



INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO

CENTRALES DE GENERACIÓN



CENTRALES DE GENERACIÓN

Directorio editorial institucional

<i>Dr. Rodrigo Mena Mg.</i>	<i>Rector</i>
<i>Mg. Sandra Cando</i>	<i>Coordinadora Institucional</i>
<i>Mg. Oscar Toapanta</i>	<i>Coordinador de I+D+i</i>
<i>Ing. Johanna Iza</i>	<i>Líder de Publicaciones</i>

Diseño y diagramación

Mg. Belén Chávez
Mg. Santiago Mayorga

Revisión técnica de pares académicos

Nombre del Revisor 1: Ing. Fabricio Cherres
IST PELILEO

Correo: fabriciocherres1289@gmail.com

Nombre del Revisor 2: Ing. Darío Llanga
IST PELILEO

Correo: dariollanga@gmail.com

ISBN: 978-9942-686-20-6

Primera edición

Agosto 2024

<https://istp.edu.ec>

Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).





Ing. Paúl López

DOCENTE

Paúl Mauricio López Bautista se graduó como Ingeniero Eléctrico en Potencia en la Escuela Politécnica Nacional de la ciudad de Quito.

Trabajó en diseños de proyectos eléctricos en la Dirección de Proyectos Especiales de la Empresa Eléctrica Quito. Posteriormente prestó sus servicios profesionales como Residente de obra Eléctrico en la Empresa "SCO INGENIERÍA ELÉCTRICA". Paso a prestar su contingente profesional en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte en la Sección de Alumbrado Público del Departamento de Distribución de Energía Eléctrica.

Actualmente presta sus servicios profesionales como docente del Instituto Tecnológico Superior Pelileo, Campus Baños.

Sus áreas de interés son en la planificación, diseño y construcción de redes eléctricas, de medio y bajo voltaje, análisis y evaluación de parámetros en sistemas eléctricos de potencia.



Ing. Edith Garcés



Edith Aracelly Gárces Qinaloa se graduó como Ingeniera Electrónica, Control y Redes Industriales en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la ciudad de Riobamba.

Trabajó en control de calidad en proyectos de electrificación para las comunidades de la Provincia de Orellana bajo el servicio de Petroamazonas EP.

Posteriormente, ejecutó proyectos en diseño y construcción redes eléctricas de distribución de Energía Eléctrica en la empresa SERMELEC. Además, se destacó en la planificación y dirección técnica de proyectos electrónicos y de automatización y sistemas inteligentes domóticos.

Sus áreas de interés son en la planificación, diseño y construcción de redes eléctricas, de medio y bajo voltaje, planificación y dirección técnica para la ejecución de proyectos automatizados y sistemas inteligentes domótica.

PRÓLOGO

En el tejido de la civilización contemporánea, las centrales de generación de energía se destacan como los cimientos esenciales que sustentan nuestro mundo. Aunque a menudo pasan desapercibidas en la vida cotidiana, estas instalaciones desempeñan un papel crucial en el suministro de electricidad que impulsa todos los aspectos de nuestra existencia, desde la iluminación de un hogar hasta el funcionamiento de sistemas industriales complejos.

A lo largo del tiempo, la evolución de las centrales de generación ha reflejado el avance tecnológico y científico de la humanidad.

Desde las primeras plantas de carbón y turbinas hidroeléctricas hasta las actuales instalaciones de energía renovable y nuclear, cada fase en esta evolución ha representado un progreso notable en nuestra capacidad para producir energía de manera más eficaz y sostenible.

Esta guía de estudio explora en profundidad el mundo de las centrales de generación, desglosando sus principios operativos, las diversas tecnologías utilizadas y sus aplicaciones en un contexto global. Ofrece una perspectiva completa que abarca desde los conceptos básicos hasta los desarrollos más recientes en el sector. Cada capítulo está diseñado para revelar el complejo entramado de procesos y tecnologías que convierten los recursos naturales en energía útil, destacando la innovación continua que caracteriza a esta industria.

Estudiar las centrales de generación es comprender no solo la producción de energía, sino también cómo se gestiona y optimiza para satisfacer las crecientes demandas de la era moderna.





**INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO**

TOMO 1:

Centrales de Generación

Ing. Edith Garcés; Ing. Paúl López B.



CONTENIDOS

01 **CAPÍTULO UNO**
PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE UNA CENTRAL DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
Condiciones de calidad del producto KWH
Que es el S.N.I en Potencia y Energía.
Factores que caracterizan una central
Tipos de centrales eléctricas por energía primaria y demanda

02 **CAPÍTULO DOS**
CENTRALES HIDRÁULICAS Y TÉRMICAS
Principios básicos de una central hidroeléctrica.
Principios básicos, partes y componentes de una subestación
Principios básicos de una central térmica
Componentes de una Central de Generación no Renovable

03 **CAPÍTULO TRES**
CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y ALTERNATIVAS.
Eólicas
Geotérmicas
Del mar
Solares
Minicentrales Hidráulicas

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS



01

PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE CENTRALES DE GENERACIÓN

CAPÍTULO UNO

PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE CENTRALES DE CENTRALES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA



Introducción

Una central de generación eléctrica, también conocida como planta de energía, es una instalación diseñada para producir electricidad a gran escala. Estas centrales generan electricidad a partir de diversas fuentes de energía, como la energía térmica, la energía cinética del agua, la energía del viento, la energía solar, la energía nuclear o incluso la energía de biomasa. El proceso de generación eléctrica implica convertir la energía de una de estas fuentes en energía eléctrica utilizable. Existen varios tipos de centrales de generación eléctrica, cada una de ellas basada en una tecnología específica.

Condiciones de calidad del producto KWH

Que es el S.N.I en Potencia y Energía

Sistema Nacional Interconectado (SNI) es un sistema conformado por todos los elementos

del sistema eléctrico nacional conectados entre sí, los cuales dan paso a la producción y transferencia de la energía eléctrica entre los centros de generación y consumo, para el suministro de electricidad.

El S.N.I del Ecuador está compuesto por 61 empresas eléctricas generadoras, 1 empresa transmisora, 428 unidades de generación y 9 empresas distribuidoras de energía.



Figura 1

Sistema Nacional Interconectado (SIN)

www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/04/PEI-CENACE-2021-2025-VF-06.04.2022.pdf

El Sistema Nacional Interconectado Ecuatoriano (SNIE) es la infraestructura que suministra electricidad en Ecuador, enlazando diferentes fuentes de generación con los puntos de consumo a lo largo del país. A continuación, se presenta un resumen de su estructura y funcionamiento:

1. ESTRUCTURA DEL SIN (SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO)



- **Generación:** El sistema se basa en una combinación de fuentes energéticas, incluyendo hidroeléctrica, térmica, y en menor medida, energías renovables no hidroeléctricas como la eólica y la solar. La

energía hidroeléctrica domina debido a la abundante disponibilidad de agua en el país.

- **Transmisión:** La energía producida se transporta a través de una red de líneas de alta tensión. Se utiliza un voltaje elevado durante el transporte para reducir las pérdidas de energía en trayectos largos. La red de transmisión en Ecuador conecta diversas regiones del país.

- **Distribución:** Desde las subestaciones de transmisión, la electricidad se distribuye a los consumidores finales mediante redes de voltaje más bajo, llevando la energía a hogares, industrias y comercios.

2. Componentes Clave

- **Plantas de Generación:** Estas incluyen grandes instalaciones hidroeléctricas como la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair y la Central Hidroeléctrica Sopladora, así como plantas térmicas que utilizan combustibles fósiles como gas y petróleo.

- **Subestaciones:** Las subestaciones convierten la electricidad de alta tensión en voltajes más bajos adecuados para la distribución, y son esenciales para mantener la estabilidad del sistema.

- **Red de Transmisión:** Compuesta por líneas de alta tensión y equipos asociados, esta red transporta la electricidad desde las plantas de generación hasta las áreas de consumo.

- **Red de Distribución:** Incluye las líneas y equipos que entregan la electricidad a los usuarios finales, ajustando el voltaje a niveles adecuados para su uso.

3. Operación y Gestión

- **Centro Nacional de Control de Energía (CENACE):** Es el organismo encargado de supervisar y coordinar el sistema eléctrico nacional, asegurando su estabilidad y eficiencia.

- **Regulación:** La operación del SNIE es regulada por la Agencia Nacional de Regulación y Control de Electricidad (ARCH), que vela por el cumplimiento de las normativas y estándares.

- **Interconexión Regional:** Ecuador está vinculado con países vecinos a través de la interconexión eléctrica, permitiendo el intercambio de energía con Colombia y Perú, lo que facilita el suministro en caso de déficits locales y contribuye a la estabilidad regional.

- **Sostenibilidad:** La diversificación de la matriz energética y la reducción de la dependencia de fuentes no renovables son prioridades, con un enfoque en integrar energías renovables y mejorar la eficiencia energética.

- **Infraestructura:** La modernización y expansión de la infraestructura para mejorar la cobertura y calidad del servicio son retos continuos.

- **Desastres Naturales:** La capacidad del sistema para resistir eventos naturales como terremotos o inundaciones es vital, dado que Ecuador enfrenta una alta vulnerabilidad a desastres naturales.

En síntesis, el Sistema Nacional Interconectado Ecuatoriano es una red compleja que conecta generación, transmisión y distribución de electricidad en el país, y está en constante adaptación para superar desafíos y aprovechar nuevas oportunidades en el sector energético.

4. Desafíos y Futuro

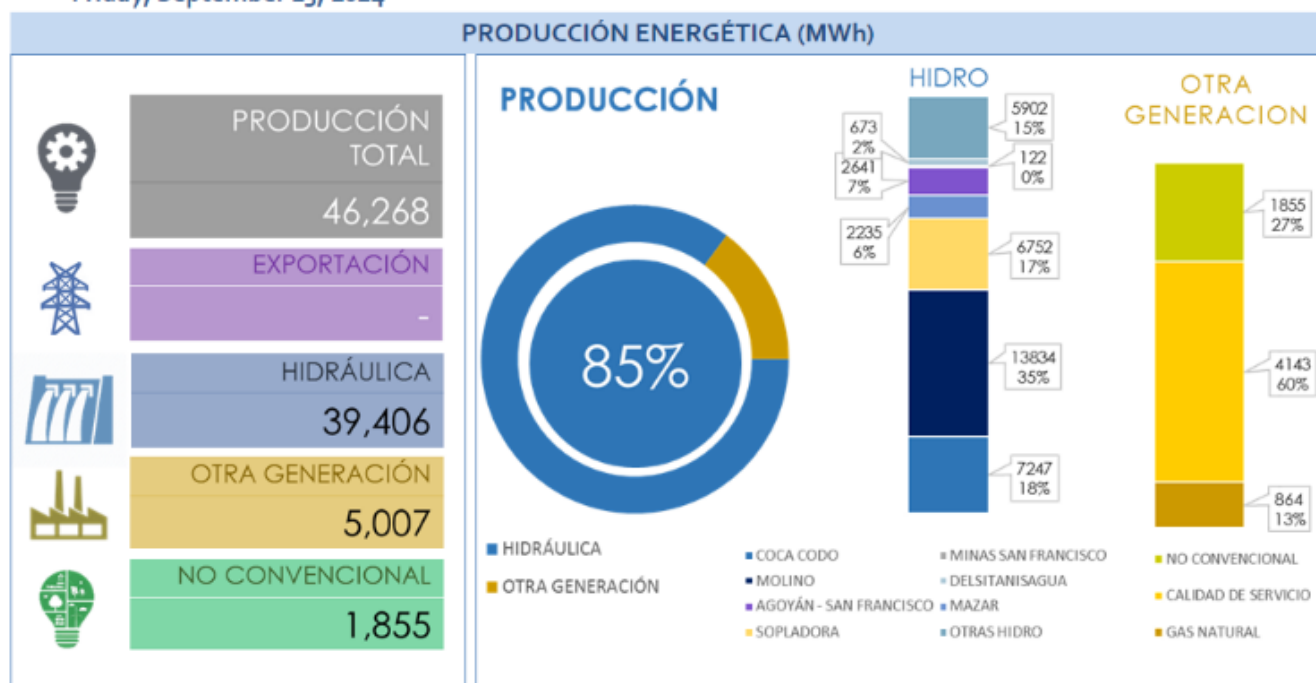


Figura 3 Balance energético ecuatoriano con fecha 13 de septiembre de 2024
<https://www.cenace.gob.ec/info-operativa/InformacionOperativa.htm>

Análisis eléctrico ante un apagón general en el país

Un apagón general puede tener efectos significativos en las infraestructuras y en la operación de sistemas eléctricos. A continuación, se detalla un análisis exhaustivo para comprender mejor sus implicaciones y las acciones necesarias a seguir:

1. Impacto Inmediato del Apagón

- **Interrupción del Suministro:** Un apagón general resulta en la interrupción total del suministro eléctrico en la zona afectada, que puede variar desde minutos hasta varios días.

- Equipos y Sistemas:

Todos los dispositivos eléctricos y electrónicos que dependen de la electricidad se verán afectados, incluyendo sistemas de iluminación, comunicaciones, maquinaria industrial y refrigeración.

2. Evaluación de la Causa del Apagón

- Fallos en la Generación:

Determinar si el apagón es causado por un problema en las plantas de generación, como una falla en una central eléctrica o dificultades en la producción de energía.

- Problemas en la Transmisión:

Investigar si el apagón se debe a fallos en las líneas de transmisión de alta tensión o en las subestaciones que trasladan la electricidad desde las plantas hasta los centros de distribución.

- Fallas en la Distribución:

Verificar si el problema se encuentra en la red de distribución que suministra electricidad a los usuarios finales.

3. Impacto en Infraestructura Crítica

- Sistemas de Comunicación:

La falta de energía puede afectar redes de comunicación, centros de datos y servicios de

emergencia que dependen de la electricidad.

- Servicios Públicos:

Infraestructuras como el suministro de agua potable, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de aguas residuales pueden enfrentar interrupciones.

- Transporte:

Los sistemas de tráfico y transporte público que requieren electricidad también pueden verse gravemente afectados.

4. Seguridad y Protección de Equipos

- Protección de Equipos Eléctricos:

Desconectar equipos no esenciales para evitar sobrecargas cuando se restablezca el suministro eléctrico. Implementar protecciones contra sobretensiones para prevenir daños.

- Sistemas de Respaldo:

Evaluar el estado y capacidad de generadores y sistemas UPS (fuentes de alimentación ininterrumpida) para asegurar su funcionamiento durante el apagón.

5. Procedimientos de Recuperación

- Restablecimiento del Servicio:

Una vez identificada la causa, coordinar con las autoridades y empresas eléctricas para restaurar el suministro de manera segura.

- Inspección de Infraestructura:

Realizar una inspección exhaustiva de la infraestructura eléctrica y equipos afectados para identificar daños y efectuar las reparaciones necesarias.

- Verificación de la Estabilidad:

Asegurarse de que el sistema eléctrico esté estable antes de reactivar todos los equipos para prevenir problemas adicionales.

6. Análisis de Causas y Consecuencias

- Análisis de Causas Raíz:

Investigar las causas fundamentales del apagón para evitar su repetición, considerando fallos técnicos, errores humanos o desastres naturales.

- Impacto Económico:

Evaluar las pérdidas económicas derivadas del apagón, incluyendo la pérdida de productividad, daños a equipos y costos de restauración del servicio.

7. Planificación y Prevención

- Planes de Contingencia:

Crear y mantener un plan de contingencia para apagones que incluya estrategias para minimizar el impacto en infraestructuras críticas y asegurar una rápida recuperación.

- Simulacros y Entrenamiento:

Realizar simulacros periódicos para preparar al personal y a las organizaciones para una respuesta efectiva ante apagones.

- Mantenimiento Preventivo:

Implementar programas de mantenimiento preventivo para reducir la probabilidad de fallos en el sistema eléctrico y mejorar la resiliencia de la infraestructura.

8. Comunicación y Coordinación

- Comunicación con el Público:

Ofrecer actualizaciones frecuentes a la población sobre el estado del apagón y las acciones de recuperación.

- Coordinación con las Autoridades:

Trabajar con autoridades locales, servicios de emergencia y empresas de servicios públicos para asegurar una coordinación efectiva durante el apagón.

9. Evaluación Post-Apagón

- Revisión del Incidente:

Llevar a cabo una revisión completa del evento para identificar lecciones aprendidas y áreas de mejora.

- Actualización de Procedimientos: Revisar y actualizar los procedimientos y planes de contingencia en base a la experiencia del apagón para mejorar la preparación para futuros incidentes.

Factores que caracterizan una central

Las centrales eléctricas son instalaciones diseñadas para generar electricidad en masa a partir de diversas fuentes de energía. Los factores que caracterizan una central eléctrica varían según el tipo de central y la fuente de energía utilizada, pero en general, los siguientes factores son comunes en la mayoría de las centrales eléctricas:

- *Fuente de energía primaria:* La fuente de energía primaria es un recurso que se encuentra en su forma natural y no ha sido convertida en otra forma de energía. Las fuentes de energía primaria son la base de varias actividades humanas. Cada central eléctrica se caracteriza por la fuente de energía primaria que utiliza para generar electricidad. Algunas fuentes de energía comunes son el petróleo crudo (se utiliza para producir gasolina, diésel, productos químicos y en
- ocasiones para generar electricidad en plantas de energía térmica), el gas natural, carbón, energía nuclear, energía hidroeléctrica, energía eólica, energía solar, biomasa y geotérmica.



Figura 4

Tipos de fuente de energía primaria

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/01/15/fuentes-de-energia/>

- **Generadores:** son dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica, los generadores son los principales componentes en las centrales eléctricas y para que este produzca electricidad se utiliza una fuente de energía mecánica, como una turbina, un motor de combustión interna o una manivela, que imparta movimiento a una parte del generador llamado rotor o la armadura.



Figura 5

Generador eléctrico

https://www.ceupe.com/images/easy_blog_images/157/b2ap3_thumbnail_maxresdefault_20190207-100321_1.jpg

- **Turbinas:** es un dispositivo mecánico su función es convertir la energía cinética de un fluido en energía mecánica rotativa. Las turbinas son utilizadas en su mayoría en la generación de energía eléctrica, propulsión de aeronaves, barcos, otros vehículos y en la industria en general. Hay varios tipos de turbinas como son de vapor de agua y turbinas de gas. Las turbinas son accionadas por la expansión de un fluido, como vapor, agua, gas o viento.

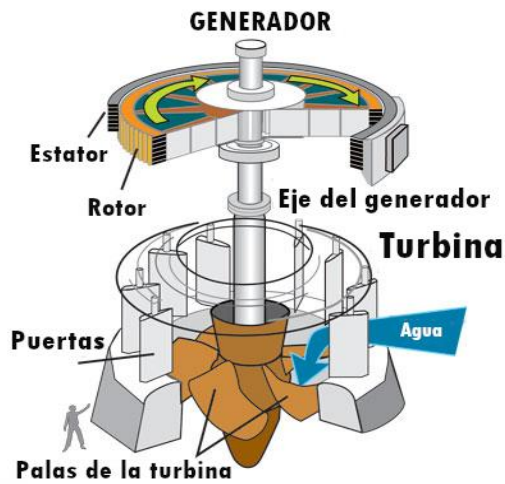


Figura 5
Diagrama de una turbina hidroeléctrica
https://energyeducation.ca/wiki2develop/images/1/1a/Hydoturbine_schematic_es.png

- **Red de distribución:** son sistemas conformados por cables, conductores y equipos diseñados para transportar electricidad desde las centrales eléctricas o las subestaciones de transformación hasta los usuarios finales, como hogares, empresas e industrias. Su principal función es llevar la electricidad de manera eficiente y segura a una región geográfica específica.

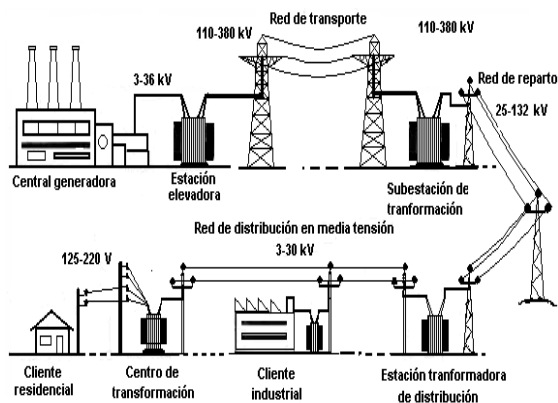


Figura 6
Red de distribución eléctrica
<https://2.bp.blogspot.com/-g8c0fZWDyhc/WABA3CAs5bl/AAAAA>

- **Subestaciones:** son instalaciones que forman parte del sistema de distribución de energía eléctrica, se usan para modificar la tensión eléctrica que se genera en las centrales eléctricas. Su función es transformar la tensión eléctrica para facilitar la distribución de energía a los consumidores. Las subestaciones eléctricas pueden cambiar la tensión eléctrica de la electricidad, pueden elevar la tensión para facilitar la transmisión a largas distancias a través de líneas de alta tensión o reducir la tensión para distribuirla a niveles seguros y adecuados para el suministro de energía a diferentes áreas.



Figura 7
Subestación Baños - Tungurahua-Ecuador
https://www.eeasa.com.ec/content/uploads/2021/11/DJI_0014.JPG-2048x1536.jpg

- **Sistema de control y automatización:** Las centrales eléctricas modernas están equipadas con sistemas de control y automatización que supervisan y regulan el funcionamiento de la central para garantizar una operación segura y eficiente.



Figura 8
Sala de Control de la Central Coca Codo Sinclair
https://www.celec.gob.ec/hidroagoyan/wp-content/uploads/2021/11/CCS_100.jpg

- **Contaminantes y emisiones:** Las centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles, como carbón o petróleo, a menudo generan contaminantes y emisiones, como dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y dióxido de carbono. Las centrales eléctricas deben gestionar y controlar estas emisiones para cumplir con las regulaciones ambientales.



Figura 9
Central térmica de Maritsa Iztok-2 Radetski. 1.465 MW. Bulgaria
<https://elperiodicodelaenergia.com/wp-content/uploads/2015/03/Maritsa-Iztok.jpg>

- **Capacidad de generación:** La capacidad de generación de una central eléctrica se refiere a la cantidad máxima de electricidad que puede producir en un período determinado. Las centrales eléctricas pueden ser de pequeña escala o centrales de gran capacidad que generan una gran cantidad de electricidad.
- **Eficiencia energética:** La eficiencia energética de una central eléctrica se refiere a la cantidad de energía útil que es producida en relación con la energía total consumida. Las centrales eléctricas buscan mejorar su eficiencia para reducir costos y minimizar el impacto ambiental.
- **Ubicación geográfica:** La ubicación varía según la fuente de energía utilizada. Por ejemplo, las centrales hidroeléctricas se ubican cerca de ríos y embalses, mientras que las centrales solares se instalan en zonas con alta exposición solar.

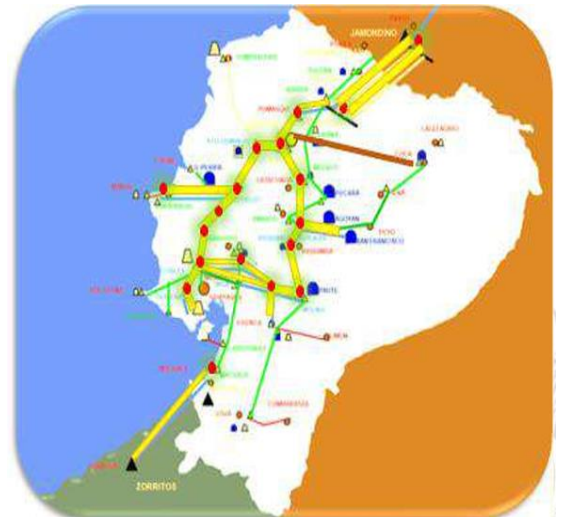


Figura 10
www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/rendicion-de-cuentas-cenace-2018-vf_compressed-1.pdf

Estos ítems son los principales factores más comunes que caracterizan una central

eléctrica, es importante recalcar que cada central eléctrica es única en cuanto a su función, tamaño, tecnología y fuente de energía utilizada.

Tipos de centrales eléctricas por energía primaria y demanda

Los tipos de centrales eléctricas varían según el uso de diferentes materias primas usadas para obtener la energía eléctrica. Varían según la energía potencial primaria que produce la transformación.

Centrales Hidráulicas

El costo de construcción es elevado mientras que presenta gastos bajos de explotación y mantenimiento después de la puesta en marcha mostrando una gran ventaja económica en rentabilidad. La ubicación de las centrales hidráulicas está situada lejos de la zona urbana y el lugar de asentamiento es condicionado por las características del terreno. Debido a estos factores estas centrales son una forma sostenible y limpia de generación de energía, ya que utilizan el ciclo natural del agua, sin emitir grandes cantidades de contaminantes.



Figura 11
Central hidroeléctrica Agoyán, Baños de Agua Santa
https://scontent.fui01-1.fna.fbcdn.net/v/t1.6435-9/186558410_2844332939122481_1589852547560145179_n.jpg?_nc_cat=104&ccb=1-7&_nc_sid=7f8c78&_nc_ohc=_22LHvBpOeMAX-kGKNN&_nc_ht=scontent.fui01-1.fna&cb_e2o_trans=q&oh=00_AfCcFlmQ3iW

LGV1p05_RsA_cxxxtuj9KVursAltFIWZrdg&oe=6562DE92

Centrales Nuclear

Una central nuclear o central atómica, está diseñada para generar energía eléctrica a gran escala mediante el proceso de fisión nuclear.

La fisión nuclear implica la división de núcleos atómicos de materiales radiactivos, como el uranio-235, uranio 233 y el plutonio-239, lo que libera una gran cantidad de energía en forma de calor este calor se utiliza para producir vapor de agua, que a su vez impulsa una turbina conectada a un generador eléctrico para generar electricidad.

Más adelante se detallará a mayor profundidad este tipo de centrales

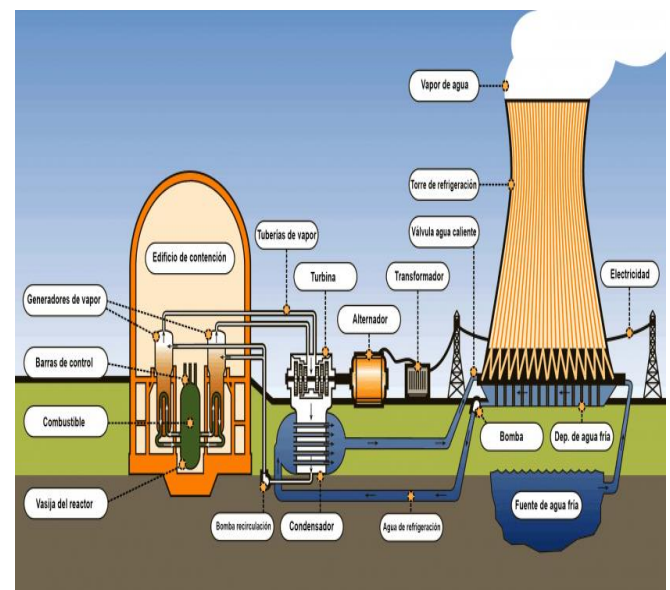


Figura 12
Componentes de una central nuclear
<https://www.foronuclear.org/wp-content/uploads/2014/12/Componentes-de-una-central-nuclear-833x478.png?x67659>

Centrales Mareomotrices

Son centrales de energía de las mareas estas instalaciones están diseñadas para aprovechar la energía cinética generada por las mareas del océano y convertirla en electricidad. Las centrales mareomotrices utilizan el flujo y el reflujo de las mareas, que son causados principalmente por la atracción

gravitatoria de la Luna y el Sol cuando la marea está alta, se retiene agua del mar en la zona de embalse; al bajar la marea, el agua retorna al mar a través de las máquinas, a este conjunto de "máquina motriz y generador" se lo conoce como grupo-bulbo y en su interior se ubican: un generador, los equipos correspondientes y una hélice (turbina eléctrica del tipo Kaplan de eje horizontal o inclinado).

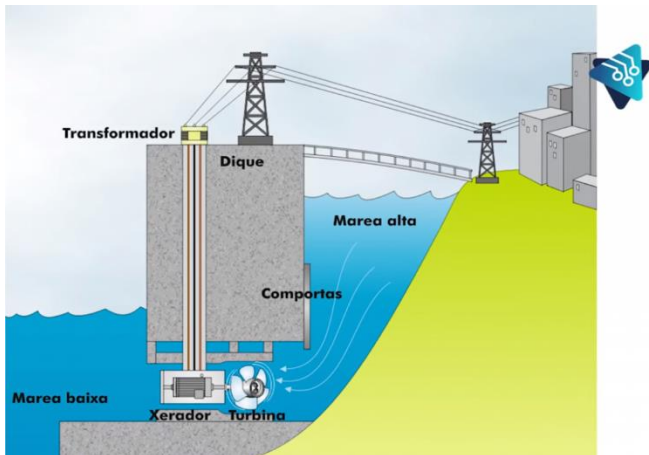


Figura 13

Esquema de una central mareomotriz

<https://undimotriz.frba.utn.edu.ar/wp-content/uploads/sites/61/2021/10/esquema-planta-mareomotriz-1024x752.png>

Centrales eólicas

Las centrales eólicas, también conocidas como parques eólicos, son instalaciones diseñadas para capturar y convertir la energía cinética del viento en electricidad. Estas centrales aprovechan la fuerza del viento para generar energía renovable y sostenible.

El principio de funcionamiento parte de transformar el movimiento de las palas de un aerogenerador (es un generador eléctrico movido por una turbina accionada por el viento) en energía eléctrica. Un aerogenerador. Las centrales eólicas evacúan la electricidad producida desde el centro de transformación mediante una línea eléctrica hasta la subestación de distribución, a la que se suministra la energía producida, haciéndola llegar al usuario. Las principales

ventajas de estas centrales son: fuente de energía inagotable, ocupan poco espacio, no contaminan el medio ambiente y un bajo costo de instalación y mantenimiento.



Figura 14

Central Eólica Villonaco - Loja

<https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2021/11/central-eolica-villonaco.jpg>

Centrales solares

La energía solar es una forma de energía renovable obtenida del Sol. Se aprovecha mediante tecnologías como paneles solares para convertirla en electricidad o calor

Su procedimiento es sencillo, los paneles solares contienen células fotovoltaicas las cuales capturan la radiación solar al exponerse a la luz del Sol y la generación de Electricidad es originada en las células solares fotovoltaicas. Cada célula solar contiene materiales semiconductores, combinados con silicio, que tienen la propiedad de liberar electrones cuando son impactados por la radiación solar (fotones de luz).



Cuestionario

Capítulo I

Una central de generación eléctrica es conocida como:

- A. Planta de energía
- B. Planta de producción de energía no renovable
- C. Una central hidroeléctrica
- D. Una central hidroeléctrica

¿Qué significa las siglas S.N.I?

- A. Sistema Nacional Interconectado.
- B. Sistema Nacional de Información.
- C. Sistema Nacional de investigación
- D. Sistema Nacional Intercomunicado.

¿Las centrales eléctricas son instalaciones diseñadas para generar?

- A. Caudal
- B. Electricidad en masa.
- C. Petróleo.
- D. Combustibles.

¿La fuente de energía primaria es un recurso que obtiene de forma?

- A. Natural.
- B. Procesos químicos.
- C. Procesos de manufactura
- D. Artificial.

¿Cuál de las siguientes opciones no es una fuente de energía primaria?

- A. El sol.
- B. El agua.
- C. El gas natural
- D. El diésel.

¿Una turbina es?

- A. Un dispositivo eléctrico.
- B. Un dispositivo electrónico.
- C. Un dispositivo mecánico.

La eficiencia energética es:

- A. La cantidad de energía útil.
- B. La cantidad de energía usada.
- C. La cantidad de energía almacenada.
- D. La cantidad de energía desperdiciada.

¿Las centrales hidráulicas utilizan para su funcionamiento el ciclo natural de:

- A. El aire.
- B. El agua.
- C. El viento.
- D. El hidrógeno.

¿Los modelos más usados de turbinas son:

- A. Pelton y Elex Tech.
- B. Pelton y Francis.
- C. Elex Tech y Francis.
- D. Elex Tech y Kaplan.

¿Las centrales solares usan energía renovable obtenida de:

- A. Paneles solares.
- B. Células fotovoltaicas.
- C. Paneles solares.
- D. El sol.



02

CENTRALES HIDRÁULICAS Y TÉRMICAS

CAPÍTULO DOS

CENTRALES HIDRÁULICAS Y TÉRMICAS



Principios básicos de una central hidroeléctrica

La central hidroeléctrica es una instalación de generación de energía que usa energía cinética y potencial del agua en movimiento para producir electricidad, estas centrales aprovechan el ciclo natural del agua desde la vaporación y la formación de nubes hasta la precipitación y el flujo de ríos y corrientes, para generar energía renovable y sostenible.

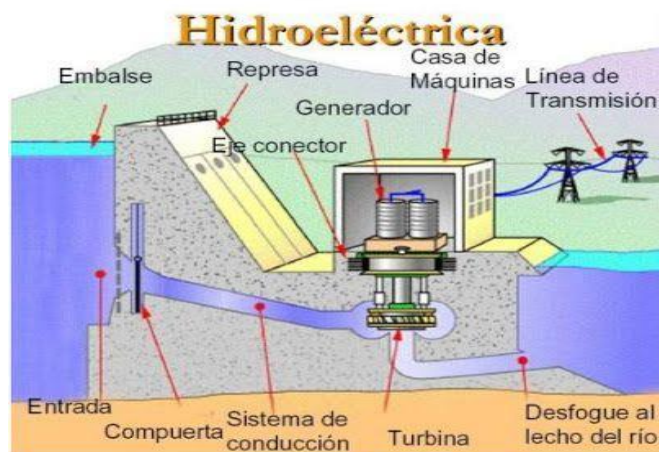


Figura 15
Partes de una central hidroeléctrica

<https://i.pinimg.com/564x/5d/ed/50/5ded50f78f4fc8160919ef0c87882389.jpg>

El funcionamiento de las centrales hidráulicas es:

1. Captación de agua: El proceso comienza con la captación del agua de una fuente, como un río, lago o embalse. El agua se canaliza hacia la central hidroeléctrica a través de tuberías o canales.

2. Elevación de agua: En algunas centrales hidroeléctricas, si el nivel del agua no es lo suficientemente alto para proporcionar la presión necesaria, se utiliza una represa o un embalse para elevar el nivel del agua y crear una diferencia de altura que aumenta la energía potencial del agua.

3. Turbinas: El agua en movimiento a alta velocidad se dirige hacia las turbinas, que son dispositivos giratorios. La energía cinética del agua hace girar las turbinas, lo que convierte

la energía del agua en energía mecánica rotativa. Los principales modelos son las turbinas Pelton, Francis, Kaplan y de hélice.

4. Generadores: Las turbinas están conectadas a generadores eléctricos. A medida que giran, generan electricidad mediante la inducción electromagnética. La energía mecánica se convierte en energía eléctrica en este proceso.

5. Transformación de tensión: La electricidad generada en la central hidroeléctrica a menudo se produce una tensión muy alta para minimizar las pérdidas de transmisión. Por lo tanto, se utiliza un transformador para aumentar la tensión antes de su transmisión a través de las líneas de alta tensión.

6. Distribución: La electricidad generada en la central se transmite a través de líneas de transmisión a las subestaciones, donde se transforma a tensiones más bajas para su distribución a hogares, empresas e industrias.

Los modelos más relevantes de estas máquinas motrices son las turbinas Pelton, Francis, Kaplan y de hélice.

Subestaciones Eléctricas

Las subestaciones eléctricas son elementos esenciales en la infraestructura de distribución de energía eléctrica. Su principal tarea es transformar la electricidad de alta tensión, que se utiliza para la transmisión a larga distancia, en voltajes más bajos adecuados para la distribución a los usuarios finales. A continuación, se detallan los aspectos clave de las subestaciones eléctricas:

1. Funciones Principales

- Reducción de Voltaje: Las subestaciones utilizan transformadores para convertir la electricidad de alta tensión a niveles de voltaje más bajos. Esto es fundamental porque el transporte de electricidad a alta tensión reduce las pérdidas de energía, pero para que sea segura y utilizable en hogares e industrias, el voltaje debe ser reducido.

- Distribución de Electricidad: Una vez reducido el voltaje, la subestación distribuye la energía a través de redes diseñadas para llevarla a los consumidores finales.

- Control y Protección: Están equipadas con sistemas que gestionan el flujo de electricidad y protegen la red contra fallos, sobrecargas y cortocircuitos. Esto incluye dispositivos como interruptores automáticos y seccionadores.

2. Componentes Principales

- Transformadores: Equipos clave que bajan el voltaje de la electricidad para que sea adecuada para la distribución.

- Interruptores: Dispositivos que permiten abrir o cerrar circuitos para controlar la electricidad o aislar partes de la red en caso de problemas.

- Seccionadores: Permiten desconectar ciertas secciones de la red para mantenimiento o emergencias, sin afectar otras áreas.

- Barras de Distribución: Estructuras que facilitan el reparto de electricidad desde los transformadores a las diferentes salidas de la subestación.

- Equipos de Protección y Medición: Incluyen relés y medidores que vigilan el estado de la red y aseguran su funcionamiento seguro y eficiente.

3. Tipos de Subestaciones

- Subestaciones de Transmisión: Ubicadas en puntos estratégicos, convierten la electricidad de alta tensión para su transporte a largas distancias.

- Subestaciones de Distribución: Situadas más cerca de los consumidores, reducen el voltaje para su distribución local.

- Impacto Ambiental: Las subestaciones pueden tener efectos ambientales como ruido y ocupación del suelo, por lo que estos factores deben ser considerados en su planificación y ubicación.



4. Operación y Mantenimiento

- Operación: Son gestionadas y monitoreadas por centros de control que supervisan el flujo de electricidad, manejan las cargas y responden a incidencias, garantizando un suministro continuo y estable.
- Mantenimiento: Es crucial realizar mantenimientos periódicos, pruebas de equipos y reemplazo de componentes defectuosos para asegurar su funcionamiento confiable y seguro.

5. Desafíos y Consideraciones

- Seguridad: La operación de las subestaciones implica riesgos eléctricos, por lo que es esencial implementar medidas de seguridad para proteger a los trabajadores y la infraestructura.
- Espacio: Estas instalaciones requieren un espacio considerable, especialmente las que incluyen equipos grandes y transformadores.

En resumen, las subestaciones eléctricas son fundamentales para la transmisión y distribución de electricidad, garantizando que la energía llegue de manera eficiente y segura a los consumidores. Su diseño y operación son esenciales para mantener la estabilidad y fiabilidad del suministro eléctrico.

Principios básicos, partes y componentes de una subestación.

Una subestación eléctrica es una instalación fundamental en la distribución de energía eléctrica. Está diseñado para recibir y transmitir la energía eléctrica pudiendo esta variar los niveles de tensión de forma segura y confiable hasta el llegar al consumidor. Actualmente diferentes tipos de subestaciones que se clasifican de acuerdo a su función las cuales son:

Subestación elevadora: son las plantas de generación de electricidad o las líneas de

transmisión, su función principal es elevar la tensión de la electricidad generada en una central eléctrica antes de transmitirla a través de líneas de alta tensión a distancias más largas. Las subestaciones elevadoras son un eslabón importante en la cadena de suministro de electricidad, especialmente en la transmisión de energía a larga distancia

Subestaciones de interconexión: también conocida como "subestación de enlace" o "subestación de interconexión de sistemas", son utilizadas para enlazar dos o más sistemas eléctricos. Su función principal es permitir la transferencia de energía eléctrica entre estos sistemas o redes, lo que facilita la operación conjunta y el intercambio de electricidad entre áreas geográficas o sistemas de generación y distribución eléctrica independientes. Las subestaciones pueden tener diversas aplicaciones, como Integración de fuentes de energía renovable:

Subestación reductora: Es conocida como "subestación de reducción de tensión". Su función principal es reducir la tensión de la electricidad proveniente de las líneas de transmisión de alta tensión antes de que se distribuya a los consumidores finales, como hogares, empresas e industrias. Las funciones claves de las subestaciones reductoras es reducir la tensión eléctrica proveniente de las líneas de alta tensión a niveles adecuados y seguros para la distribución en áreas urbanas. y rurales esto se logra mediante transformadores reductores que disminuyen la tensión de millas de voltios (en líneas de transmisión) a voltajes más bajos, como 110V, 220V o 440V

Subestaciones de distribución: Su función principal es regular y controlar la electricidad proveniente de la red de transmisión de alta tensión y distribuirla a los consumidores finales, como hogares, empresas e industrias, a través de líneas de distribución de voltaje más bajo.

A continuación, vamos a detallar las principales partes de una subestación:

1.Transformador: La subestación necesita de varios transformadores que van ajustando las tensiones en varias etapas, para llegar a la tensión deseada. Mientras más cercana esté la subestación al usuario final, se reduce el tamaño de carga del transformador. Los transformadores necesitan aislar y disipar el calor generado internamente para ello se utiliza aceite refrigerado.

2.Desconectores: El objetivo es abrir el circuito eléctrico de la instalación y aislar totalmente ciertos componentes del resto de la instalación

3.Conmutadores de puesta a tierra: brindan conexión segura y confiable para desactivar los componentes del sistema. Previenen de un posible peligro eléctrico al momento del proceso de carga.

4.Transformadores de corriente y voltaje

5.Interruptores de circuito: es un interruptor de alto voltaje que activa o no cada una de las líneas eléctricas.

6.Descargador de sobretensiones: Generalmente se encuentran al final de cada línea o cable limitando subidas de tensión inesperadas de esta manera, si mantenemos el voltaje en unos niveles controlados, la subestación puede ser protegida sin necesidad de interrumpir el suministro eléctrico.

7.Barras colectoras: es el principal componente de las subestaciones eléctricas, se encargan de la transmisión de la energía eléctrica a través de las diferentes secciones de la instalación

8.Pararrayos: su función es conducir de forma controlada e inteligente la electricidad que descarga un rayo cuando golpea en la superficie de la subestación.

9.Portal: Estructura mecánica que soporta de forma aislada las líneas y los elementos de la subestación eléctrica que quedan suspendido en el aire

10.Edificio de operaciones: Es la edificación Enel cual se realiza el control de los sistemas, las comunicaciones y el almacenamiento de los componentes eléctricos y electrónicos.

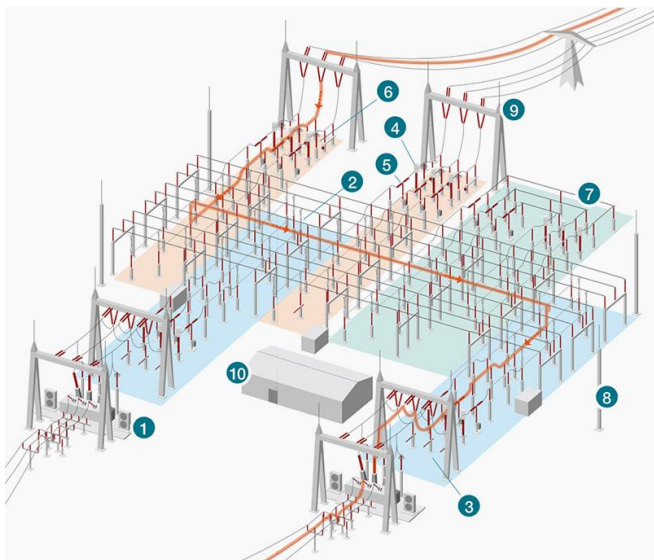


Figura 16
Partes de una subestación

<https://www.comuval.com/images/imagenes-blog/croquis-subestacion-electrica-alto-voltaje.png>

Mantenimiento de subestaciones eléctricas



El mantenimiento de las subestaciones eléctricas es fundamental para garantizar su operación segura y eficiente. A continuación, se describen las principales actividades que se llevan a cabo:

Mantenimiento Preventivo

- Inspecciones Periódicas: Se efectúan revisiones regulares para identificar signos de desgaste o daños en los equipos.

- Limpieza: Se limpian los elementos, como interruptores y transformadores, para prevenir la acumulación de polvo y suciedad que podría afectar su funcionamiento.

- Pruebas de Funcionamiento: Se realizan pruebas operativas para confirmar que los equipos funcionen adecuadamente bajo carga.

2. Mantenimiento Correctivo

- Reparaciones: Cuando se detecta un fallo, se realizan reparaciones específicas en los equipos afectados.

- Sustituciones: Se reemplazan aquellos componentes que no pueden ser reparados, como transformadores o interruptores.

3. Mantenimiento Predictivo

- Monitoreo de Condiciones**: Se aplican tecnologías como termografía y análisis de vibraciones para anticipar fallos antes de que se presenten.

- Análisis de Aceite: En los transformadores, se examina el aceite para detectar contaminantes y signos de desgaste.

4. Mantenimiento de Seguridad

- Verificación de Sistemas de Protección: Se comprueba que los sistemas de protección, como fusibles y disyuntores, estén operativos.

- Protocolos de Seguridad: Se establecen procedimientos para garantizar la seguridad del personal durante las labores de mantenimiento.

5. Documentación y Registros

- Registro de Actividades: Se lleva un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento, facilitando el seguimiento y la planificación futura.

- Actualización de Planes de Mantenimiento: Basándose en los datos recopilados, se modifican los planes de mantenimiento para mejorar el rendimiento de la subestación.

Un mantenimiento adecuado no solo extiende la vida útil de los equipos, sino que también minimiza el riesgo de fallos y aumenta la fiabilidad del suministro eléctrico.

Principios básicos de una central térmica: Vapor, Gas, Combustión interna

Las centrales térmicas convencionales (se utiliza el término "convencional" para diferenciarlas de otras centrales térmicas, como las de ciclo combinado o las nucleares) utilizan combustibles fósiles (gas natural, carbón o fueloil) para poder generar energía eléctrica mediante un ciclo termodinámico de agua-vapor.

El funcionamiento de las centrales térmicas el combustible es quemado en una caldera provocando la energía térmica que se utiliza para calentar agua, esta se transforma en vapor a presión elevada. Luego el vapor hace girar una gran turbina, convirtiendo la energía calorífica en energía mecánica que, seguidamente se transforma en energía eléctrica en un alternador. La energía pasa por el transformador que aumenta la tensión permitiendo ser transportada y reduciendo las pérdidas por Efecto Joule. El vapor saliente de la turbina es enviado a un condensador para transformarlo en agua y regresarlo a la caldera para empezar un nuevamente el ciclo de producción de vapor.

El principio de funcionamiento de las centrales térmicas es el mismo independientemente del combustible utilizado pero el tratamiento de sus combustibles es diferente por ejemplo en una

central de carbón, el combustible se tritura previamente. En las centrales de fueloil, el combustible se debe calentar, mientras que en las centrales de gas natural, el combustible llega únicamente por gasoductos, debido a esto no necesita almacenamiento previo.

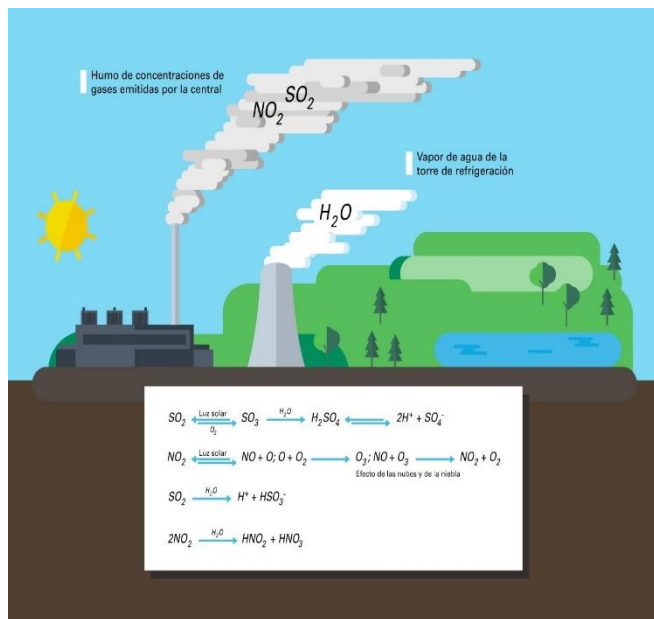


Figura 17
Central térmica

<https://www.fundacionendesa.org/content/dam/fundacion-endesa-com/centrales-el%C3%A9ctricas-convencionales/reacciones-central-termica.jpg>

Sistemas auxiliares de una central térmica: Vapor, Gas, Combustión interna.

Los sistemas auxiliares de una central térmica son componentes y sistemas que desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento eficiente y seguro de la planta de generación de energía. Estos sistemas proporcionan soporte a los procesos principales de generación de energía y aseguran que la planta funcione de manera confiable y cumpla con los estándares de seguridad y ambientales.

1. Sistema de Agua de Refrigeración: Este

sistema utiliza agua para enfriar los equipos, como el condensador, que está diseñado para condensar el vapor generado en la turbina. - En las centrales térmicas de vapor, el agua caliente circula a través del condensador para convertir el vapor en agua líquida, lo que permite que se recicle y se utilice nuevamente en la caldera. - El agua se enfría en torres de refrigeración antes de regresar al condensador.

2. Sistema de Tratamiento de Agua: Este sistema se encarga de purificar y tratar el agua utilizada en la caldera y otros sistemas para evitar problemas de corrosión y acumulación de sedimentos. Incluye unidades de filtración, desmineralización y desaeración para eliminar impurezas y gases disueltos del agua.

3. Sistema de Combustible: En una central térmica, el combustible (por ejemplo, carbón, gas natural o petróleo) se almacena en silos o tanques y se transporta a la caldera. Los sistemas de manejo de carbón incluyen cintas transportadoras y molinos que trituran el carbón en un polvo fino antes de su inyección en la caldera.

4. Sistema de Control y Automatización: Este sistema supervisa y controla los procesos de la central térmica para asegurar un funcionamiento eficiente y seguro. Utiliza sensores, controladores y sistemas de automatización para regular la operación de la caldera, la turbina y otros equipos.

Componentes de una Central de Generación no Renovable

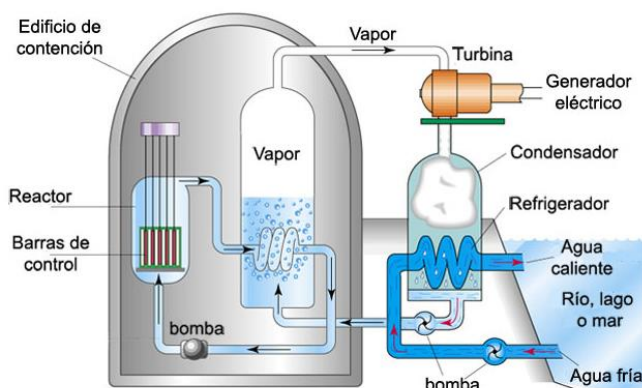


Figura 18

Central térmica de generación no renovable

<https://fernandosax.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/10/esquemacentral.jpg>

Se conocen como fuentes de energía no renovable a aquellas que se encuentran en la naturaleza en cantidades limitadas. No se

regeneran o lo hacen en forma extremadamente lenta.

Las fuentes de energía no renovables son combustibles fósiles y los isótopos radiactivos utilizados en la energía nuclear. Entre las centrales de generación de energía no renovable tenemos:

Central eléctricas de Carbón:

En estas centrales su principal actividad es la quema de carbón lo cual produce vapor con el fin de generar electricidad. Estas centrales proporcionan aproximadamente el 40% de la electricidad a nivel mundial. Los países con mayor uso de centrales eléctricas de carbón son Sudáfrica utilizando carbón para el 94%

de su electricidad, China e India utilizan el carbón para el 70-75% de su demanda eléctrica.

La conversión de este carbón en el objetivo final de la electricidad es un proceso con múltiples facetas

El carbón debe descargarse del tren. Las formas tradicionales de hacerlo requieren el uso de grúas que recogen el carbón de los vagones, pero las plantas más nuevas tienen el suelo debajo de las vías del tren que se desprende, lo que permite que el carbón se deposite en un contenedor subterráneo. Para ello, ni siquiera es necesario que el tren deje de moverse.

Una vez descargado, el carbón se pulveriza en un polvo fino mediante un molinillo grande. Así se garantiza la combustión casi completa del carbón para maximizar el calor desprendido y minimizar los contaminantes.

El carbón pulverizado se introduce en una caldera, donde se produce la combustión y el carbón proporciona calor a la central eléctrica. Este calor se transfiere a las tuberías que contienen agua a alta presión, que hierve hasta convertirse en vapor.

A continuación, el vapor pasa por una turbina que gira a gran velocidad y hace girar un generador, produciendo electricidad. La electricidad puede entonces introducirse en la red eléctrica para ser utilizada por la sociedad.



Figura 19

Central térmica de carbón
<https://cdn.elperiodicodelaenergia.com/2015/08/27179.jpg>

Central Térmica de Petróleo:



Figura 20
Central térmica de petróleo
https://www.celec.gob.ec/termopichincha/wp-content/uploads/2022/04/Central_Cuyabeno_Bloque_58.jpg

Una planta térmica de petróleo es una instalación destinada a producir electricidad utilizando petróleo. En estas plantas, el petróleo se quema en una caldera para generar vapor a alta presión, que luego se emplea para mover una turbina. La turbina, a su vez, impulsa un generador eléctrico.

Aunque las centrales térmicas de petróleo pueden variar en tamaño y complejidad, el proceso general es el siguiente:

1. Combustión: El petróleo se quema en una caldera para generar calor.
2. Producción de vapor: El calor generado convierte el agua en vapor a alta presión.
3. Accionamiento de la turbina: El vapor a alta presión se dirige a una turbina, haciéndola girar.
4. Producción de electricidad: La turbina está conectada a un generador eléctrico que transforma la energía mecánica en electricidad.

5. Condensación: El vapor que ha pasado por la turbina se enfría y se convierte nuevamente en agua, que se recircula para ser calentada de nuevo.

Aunque estas plantas han sido comunes para la generación de electricidad, su uso ha disminuido debido a la preferencia por fuentes de energía más limpias y sostenibles, en respuesta a las preocupaciones medioambientales y el impulso hacia energías renovables.

Central Térmica de Gas Natural:

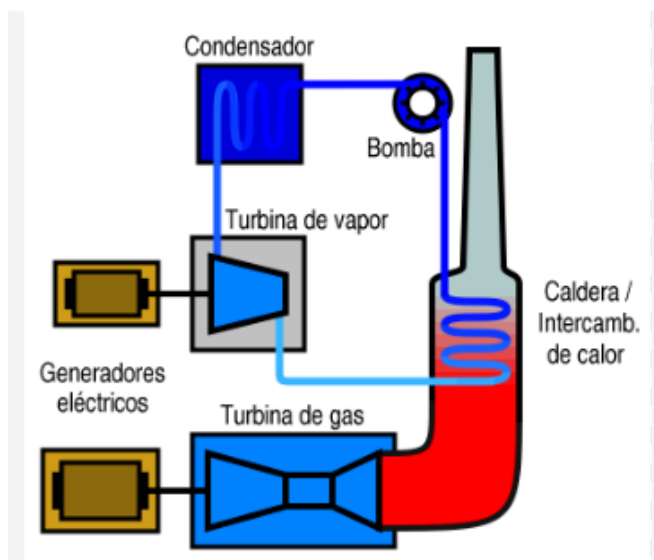


Figura 21
Central térmica de gas natural
https://es.wikiversity.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_industrial/Centrales_t%C3%A9rmicas_convencionales

Una central térmica de gas natural es una instalación destinada a producir electricidad mediante el uso de gas natural como fuente energética. El proceso típico en estas plantas se desarrolla de la siguiente manera:

1. Combustión: El gas natural se quema en una cámara de combustión para generar calor.

2. Producción de vapor o gases calientes: El calor generado calienta agua en una caldera (en el caso de las plantas de ciclo

combinado) o expande gases directamente en una turbina de gas.

3. Accionamiento de la turbina: El vapor a alta presión o los gases calientes se dirigen hacia una turbina, provocando su rotación.

4. Generación de electricidad: La turbina está conectada a un generador eléctrico que transforma la energía mecánica en electricidad.

5. Condensación y recirculación (en ciclos combinados): En las plantas de ciclo combinado, el vapor que pasa por la turbina se enfría y se convierte de nuevo en agua, que se recircula para ser calentada nuevamente.

Las plantas térmicas de gas natural ofrecen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental en comparación con las que utilizan petróleo o carbón, debido a que el gas natural emite menos dióxido de carbono y otros contaminantes. Además, muchas de estas plantas emplean ciclos combinados para aprovechar el calor residual de los gases de escape, mejorando así la eficiencia global de la planta.

Centrales Nucleares:

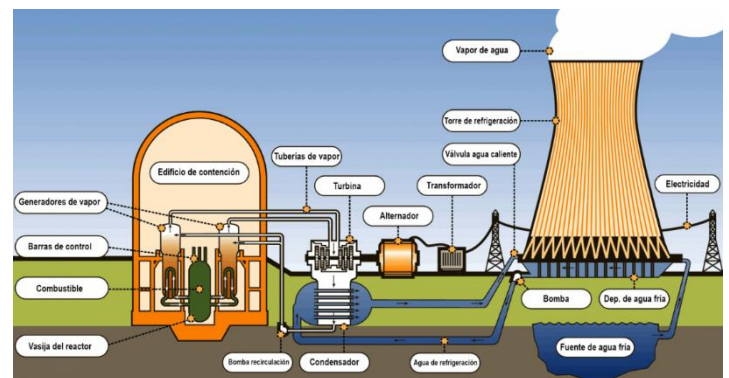


Figura 22 Central Nuclear
<https://www.foronuclear.org/wp-content/uploads/2014/12/Componentes-de-una-central-nuclear-1400x803.png?x28294>

Las plantas nucleares son instalaciones creadas para producir electricidad utilizando energía nuclear. Funcionan mediante el

proceso de fisión nuclear, en el que los núcleos de átomos de uranio o plutonio se dividen, liberando grandes cantidades de energía térmica. Este calor se usa para generar vapor, que mueve una turbina conectada a un generador eléctrico. A continuación, se describe el proceso típico en una planta nuclear:

1. Fisión Nuclear**: En el reactor, los átomos de uranio o plutonio se dividen al ser impactados por neutrones. Este proceso libera calor y más neutrones, que pueden provocar nuevas fisiones, creando una reacción en cadena controlada.

2. Generación de Calor: El calor producido en el reactor calienta un fluido, usualmente agua, que se transforma en vapor a alta presión.

3. Producción de Vapor: El vapor a alta presión se dirige hacia una turbina, haciéndola girar.

4. Generación de Electricidad: La turbina está conectada a un generador eléctrico que convierte la energía mecánica en electricidad.

5. Condensación y Recirculación: Después de pasar por la turbina, el vapor se enfría en un condensador, convirtiéndose de nuevo en agua, que se recircula para ser calentada nuevamente en el reactor.

Las plantas nucleares tienen la ventaja de generar grandes cantidades de electricidad con bajas emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con las plantas de combustibles fósiles. Sin embargo, enfrentan retos como la gestión de residuos radiactivos y el riesgo de posibles accidentes nucleares.

Riesgos de una central nuclear



Figura 23 Central Nuclear Chernobil, abril 1986
Donde exploto el reactor número 4
<https://static.abc.es/media/ciencia/2019/06/13/cher2-k2UB--1200x630@abc.jpg>



Figura 24 Central Nuclear Chernobil, 2021 con un sarcófago actualizado
https://ichef.bbci.co.uk/ace/ws/640/cpsprodpb/E802/production/_105649395_a6bdf957-3ba3-4f6c-965a-7c5d7a0f13dd.jpg.webp

Las centrales nucleares, aunque representan una fuente importante de energía con bajo impacto en las emisiones de carbono, implican diversos riesgos que deben ser cuidadosamente evaluados. A continuación, se describen algunos de los principales peligros relacionados con su funcionamiento:

1. Accidentes Nucleares: Los incidentes en las plantas nucleares pueden resultar en la

liberación de grandes cantidades de radiactividad al entorno. Casos notables como el desastre de Chernobyl (1986) y el accidente de Fukushima (2011) han demostrado que estos eventos pueden tener graves consecuencias para la salud humana y el medio ambiente, a menudo durante largos períodos.

2. Residuos Radiactivos: La operación de centrales nucleares produce residuos radiactivos que necesitan ser gestionados de forma segura durante miles de años. El manejo y almacenamiento de estos desechos presentan retos significativos en términos de seguridad y protección ambiental.

3. Riesgos de Proliferación Nuclear: La tecnología nuclear tiene el potencial de ser utilizada para la producción de armas nucleares. Aunque la mayoría de las instalaciones nucleares están diseñadas para prevenir el desvío de materiales con fines militares, siempre existe el riesgo de proliferación.

4. Seguridad Física: Las instalaciones nucleares pueden ser vulnerables a ataques terroristas o actos de sabotaje. Es esencial asegurar estas plantas para evitar posibles liberaciones de radiactividad en caso de un ataque.

5. Impacto en la Salud: A pesar de que las plantas nucleares están diseñadas para proteger a los trabajadores y a las comunidades circundantes, la exposición prolongada a la radiación puede tener efectos perjudiciales para la salud, como un mayor riesgo de cáncer.

6. Impacto AmbientalEl uso de grandes volúmenes de agua para enfriar los reactores puede afectar a los ecosistemas acuáticos y elevar la temperatura del agua en ríos o lagos cercanos.

liberaciones de radiactividad en caso de un ataque.

5. Impacto en la Salud: A pesar de que las plantas nucleares están diseñadas para proteger a los trabajadores y a las comunidades circundantes, la exposición prolongada a la radiación puede tener efectos perjudiciales para la salud, como un mayor riesgo de cáncer.

6. Impacto AmbientalEl uso de grandes volúmenes de agua para enfriar los reactores puede afectar a los ecosistemas acuáticos y elevar la temperatura del agua en ríos o lagos cercanos.

7. Costos y Desmantelamiento: La construcción y el funcionamiento de una planta nuclear son muy costosos. Además, el proceso de desmantelamiento al final de la vida útil de la planta es complicado y puede ser extremadamente caro, durando décadas.

A pesar de estos riesgos, muchas personas creen que la energía nuclear puede ser un componente clave de una estrategia energética sostenible y de bajo carbono, siempre que se gestione adecuadamente y se adopten estrictas medidas de seguridad.

7. Costos y Desmantelamiento: La construcción y el funcionamiento de una planta nuclear son muy costosos. Además, el proceso de desmantelamiento al final de la vida útil de la planta es complicado y puede ser extremadamente caro, durando décadas.

A pesar de estos riesgos, muchas personas creen que la energía nuclear puede ser un componente clave de una estrategia energética sostenible y de bajo carbono, siempre que se gestione adecuadamente y se adopten estrictas medidas de seguridad.



Cuestionario

Capítulo II

Cuestionario Capitulo II

Cuestionario sobre Centrales Termoeléctricas

1. ¿Qué es una central termoeléctrica?

- a) Una instalación que utiliza energía solar
- b) Una planta que genera electricidad a partir de la energía térmica
- c) Un sistema de energía eólica

2. ¿Cuál es la fuente principal de energía en las centrales termoeléctricas?

- a) Energía solar
- b) Combustibles fósiles
- c) Energía hidroeléctrica

3. ¿Qué combustibles se utilizan comúnmente en las centrales termoeléctricas?

- a) Gas natural, carbón y petróleo
- b) Uranio y torio
- c) Biomasa y residuos

4. ¿Cuál es el proceso básico para generar electricidad en una central termoeléctrica?

- a) Calentar agua para producir vapor
- b) Usar paneles solares
- c) Generar energía mediante turbinas eólicas

5. ¿Qué componente convierte la energía térmica en energía mecánica en una central termoeléctrica?

- a) Generador
- b) Turbina
- c) Compresor

6. ¿Qué tipo de vapor se utiliza en el ciclo de Rankine en una central termoeléctrica?

- a) Vapor de agua
- b) Vapor de aceite
- c) Vapor de gas

7. ¿Qué es una caldera en una central termoeléctrica?

- a) Un sistema de refrigeración
- b) Un equipo para producir vapor
- c) Un tipo de generador

8. ¿Cuál es uno de los principales impactos ambientales de las centrales termoeléctricas?

- a) Generación de residuos sólidos
- b) Emisiones de gases de efecto invernadero
- c) Efectos sobre la fauna local

9. ¿Qué es la eficiencia térmica en el contexto de una central termoeléctrica?

- a) La cantidad de electricidad generada en relación con el calor consumido
- b) La cantidad de combustible quemado
- c) La cantidad de agua utilizada en el proceso

10. ¿Cómo se reduce la contaminación en las centrales termoeléctricas?

- a) Usando filtros y sistemas de desulfuración
- b) Aumentando la producción de energía
- c) Disminuyendo el uso de combustibles fósiles

11. ¿Cuál es el ciclo termodinámico más comúnmente utilizado en centrales termoeléctricas?

- a) Ciclo de Brayton
- b) Ciclo de Carnot
- c) Ciclo de Rankine

12. ¿Qué función tiene el condensador en una central termoeléctrica?

- a) Enfriar el vapor para convertirlo en agua
- b) Calentar el agua antes de la caldera
- c) Aumentar la presión del vapor

13. ¿Qué tipo de central termoeléctrica utiliza biomasa como combustible?

- a) Central de carbón
- b) Central de ciclo combinado
- c) Central de biomasa

14. ¿Cuál es el principal producto de desecho de la combustión de carbón en las centrales termoeléctricas?

- a) Cenizas
- b) Agua
- c) Hidrógeno

15. ¿Qué es una central termoeléctrica de ciclo combinado?

- a) Una planta que usa solo carbón
- b) Una planta que utiliza tanto vapor como gas para generar electricidad
- c) Una planta que usa energía solar y eólica

16. ¿Cómo afecta el precio de los combustibles fósiles a las centrales termoeléctricas?

- a) No afecta en absoluto
- b) Cambia los costos de operación y puede influir en la viabilidad económica
- c) Aumenta la producción de electricidad

17. ¿Cuál es la función de los sistemas de refrigeración en una central termoeléctrica?

- a) Generar vapor
- b) Mantener la temperatura adecuada de los equipos
- c) Producir electricidad

18. ¿Qué es un generador en una central termoeléctrica?

- a) Un dispositivo que transforma energía mecánica en eléctrica
- b) Un sistema que controla la temperatura
- c) Un equipo que quema combustibles

19. ¿Cuál es la principal ventaja de las centrales termoeléctricas?

- a) Su bajo costo inicial
- b) La capacidad de generar electricidad de manera continua
- c) La reducción de emisiones de carbono

20. ¿Qué tecnologías se están desarrollando para mejorar la sostenibilidad de las centrales termoeléctricas?

- a) Captura y almacenamiento de carbono
- b) Uso exclusivo de energía solar
- c) Aumento del uso de petróleo



03

**CENTRALES DE
GENERACIÓN DE ENERGÍAS
RENOVABLES Y
ALTERNATIVAS.**

CAPÍTULO TRES

CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y ALTERNATIVAS.



Introducción

Las energías renovables son fuentes de energía derivadas de recursos naturales que se regeneran de manera natural en un periodo relativamente corto.

Beneficios de Centrales de generación de energía renovable

Aquí tienes un resumen de los principales beneficios de las energías renovables:

Sostenibilidad

Recursos Inagotables: Las energías renovables se regeneran naturalmente y

están disponibles de forma continua, a diferencia de los combustibles fósiles.

Reducción de Emisiones

- Menor Huella de Carbono: Ayudan a reducir los gases de efecto invernadero, contribuyendo a combatir el cambio climático y mejorando la calidad del aire.

3. Diversificación de la Matriz Energética

- Menos Dependencia: Disminuyen la dependencia de fuentes de energía no renovables, lo que incrementa la seguridad energética de los países.

Creación de Empleo

- Nuevas Oportunidades Laborales**: Generan empleos en sectores como la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones de energías renovables.

Desarrollo Económico Local**

- Inversión en Comunidades**: Promueven el desarrollo económico en áreas rurales y menos favorecidas mediante la creación de infraestructuras.

6. Estabilidad de Precios

- Menos Vulnerabilidad a Fluctuaciones: Los costos de las energías renovables han disminuido y son menos propensos a las variaciones de precios de los combustibles fósiles.

7. Innovación Tecnológica

- Fomento de Nuevas Tecnologías: Estimulan la investigación y el desarrollo en tecnologías limpias, promoviendo la innovación en el sector energético.

8. Beneficios para la Salud

- Mejora de la Calidad del Aire: Al reducir las emisiones contaminantes, contribuyen a un aire más limpio, lo que tiene un impacto positivo en la salud pública.

9. Autonomía Energética

- Producción Local: Permiten a comunidades y países generar su propia energía, aumentando su independencia energética.

10. **Flexibilidad y Escalabilidad**

- **Adaptabilidad**: Las tecnologías renovables pueden ajustarse a diferentes escalas, desde pequeñas instalaciones en hogares hasta grandes parques eólicos y solares.

11. Conservación de Recursos Naturales**

- Menor Impacto Ambiental: Al utilizar recursos como el sol, el viento y el agua, se reduce la explotación de recursos naturales limitados.

Estos beneficios subrayan el papel fundamental de las energías renovables en la construcción de un futuro energético más sostenible, seguro y saludable.

12. Reducción de Costos Operativos

- Gastos a Largo Plazo: Aunque la inversión inicial puede ser considerable, los costos operativos tienden a ser bajos, especialmente en energías como la solar y eólica, que no requieren combustible.

13. Acceso Energético Universal

- Energía para Todos: Las tecnologías renovables, como los sistemas solares descentralizados, pueden proporcionar electricidad a zonas rurales o remotas que no están conectadas a la red eléctrica convencional.

14. Resiliencia Energética

- Menor Vulnerabilidad a Desastres: Las energías renovables, particularmente las instalaciones distribuidas, suelen ser más resistentes a desastres naturales y a interrupciones en el suministro.

15. Inversión en Infraestructura

- Modernización de Redes: La adopción de energías renovables promueve la actualización de la infraestructura energética, mejorando la eficiencia general del sistema.

16. Impulso a la Economía Circular

- Reciclaje y Reutilización: Las energías renovables apoyan la economía circular, donde los materiales usados en la generación de energía pueden ser reciclados o reutilizados.

17. Educación y Conciencia Ambiental

- Sensibilización: Fomentan la educación en sostenibilidad y el uso responsable de recursos, lo que contribuye a una mayor conciencia ambiental en la población.

18. Oportunidades de Inversión

- Crecimiento del Mercado: El sector de las energías renovables está creciendo, ofreciendo nuevas oportunidades de inversión para individuos y empresas.

19. Cooperación Internacional**

- ****Proyectos Globales****: Promueven la colaboración entre naciones para el desarrollo de tecnologías limpias y la lucha contra el cambio climático.

20. Beneficios Sociales

- Equidad y Justicia Energética: Al facilitar el acceso a la energía, las energías renovables pueden contribuir a la equidad social y económica, beneficiando a comunidades vulnerables.

21. Fomento de la Innovación Empresarial

- Nuevos Modelos de Negocio: La transición hacia energías renovables abre oportunidades para nuevos modelos de negocio, como la energía compartida y servicios energéticos personalizados.

22. Disminución de Conflictos por Recursos

- Menor Competencia: Al diversificar las fuentes de energía, se pueden disminuir los conflictos relacionados con la explotación de recursos fósiles.

23. Sostenibilidad a Largo Plazo

- Preservación del Planeta: La transición a energías renovables es esencial para garantizar la sostenibilidad del planeta para las futuras generaciones.

24. Adaptación al Cambio Climático

- Mitigación de Efectos: Las energías renovables son fundamentales en estrategias de mitigación del cambio climático,

ayudando a adaptarse a sus consecuencias mediante una matriz energética más limpia.

Estos beneficios destacan la relevancia de las energías renovables no solo para satisfacer las demandas energéticas actuales, sino también para construir un futuro más sostenible y equitativo.

Desventajas de las centrales de generación de energía renovables

A continuación, se presenta un resumen de las desventajas asociadas con las energías renovables:

Intermitencia

- Dependencia Climática: Algunas fuentes, como la solar y la eólica, están influenciadas por las condiciones meteorológicas, lo que puede llevar a fluctuaciones en la generación de energía.

Costos Iniciales

- Inversión Alta: La implementación de tecnologías renovables puede requerir un desembolso inicial considerable, aunque estos costos han ido disminuyendo a lo largo del tiempo.

Uso de Espacio

- Requerimientos de Terreno: Las instalaciones, especialmente las de energía solar y eólica, pueden necesitar grandes áreas, lo que puede ser problemático en zonas con alta densidad de población.

Impacto Ambiental

- Alteración de Ecosistemas: La construcción de infraestructuras para energías renovables puede tener efectos negativos sobre los ecosistemas locales y la biodiversidad.

5. Almacenamiento de Energía

- Necesidad de Sistemas de Almacenamiento: Para gestionar la intermitencia, se requieren sistemas de almacenamiento eficientes, lo que puede

incrementar tanto los costos como la complejidad de las soluciones.

6. Limitaciones Tecnológicas

- Necesidad de Desarrollo: Algunas tecnologías todavía se encuentran en fase de desarrollo y pueden no ser lo suficientemente efectivas o rentables para su implementación a gran escala.

7. Condiciones Locales

- Variabilidad Regional: No todas las áreas son igualmente adecuadas para la producción de energía renovable, lo que puede limitar su aplicabilidad en ciertas regiones.

Dependencia de Recursos

- Materiales Escasos: La fabricación de tecnologías renovables puede depender de materiales poco comunes, generando inquietudes sobre la sostenibilidad de esos recursos.

Costos de Mantenimiento

- Mantenimiento y Reparaciones: Aunque los gastos operativos son generalmente bajos, el mantenimiento y la reparación de los equipos pueden resultar costosos y requerir personal especializado.

10. Aceptación Social

- Oposición Local: La implementación de proyectos de energías renovables a veces enfrenta resistencia por parte de las comunidades locales debido a preocupaciones sobre el paisaje, el ruido o el impacto ambiental.

Estas desventajas ponen de relieve que, aunque las energías renovables traen consigo múltiples beneficios, también presentan retos que deben ser considerados en su desarrollo y aplicación.

Tipos de Energías Renovables

Centrales Eólicas

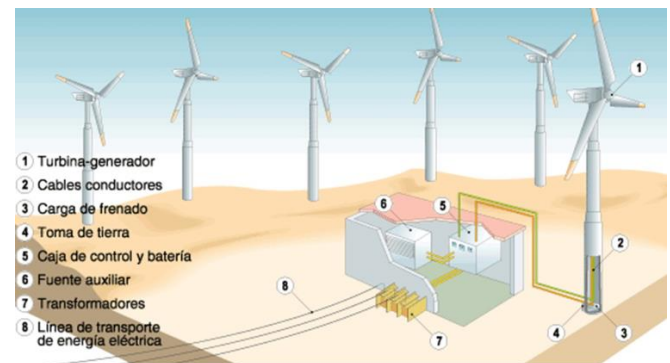


Figura 25 Partes de una central eólica

<https://globoelectricity.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/10/central-eolica.jpg>

Aerogeneradores: Son dispositivos que transforman la energía eólica en electricidad. Están equipados con un rotor y varias aspas que giran cuando sopla el viento.

Parques Eólicos: Se componen de múltiples aerogeneradores situados en una zona específica, pudiendo ser terrestres (onshore) o marinos (offshore).

Inversores: Son equipos que convierten la corriente continua producida por los aerogeneradores en corriente alterna, que es adecuada para la red eléctrica.

Funcionamiento

Captación del Viento: Las aspas del aerogenerador giran gracias al viento, lo que produce energía mecánica.

Generación de Electricidad:** Esta energía mecánica se transforma en electricidad a través de un generador.

Conexión a la Red: La electricidad generada se envía a la red eléctrica para su distribución.

Beneficios

Sostenibilidad: Aprovechan un recurso que es inagotable y limpio, sin generar emisiones de gases de efecto invernadero durante su funcionamiento.

Reducción de Costos: Los costos de operación y mantenimiento son relativamente bajos una vez que se ha instalado la infraestructura.

Creación de Empleo: Generan oportunidades de trabajo en las áreas de construcción, operación y mantenimiento de estas instalaciones.

Desafíos

Intermitencia: La producción de energía puede variar según las condiciones climáticas.

Impacto Visual y Sonoro: La instalación de aerogeneradores puede generar inquietudes en las comunidades cercanas respecto al paisaje y al ruido.

Ubicación: No todos los lugares son aptos para la instalación de parques eólicos, por lo que es crucial evaluar tanto el potencial eólico como el impacto ambiental.

Contexto Global

Crecimiento del Sector: En los últimos años, las centrales eólicas han experimentado un notable crecimiento, siendo clave en la transición hacia fuentes de energía sostenibles.

Políticas de Apoyo: Muchos gobiernos están promoviendo la energía eólica a través de incentivos y regulaciones favorables.

Las centrales eólicas son fundamentales para disminuir la dependencia de combustibles fósiles y avanzar hacia un futuro energético más limpio y sostenible.



Figura 26 Parque eólico ubicado en Villonaco - Loja

https://www.celec.gob.ec/gensur/wp-content/uploads/2016/10/IMG_9613-scaled.jpg

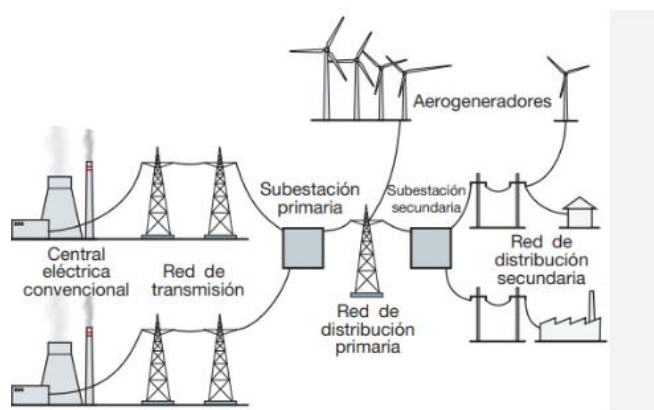


Figura 27 Parque eólico ubicado en Villonaco - Loja

<https://i0.wp.com/www.leiryinchinilla.com/wp-content/uploads/2023/07/Red-Elctrica-con-Energia-Eolica.png?resize=538%2C357&ssl=1>

Biomasa

Las centrales de biomasa son instalaciones que generan energía a partir de materia orgánica. Utilizan diversas formas de biomasa, como residuos agrícolas, madera y desechos urbanos, para producir electricidad, calor o biocombustibles.

Características

Existen diferentes tipos y tamaños de centrales de biomasa, desde pequeñas plantas locales hasta grandes instalaciones industriales. Su operación se fundamenta en la combustión de la biomasa, donde la materia orgánica se quema para liberar energía.

Funcionamiento



Figura 28 Esquema de funcionamiento de biomasa

<https://www.researchgate.net/profile/Sara-De-La-Fuente-4/publication/328335756/figure/fig3/AS:682683814387713@1539775913757/Esquema-de-una-planta-de-biomasa.png>

El proceso de generación de energía en estas centrales normalmente implica la recolección de materia orgánica, su procesamiento y la conversión en energía mediante combustión o digestión anaeróbica. La energía generada se utiliza para producir vapor que mueve turbinas para generar electricidad, o se emplea directamente para calefacción.

Beneficios

Las centrales de biomasa ayudan a reducir residuos al utilizar materiales que, de otro modo, irían a vertederos. Se consideran más sostenibles porque pueden disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con los combustibles fósiles. Además, fomentan el desarrollo rural y pueden crear empleos en la recolección y procesamiento de biomasa.

Desafíos

No obstante, enfrentan ciertos desafíos. La disponibilidad y sostenibilidad de la biomasa pueden fluctuar, y el transporte de materia orgánica puede implicar costos y emisiones adicionales. Además, la producción masiva de biomasa podría competir con la agricultura destinada a la alimentación y tener efectos negativos sobre el medio ambiente si no se gestiona adecuadamente.

Contexto Global

El uso de centrales de biomasa ha crecido en el marco de la transición hacia fuentes de energía más sostenibles. Muchos países están implementando políticas para fomentar su desarrollo, integrándolas en su matriz energética como alternativa a los combustibles fósiles. Así, las centrales de biomasa representan una opción viable para diversificar las fuentes de energía y avanzar hacia un futuro más sostenible.

Emplea materia orgánica, como residuos agrícolas y forestales, para generar energía a través de procesos de combustión o fermentación.



Figura 29 Almacenamiento de residuos biológicos para el funcionamiento de las centrales de biomasa

<https://cdn.elperiodicodelaenergia.com/2024/09/66d860a211efd97857210896.jpg>

Geotérmica



Figura 30 Central geotérmica en Torontoy – Canadá

<https://www.energias-renovables.com/ficheroenergias/fotos/geotermica/ampliada/p/planta-geotermica.png>

Las centrales geotérmicas son instalaciones que producen energía utilizando el calor que se encuentra en el interior de la Tierra. Este calor puede ser empleado para generar electricidad o calefacción, aprovechando recursos geotérmicos a diversas profundidades.

Hay varios tipos de centrales geotérmicas, como las de vapor seco, de vapor flash y de ciclo binario. Cada tipo emplea distintos métodos para extraer y utilizar el calor geotérmico, adaptándose a las características específicas de los recursos disponibles.

El funcionamiento de una central geotérmica generalmente implica perforar pozos para acceder al calor subterráneo. Este calor se utiliza para calentar un fluido que genera vapor, el cual mueve turbinas para producir electricidad. En algunos sistemas, el vapor se condensa y se recircula para aumentar la eficiencia.

Las centrales geotérmicas son consideradas una fuente de energía renovable y sostenible, ya que generan electricidad con bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Además, ofrecen un suministro constante y fiable, sin depender de las condiciones

climáticas, y requieren menos espacio en comparación con otras fuentes renovables.

No obstante, la instalación de centrales geotérmicas puede enfrentar ciertos retos. La disponibilidad de recursos geotérmicos está limitada a determinadas regiones geográficas, y la perforación puede resultar costosa y técnicamente complicada. Además, hay un riesgo potencial de que la actividad geotérmica altere el equilibrio de los acuíferos subterráneos y, en casos extremos, provoque sismos.

El uso de energía geotérmica está en aumento como parte de la transición hacia un futuro energético más sostenible. Muchos países están investigando y desarrollando recursos geotérmicos para diversificar sus matrices energéticas, contribuyendo así a la reducción de la dependencia de combustibles fósiles y fomentando una economía baja en carbono.

Utiliza el calor del interior de la Tierra para generar electricidad o calefacción.

Energía Mareomotriz y Undimotriz

Aprovecha el movimiento de las olas y las mareas para producir electricidad.



Figura 31 Central mareomotriz
<https://ecosistemas.win/wp-content/uploads/Mareomotriz.jpg>

Las centrales mareomotrices son instalaciones diseñadas para generar energía a partir de las fuerzas del mar, específicamente mediante el uso de mareas y corrientes. Estas centrales transforman el movimiento del agua en electricidad, aprovechando los cambios

en el nivel del agua que ocurren con las mareas.

En cuanto a sus características, las centrales mareomotrices se dividen en dos tipos principales: las que utilizan la energía de las mareas y las que aprovechan las corrientes. Las primeras se basan en la diferencia de altura entre las mareas alta y baja, mientras que las segundas se enfocan en el flujo de agua en corrientes marítimas.

Su funcionamiento generalmente implica la construcción de presas o estructuras costeras que permiten el flujo del agua hacia una cámara durante la marea alta y se cierran en la marea baja. Este movimiento genera energía al pasar el agua a través de turbinas, transformando la energía generada en electricidad que se inyecta a la red.

Las centrales mareomotrices presentan beneficios como ser una fuente de energía renovable y predecible, dado que las mareas siguen ciclos regulares. Además, producen electricidad sin emitir gases de efecto invernadero durante su operación y pueden ayudar a proteger la costa al reducir la erosión.

No obstante, también enfrentan desafíos significativos. La construcción de estas infraestructuras puede ser costosa y requerir una inversión inicial considerable. Su ubicación está limitada a áreas con un alto rango de mareas, y su impacto en los ecosistemas marinos puede suscitar preocupaciones.

A nivel global, el desarrollo de centrales mareomotrices está en aumento, especialmente en países con costas adecuadas. A medida que se busca

diversificar las fuentes de energía y disminuir la dependencia de combustibles fósiles, la energía mareomotriz se presenta como una opción viable para contribuir a un futuro energético sostenible.

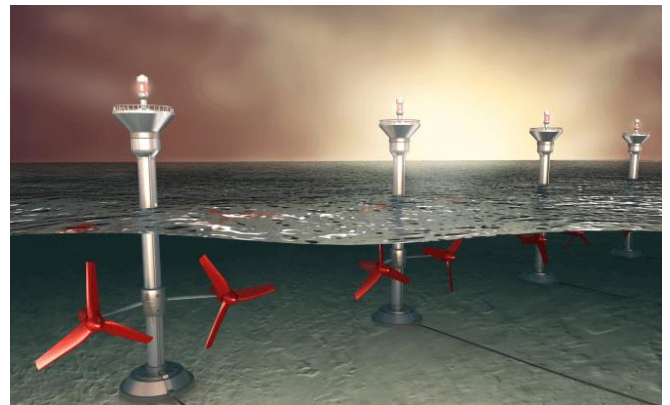


Figura 32 Turbinas de central mareomotriz
<https://ecosistemas.win/wp-content/uploads/Mareomotriz.jpg>



CUESTIONARIO

CAPÍTULO III

1. ¿Qué son las centrales mareomotrices y cómo funcionan?

Las centrales mareomotrices son instalaciones que generan energía aprovechando las fuerzas del mar, específicamente las mareas y corrientes. Funcionan mediante la conversión del movimiento del agua, que se produce por el cambio en el nivel del agua debido a las mareas, en electricidad.

2. ¿Cuáles son los dos tipos principales de centrales mareomotrices?

- Las dos principales son las de energía de marea, que utilizan la diferencia de altura entre mareas altas y bajas, y las de energía de corriente, que se centran en el flujo de agua a través de corrientes marítimas.

3. ¿Qué diferencia hay entre la energía de marea y la energía de corriente en este contexto?

- La energía de marea se basa en las variaciones de altura del agua entre mareas, mientras que la energía de corriente utiliza el movimiento continuo del agua en ríos y corrientes marinas.

4. ¿Cómo se aprovechan las mareas para generar electricidad en estas instalaciones?

- Se construyen presas o estructuras que permiten que el agua fluya hacia una cámara durante la marea alta y se cierran durante la baja, generando energía al pasar por turbinas.

5. ¿Qué estructuras se utilizan comúnmente en la construcción de centrales mareomotrices?

- Se utilizan presas, compuertas y canales para controlar el flujo de agua y dirigirlo hacia las turbinas.

6. ¿Cuáles son las principales ventajas de la energía mareomotriz?

- Es una fuente de energía renovable y predecible, genera electricidad sin emisiones de gases de efecto invernadero y puede ayudar a proteger las costas reduciendo la erosión.

7. ¿Qué tipo de impacto ambiental pueden tener las centrales mareomotrices?

- Pueden alterar ecosistemas marinos y afectar a la fauna y flora locales, así como cambiar los patrones de sedimentación.

8. ¿Por qué la ubicación es un factor crucial en la construcción de una central mareomotriz?

- La ubicación debe tener un alto rango de marea y características geográficas que permitan la construcción eficiente de las estructuras necesarias.

9. ¿Cómo se mide la eficiencia de una central mareomotriz?

- La eficiencia se mide por la cantidad de energía eléctrica generada en relación con la energía cinética del agua que se utiliza.

10. ¿Qué papel juegan las turbinas en el proceso de generación de energía mareomotriz?

- Las turbinas convierten la energía del agua en movimiento en energía mecánica, que luego se transforma en electricidad a través de un generador.

11. ¿Cómo se compara la energía mareomotriz con otras fuentes de energía renovable en términos de previsibilidad?

- La energía mareomotriz es altamente predecible debido a los ciclos regulares de las mareas, lo que la distingue de fuentes como la solar o eólica, que son más variables.

12. ¿Qué desafíos económicos enfrentan las centrales mareomotrices?

- La construcción puede ser costosa y requiere inversiones significativas. Además, el retorno de la inversión puede ser lento debido a la duración de los proyectos.

13. ¿Cómo puede la energía mareomotriz contribuir a la protección costera?

- Al reducir la erosión costera y ayudar a mantener la estabilidad de las costas, las centrales mareomotrices pueden proteger áreas vulnerables.

14. ¿Qué países están liderando el desarrollo de la energía mareomotriz?

- Países como Francia, Corea del Sur, y el Reino Unido están a la vanguardia en la implementación de tecnología mareomotriz.

15. ¿Qué inversiones iniciales son necesarias para establecer una central mareomotriz?

- Se requieren inversiones significativas en infraestructura, investigación y desarrollo, así como en la construcción de presas y turbinas.

16. ¿Existen tecnologías emergentes relacionadas con la energía mareomotriz?

- Sí, se están desarrollando tecnologías innovadoras como turbinas submarinas y sistemas de captura de energía de las olas.

17. ¿Cuáles son los principales desafíos técnicos en la construcción y operación de estas centrales?

- Los desafíos incluyen la durabilidad de las estructuras en un ambiente marino agresivo y la necesidad de realizar mantenimiento en condiciones difíciles.

18. ¿Qué ejemplos de centrales mareomotrices en funcionamiento se pueden mencionar?

- La central mareomotriz de La Rance en Francia y la central de Sihwa en Corea del Sur son ejemplos notables.

19. ¿Cómo se integra la energía mareomotriz en la red eléctrica existente?

- La electricidad generada se inyecta en la red a través de transformadores, que ajustan el voltaje para la distribución.

20. ¿Cuál es el futuro potencial de la energía mareomotriz en la matriz energética global?

- Se espera que la energía mareomotriz desempeñe un papel importante en la diversificación de fuentes de energía y en la reducción de la dependencia de combustibles fósiles, contribuyendo a un futuro más sostenible.

Bibliografía

- Borenstein, S. (2016). *The economic effects of renewable energy and the role of public policy*. Journal of Economic Perspectives, 30(1), 167-188. <https://doi.org/10.1257/jep.30.1.167>
- International Energy Agency. (2020). *World Energy Outlook 2020*. IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>
- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. (2019). *Global Status Report 2019*. REN21. <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/>
- Gilmartin, M., & Mullane, D. (2018). *Energy generation and sustainability*. In *Energy Resources: A Comprehensive Guide* (pp. 321-350). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812272-7.00012-6>
- U.S. Energy Information Administration. (2022). *Electric power monthly*. EIA. <https://www.eia.gov/electricity/monthly/>
- López, A., & Álvarez, J. (2017). *Las centrales de generación eléctrica en el contexto de la transición energética*. *Revista de Energía*, 12(2), 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.04.030>



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PELILEO

ISBN: 978-9942-686-20-6



Educación gratuita y de calidad