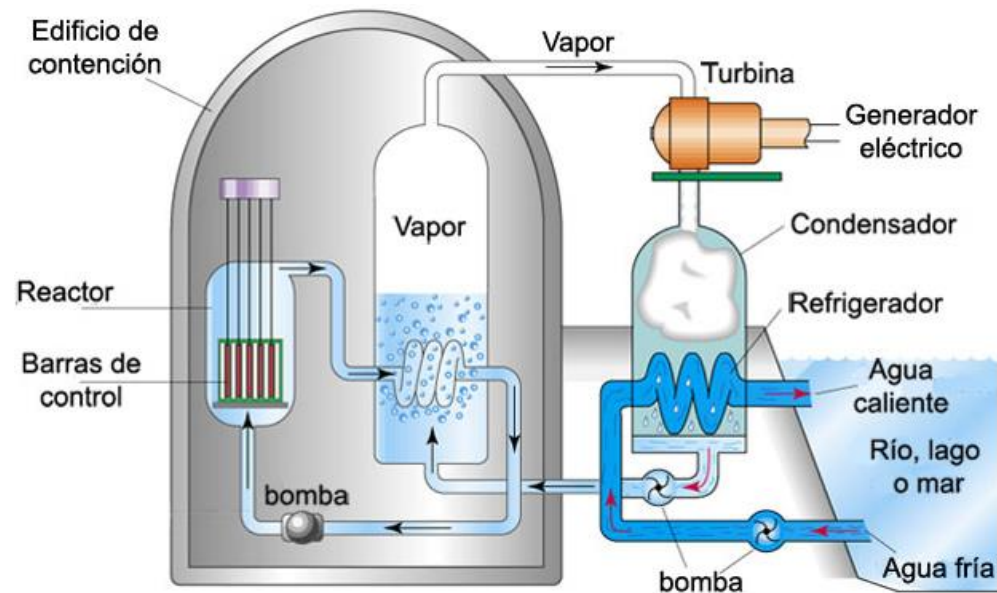
- Cuando se decide utilizar la energía solar para una parte importante de la población , se necesitan grandes extensiones de terreno, lo que dificulta que se escoja este tipo de energía.
- Requiere una fuerte inversión económica a la que muchos consumidores no están dispuestos a arriesgarse.
- Muchas veces se debe complementar este método de convertir energía con otros, como por ejemplo las instalaciones de agua caliente y calefacción, requieren una bomba que haga circular el fluido.

## OTROS DATOS:

- Es la tercera fuente de energía renovable más importante en términos de capacidad instalada a nivel global, después de las energías hidroeléctrica y eólica.
- A principios de 2017, se estima que hay instalados en todo el mundo cerca de 300 GW de potencia fotovoltaica.
- Otra de sus desventajas consiste en que su producción depende de la radiación solar, por lo que si la célula no se encuentra alineada perpendicularmente al Sol se pierde entre un 10-25 % de la energía incidente.
- La producción se ve afectada asimismo por las condiciones meteorológicas adversas.
- Actualmente el coste de la electricidad producida en instalaciones solares se sitúa entre 0,05-0,10 \$/kWh en Europa, China, India, Sudáfrica y Estados Unidos.<sup>19</sup> En 2015, se alcanzaron nuevos récords en proyectos de Emiratos Árabes Unidos (0,0584 \$/kWh), Perú (0,048 \$/kWh) y México (0,048 \$/kWh). En mayo de 2016, una subasta solar en Dubái alcanzó un precio de 0,03 \$/kWh.

# GENERACIÓN NUCLEAR:

La **energía nuclear** es aquella que se genera mediante un proceso en el que se desintegran los átomos de un material denominado uranio. La **energía** que libera el uranio al desintegrarse sus átomos produce calor con el que se hierve el agua que se encuentra en los reactores **nucleares**. Al hervir, el agua genera vapor con el que se mueven las turbinas que se encuentran dentro de los reactores, consiguiendo así producir electricidad.



## **Una central está formada de 4 partes:**

- El reactor nuclear que produce la fisión.
- El generador de vapor en el cual el calor producido hierve el agua.
- La turbina que produce electricidad.
- El condensador en el cual se enfría el vapor, convirtiéndolo en líquido

Este tipo de energía no existe en nuestro país, sin embargo si se encuentra en países desarrollados como Estados Unidos, Japón, Rusia, etc.

### **Ventajas:**

- No produce CO<sub>2</sub>.
- Reduce la dependencia de los productores de petróleo.
- Su uso garantiza un daño menor al medio ambiente, evitando el uso de combustibles fósiles.

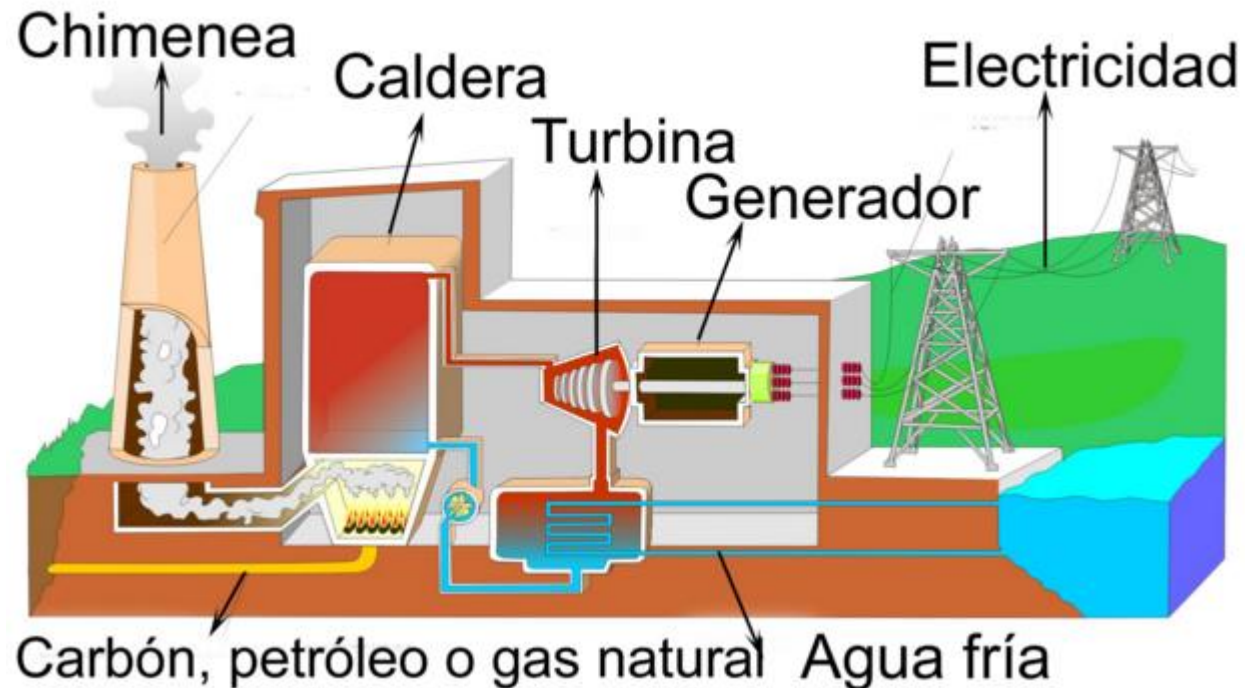
### **Desventajas:**

- Produce desechos radioactivos de muy difícil eliminación.
- Los accidentes, aunque raros, son muy, muy peligrosos.
- Aumenta la dependencia y enriquecimiento de los propietarios de las minas de uranio (Canadá, Australia, Rusia, Kazajistán).
- Las centrales nucleares demandan un alto costo de construcción y mantenimiento

**DATO:** Según estudios científicos de compañías chinas, Ecuador tiene algunas zonas donde se puede explorar el uranio, tales como: El Limo-Catamayo, en Puyango, Loja, con una zona uranífera de 6.000 km<sup>2</sup>; el área de Cuenca, con 4.000 km<sup>2</sup>; Tena-La Barquilla, (Napo-Pastaza), con 9.000 km<sup>2</sup>; Macas, (Morona Chinchipe), con 4.000 km<sup>2</sup>; y, Zamora con otros 6.000 km<sup>2</sup>.

# GENERACIÓN TÉRMICA

Es aquella en la cual el vapor de agua que sale de una caldera mueve una turbina la cual está conectada a un motor generador el cual produce la energía, las calderas son alimentadas especialmente de diesel.





## Ventajas:

- Son las centrales más baratas de construir (teniendo en cuenta el precio por megavatio instalado), especialmente las de carbón, debido a la simplicidad (comparativamente hablando) de construcción y la energía generada de forma masiva.
- Construcción es menor a un año.
- Puede ser ubicada en lugares que tienen necesidad de energía.

■ **Desventajas:**

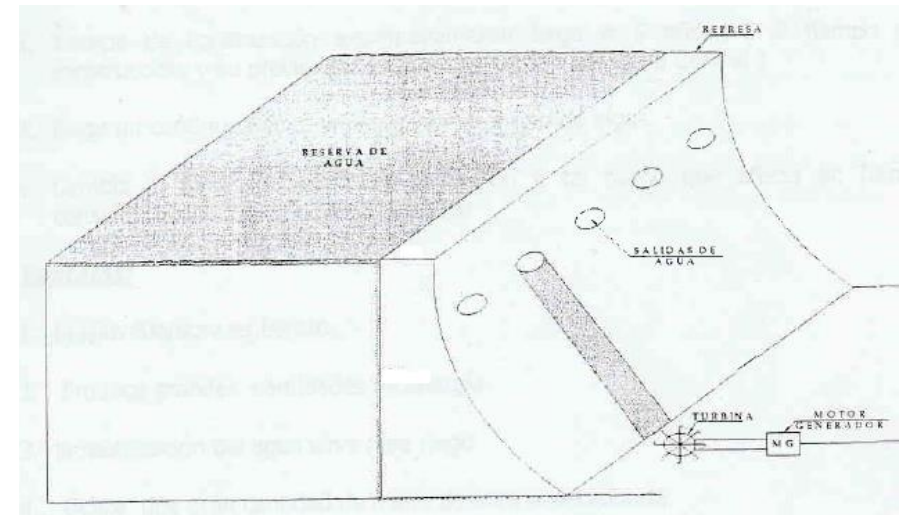
- Poca producción de energía, alimenta solo a un sector.
- La obtención de energía térmica implica un impacto ambiental. La combustión libera CO<sub>2</sub> y otras emisiones contaminantes.
- Sus emisiones térmicas y de vapor pueden alterar el microclima local.

# GENERACIÓN HIDRÁULICA

---

Permite obtener energía por medio de la caída del agua a turbinas que conectadas a un motor generador produce la energía.

Una central hidroeléctrica generalmente se ubica en regiones donde existe una combinación adecuada de lluvias y desniveles geológicos favorables para la construcción de represas.



Consta de:

- Reservorio de captación de millones de m<sup>3</sup> de agua alimentados por uno o varios ríos.
- Represa.
- Salida de agua (ductos de diámetro bastante grande y de una considerable longitud).
- Turbina que gira por la presión del agua.
- Motor generador de energía.
- Transformador elevador que eleva la energía a voltajes bastantes altos.

## Ventajas:

- Se trata de una energía renovable de alto rendimiento energético.
- Debido al ciclo del agua su disponibilidad es inagotable.
- Es una energía limpia puesto que no produce emisiones tóxicas durante su funcionamiento.
- El kilovatio/hora es barato.
- Produce grandes cantidades de energía.
- Utiliza una gran cantidad de mano de obra especializada.

Además, los embalses que se construyen para generar energía hidráulica:

- Permiten el almacenamiento de agua para la realización de actividades recreativas y el abastecimiento de sistemas de riego.
- Pueden regular el caudal del río evitando riesgos de inundación en caso de crecidas inusuales.

## Desventajas:

- La construcción de grandes embalses puede inundar importantes extensiones de terreno, lo que podría significar pérdida de tierras fértiles y daño al ecosistema, dependiendo del lugar donde se construyan.
- Cuando las turbinas se abren y cierran repetidas veces, el caudal del río se puede modificar drásticamente causando una dramática alteración en los ecosistemas.
- Cambia el medio ambiente de la región a tal punto que afecta en forma considerable la flora y la fauna del lugar.
- Exige de una muy fuerte inversión a tal punto que es necesario un financiamiento exterior.
- Tiempo de construcción extremadamente largo  $\pm$  5 años ( el tiempo de construcción y su precio está en función del tamaño de la Central).

# COCA-CODO-SINCLAIR

---

- Coca Codo Sinclair la Hidroeléctrica más grande del país (1500MW)
- Ubicada entre los límites de las provincias del Napo y Sucumbíos.
- Aprovecha el caudal de las Aguas del Río Coca.
- El Río Coca se forma por la convergencia del Río Quijos y Río Salado.
- Codo: una pronunciada curva que hace el río coca en su recorrido
- Sinclair un explorador geólogo norteamericano, exploró el Río Coca en 1927.
- 7000 trabajadores para levantar el proyecto.
- El caudal del río Coca es el doble del caudal medio del río Paute.



# COCA-CODO-SINCLAIR



## 1. CAPTACIÓN

- El agua es *captada directamente del río* sin la necesidad de la construcción de una gran represa con un impacto ambiental mínimo.
- Posteriormente porción del caudal utilizado para ejercer la presión pasa por un *desarenador para la limpieza de cualquier tipo de partícula* en el agua.





- Posteriormente porción del caudal utilizado para ejercer la presión pasa por un *desarenador para la limpieza de cualquier tipo de partícula* en el agua.



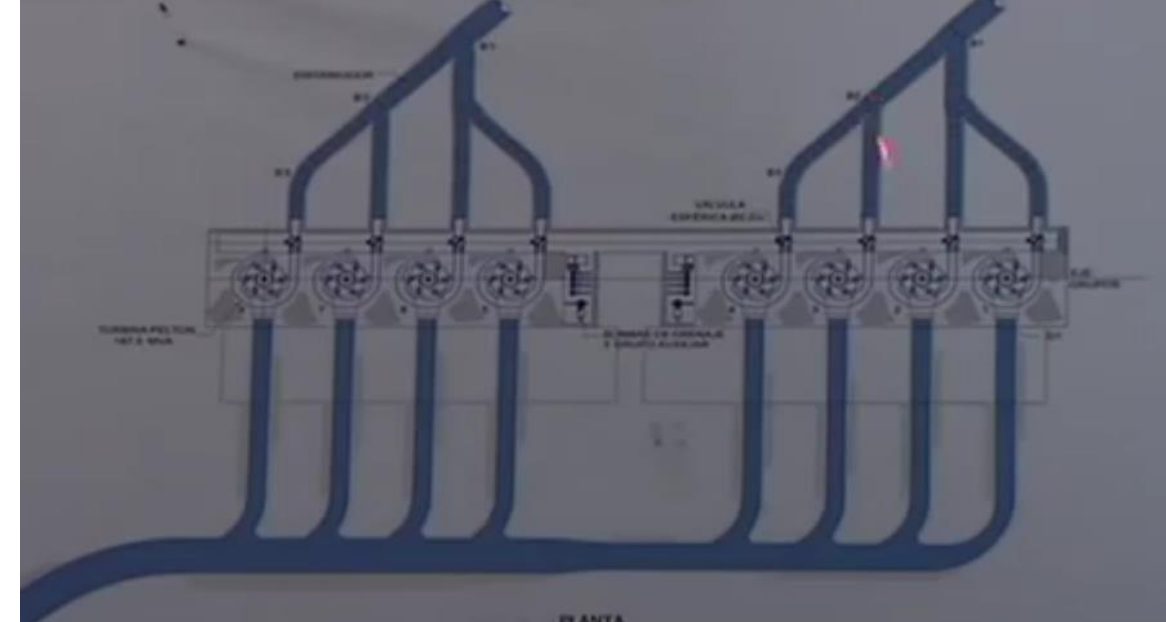
## 2. CONDUCCIÓN AL EMBALSE

- Posterior al desarenador, el caudal del agua es conducido a un **EMBALSE COMPENSADOR** a 25 km de distancia con 9,5m de excavación.
- El túnel de conducción es de 24,85km con un diámetro de 8,2m.



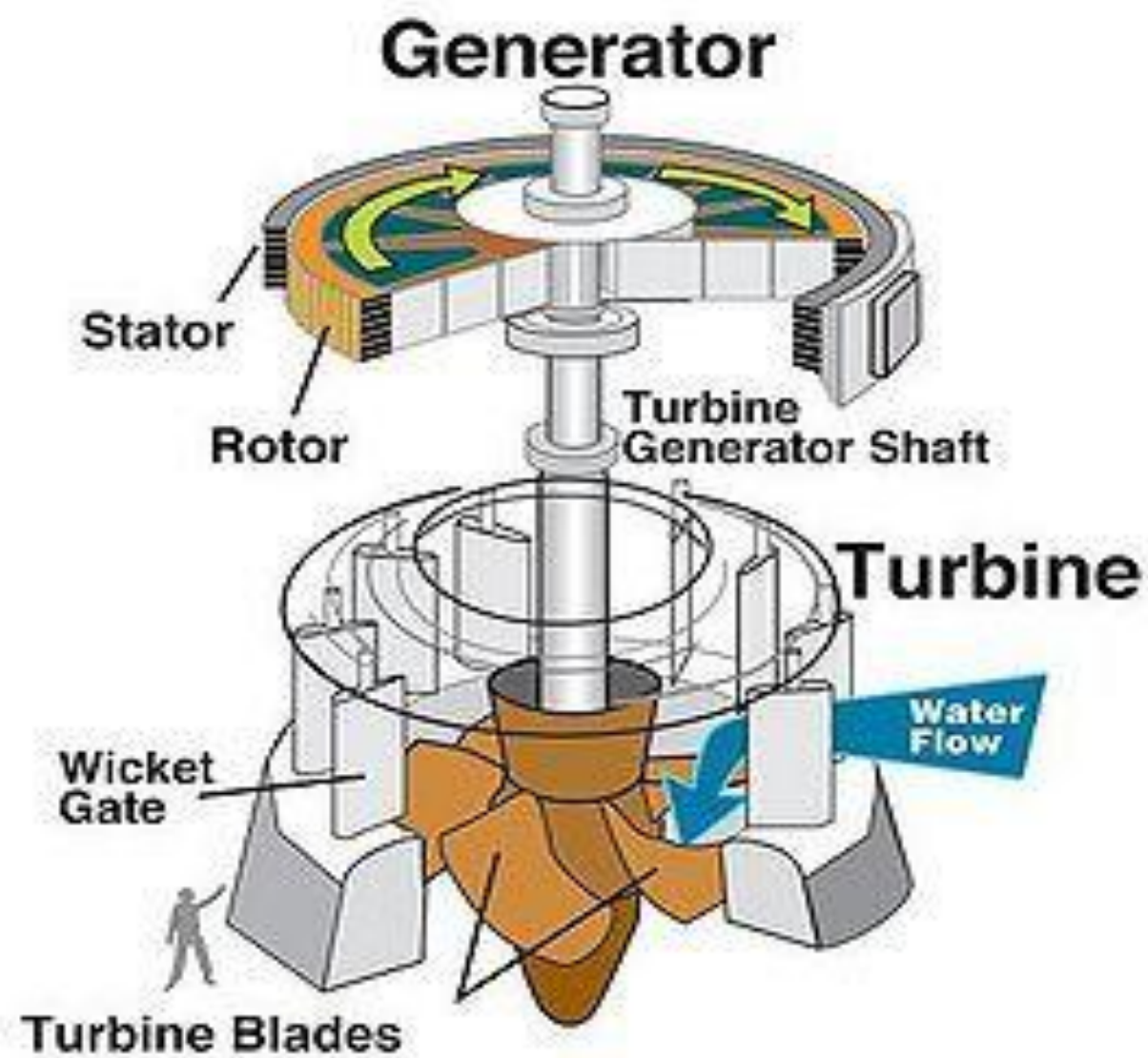
### 3. EMBALSE COMPENSADOR

- Capacidad de almacenamiento de 800 000m<sup>3</sup>
- Las aguas se precipitan en **caída libre una altura de 620m por 2 tuberías**, que a su vez se ramifican en 8 tuberías que alimentan 8 turbinas de gran tamaño (CASA DE MÁQUINAS).



### 3. CASA DE MÁQUINAS

- Las **8 turbinas de gran tamaño mueven a los generadores** que producen la energía eléctrica.
- Cada turbina produce una capacidad de 180MW que en conjunto generan 1500MW, con una energía anual promedio de 8600GW/h para aproximadamente el 36% del consumo del país.
- La casa de máquinas es una caverna en roca a 500m de profundidad en el interior de una montaña, con una longitud de 192m, 26m de ancho y 50m de alto.
- Luego de mover las turbinas **el agua es conducida por un túnel de descarga y devueltas al río Coca.**



### 3. CAVERNA DE TRANSFORMADORES

- Caverna de 192m de longitud, 23m de alto y 16m de ancho.
- El cual aloja a los transformadores elevadores para la obtención de los altos voltajes que serán conducidos a los centros o subestaciones de distribución por las líneas de alta tensión.



VIDEO SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO