



## La Electricidad en México y las Auditorías Ambientales



## La Comisión Federal de Electricidad, Empresa Productiva del Estado

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) es una **empresa pública de carácter social** que provee energía eléctrica, servicio fundamental para el desarrollo de una nación. Es una empresa productiva del Estado, propiedad exclusiva del gobierno federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Goza de autonomía técnica, operativa y de gestión conforme a lo dispuesto en la Ley de la Comisión Federal de Electricidad.



Consolidarnos como la empresa de energía líder en México, con solvencia técnica y financiera, que procura el fortalecimiento de nuestro capital humano y garantiza el servicio de energía eléctrica con calidad y sentido social a nuestros clientes en todos los segmentos del mercado, para contribuir al desarrollo sustentable del país, generando valor económico y rentabilidad al Estado Mexicano.



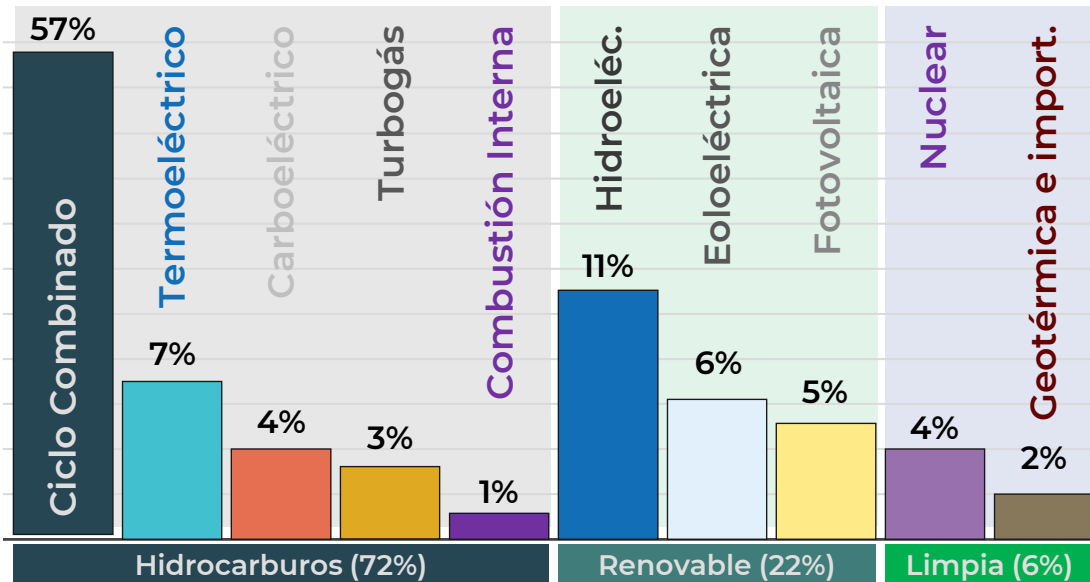
# ESTRUCTURA DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

## EMPRESA PRODUCTIVA DEL ESTADO



Durante 2021, se generaron 324.6 TWh de energía eléctrica, donde el 28% (92.3 TWh) fueron energías renovables/limpias. Del total generado (324.6 TWh), la CFE contribuyó con el 15%, en cuanto a energías renovables/limpias.

Generación en el SEN por fuente de generación  
Enero a diciembre 2021



Fuente: CFE, Dirección Corporativa de Operaciones (Dic,2021).

## Total en SEN

Capacidad instalada

86,153 MW

Demanda máxima

48,508 MW

12-jul-2022

## CFE

Capacidad instalada

43,723 MW

Generación CFE

128,054 GWh

Hidrocarburos (62%)

79,096 GWh

Renovable y limpia (38%)

48,958 GWh

Líneas Transmisión

+110 mil km

Líneas Distribución

+882 mil km

## La CFE al 2° trimestre de 2022

**Ingresos totales:**  
297.7 mmdp

**Costos de Operación:**  
288.1 mmdp

**Resultado de Operación:**  
9.6 mmdp



**Activo Total:**  
2,331.3 mmdp

**Patrimonio:**  
711.1 mmdp



**Capacidad de Generación:**  
59,343 MW

**Red de Transmisión:**  
110,424 km

**Red de Distribución:**  
886,244 km

**Red de Fibra Óptica:**  
56,855 km

**Electricidad generada acumulada al 2T 2022<sup>(1)</sup>: 114.5 TWh**

CFE generó el 69.9%<sup>(2)</sup> de la electricidad consumida en México, brindando el servicio al 99% de la población.

### Crecimiento al 2T 2022 vs. 2T 2021

**Ingresos Totales: 4.1%**

**Número de usuarios: 1.9%**

**Costos de operación: 3.2%**

**Activo Total<sup>(3)</sup>: 2.9%**

(1) Total de electricidad generada por la CFE de enero a junio de 2022. Incluye Productores Independientes de Energía (PIEs).

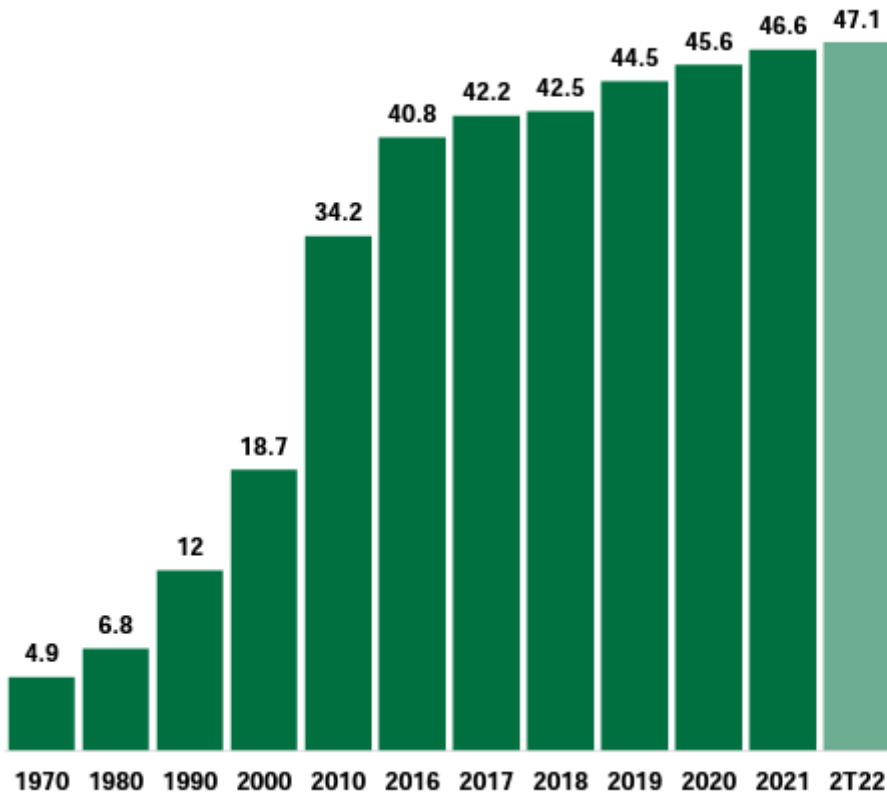
(2) Incluye PIEs.

(3) Comparativo a diciembre de 2021.

# Evolución y desglose de los clientes al 2° trimestre 2022

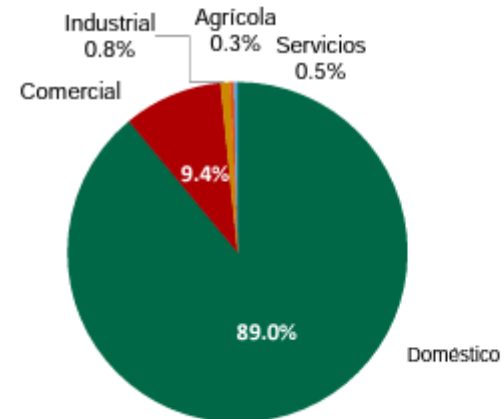
**Número de Usuarios**  
(millones)

Al cierre del 2T 2022, la base de usuarios de CFE se incrementó a 47.1 millones

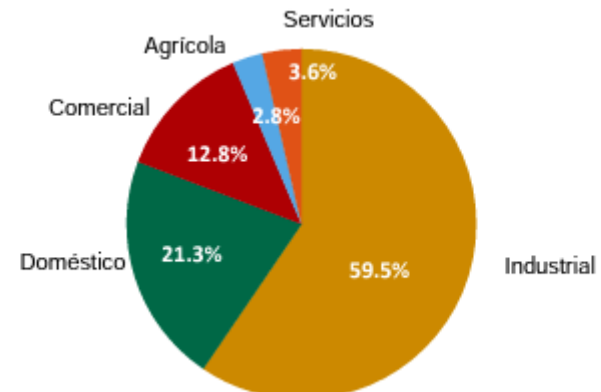


Fuente: CFE

**Desglose de Clientes por Sector**  
Segundo Trimestre de 2022



**Desglose de Ingresos por Sector**  
Segundo Trimestre de 2022



Las empresas de la CFE que realicen actividades de generación podrán conducir la energía eléctrica producida en las Centrales Eléctricas a su cargo a través de Redes Particulares.

EPS Generación I



EPS Generación II



EPS Generación III



EPS Generación IV



EPS Generación V



EPS Generación VI





- Térmicas convencionales (Central Vapor)



- Turbina de Gas



- Ciclo Combinado



- Nuclear

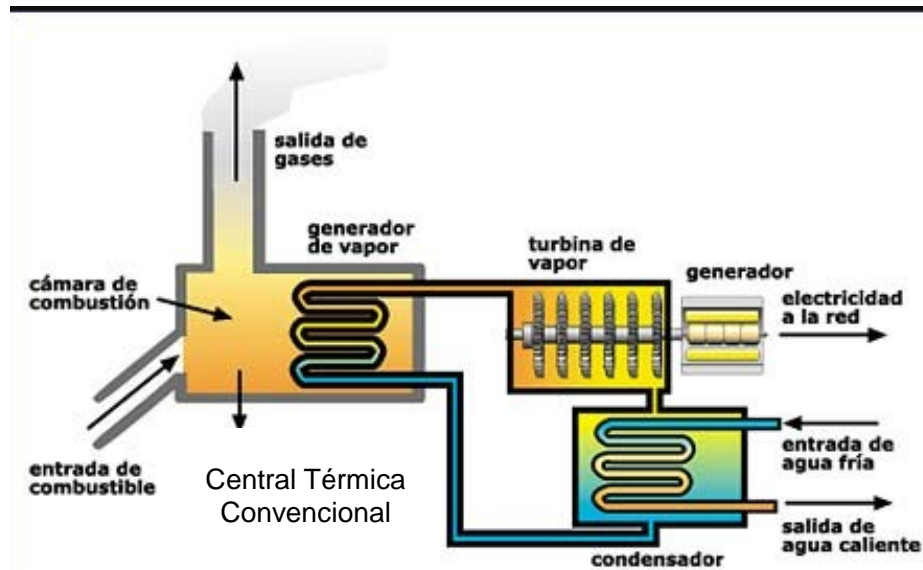
**SENER México** @SENER\_mx

#EfermídeDelDía 🇲🇽 En 1976 inició la construcción de la Unidad 1 de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde y un día como hoy pero de 1990 entró en operaciones comerciales. Esta Unidad garantiza la operación segura y confiable de la #CNLV.

ANIVERSARIO DE LA UNIDAD 1 DE LA **CENTRAL NUCLEAR LAGUNA VERDE**

24 DE JULIO

GOBIERNO DE MÉXICO | SENER



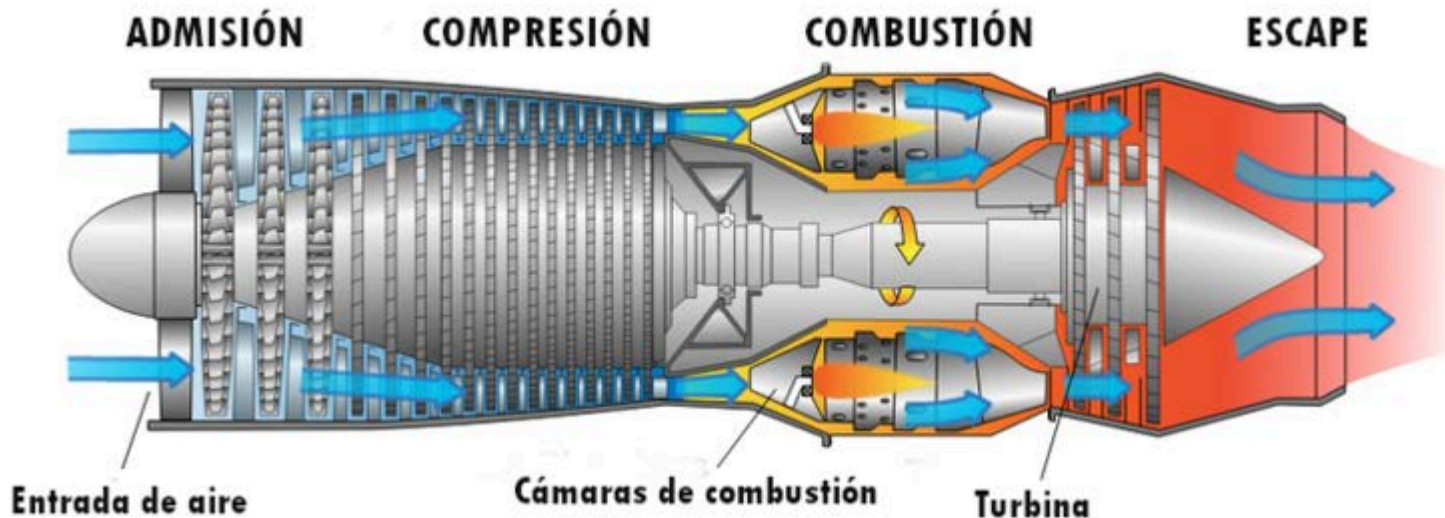
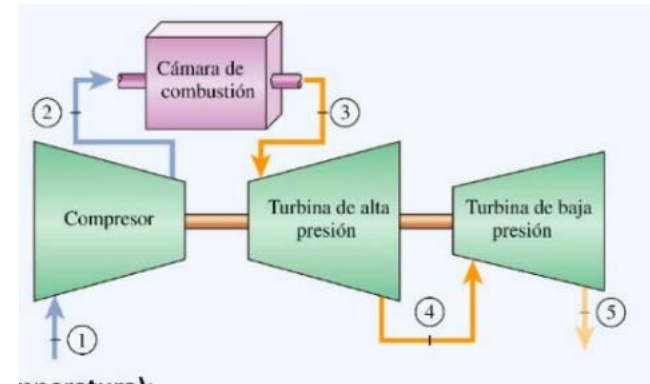
Tras “quemar” cualquiera de estos elementos se produce una gran liberación de energía, que sirve para calentar agua. Cuando el agua está en forma vapor, debido también a modificaciones en la presión, se hace pasar a través de una turbina, que hace que gire, transformando la energía del vapor en energía mecánica. La producción de electricidad se generará en un alternador, por la rotación del rotor. La electricidad generada pasa por un transformador, que aumentará su tensión para el transporte.

El vapor que sale de la turbina de vapor se envía a un condensador, para pasarlo otra vez a agua líquida, retornándolo a la caldera para empezar de nuevo un nuevo ciclo de producción de vapor.

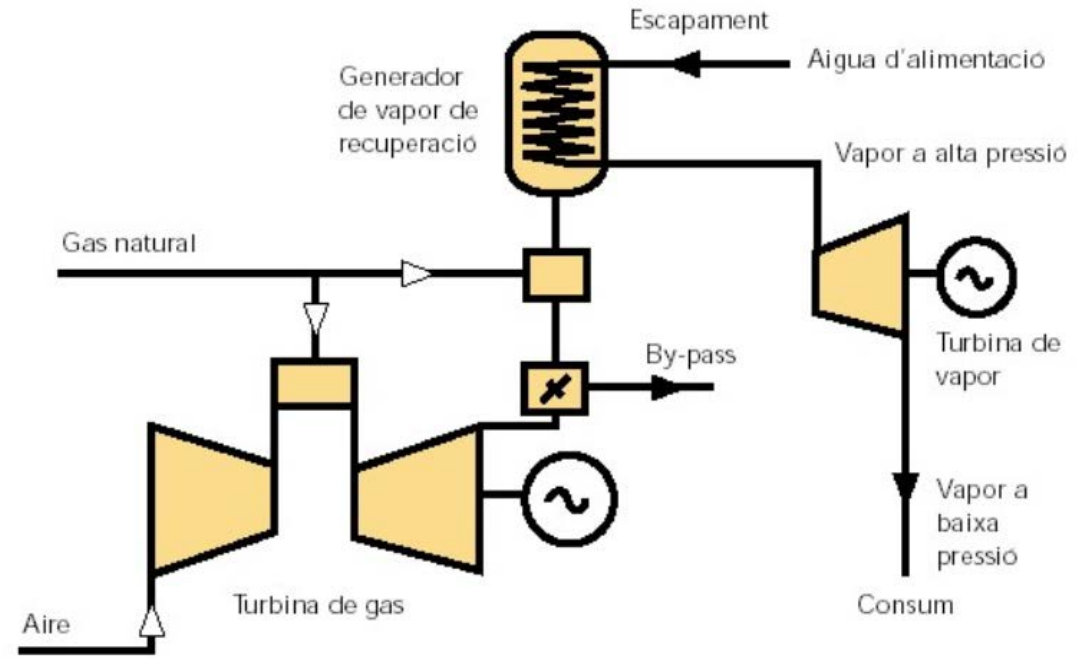


¿Cómo funciona una turbina de gas?

En primer lugar el aire entra por la admisión de la turbina. Después, el compresor aumenta la presión del aire antes de que entre a la cámara de combustión. Este aire comprimido se mezcla con el combustible y se enciende creando un gas caliente en expansión



El gas natural es inyectado en el combustor junto con aire de combustión que ha sido previamente filtrado y comprimido en el compresor interno de la turbina de gas. En el combustor se produce el proceso de combustión a alta presión. La energía de los gases de combustión cuando se expanden, hace girar el eje principal de la turbina de gas que, acoplado al generador, transforma la energía mecánica en eléctrica.



Los gases de escape de la turbina, a una temperatura de  $600^{\circ}\text{C}$ , circulan a través de una caldera donde se recupera la mayor parte del calor que contienen en forma de vapor recalentado. Este vapor se expande en una turbina de vapor que acoplada a un alternador constituye la segunda etapa de generación eléctrica. El vapor expandido a baja presión a la salida de la turbina de vapor pasa a un condensador donde el agua, otra vez en fase líquida, se introduce en la caldera, cerrando de esta manera el ciclo.

La **Central Nucleoeléctrica Laguna Verde (CNLV)** es una instalación de producción de energía eléctrica, basada en la energía nuclear y en la fisión nuclear para generar electricidad y es la única en México.

Con máxima prioridad en la seguridad y una sólida cultura organizacional, la CNLV genera 5 % de la energía total del país, siendo una empresa que no contribuye al cambio climático porque no genera gases de efecto invernadero.

Aun cuando en la CNLV la probabilidad de que ocurra alguna liberación del material radiactivo al medio ambiente es mínima. Esta planta cuenta con el Plan de Emergencia Radiológica Externo (PERE), el cual tiene como objetivo responder a las necesidades que se pudieran derivar de una contingencia en la CNLV.



**PERE** **CFE**

**Datos Técnicos Básicos de la Central Laguna Verde**

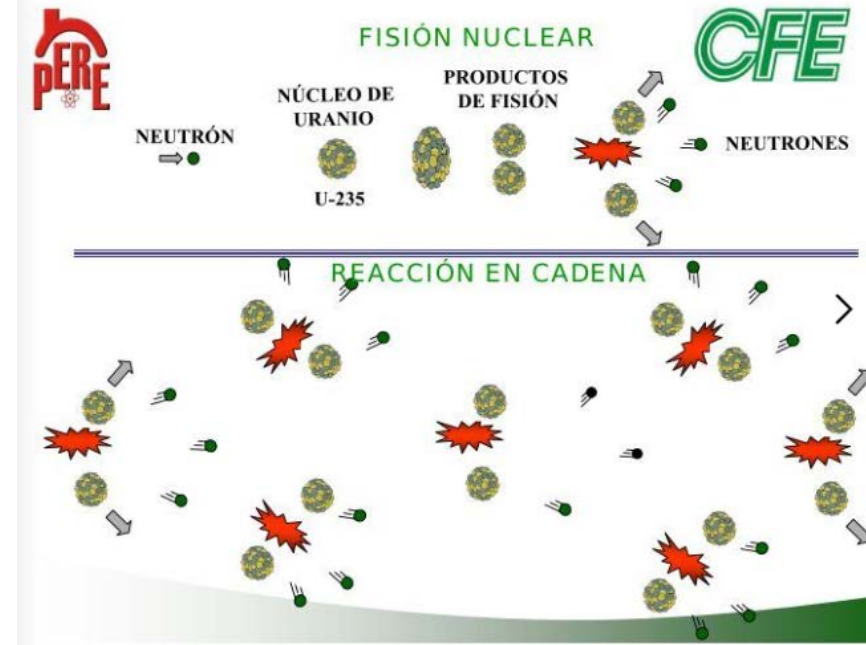
**Localización:**  
Laguna Verde, Ver.; 70 km. Al NNO de la Cd. de Veracruz.  
Municipio de Alto Lucero Veracruz  
Costa del Golfo de México

**Número de Unidades:** Dos

**Proveedor de los Sistemas Nucleares de Suministro de Vapor:** General Electric.

**Tipo de Reactor:**  
BWR/5 (Reactor de Agua Ligera en Ebullición).

**Potencia Térmica por Reactor:**  
2027 MWt.



**PERE** **CFE**

**FISIÓN NUCLEAR**

NEUTRÓN → NÚCLEO DE URANIO U-235 → PRODUCTOS DE FISIÓN + NEUTRONES

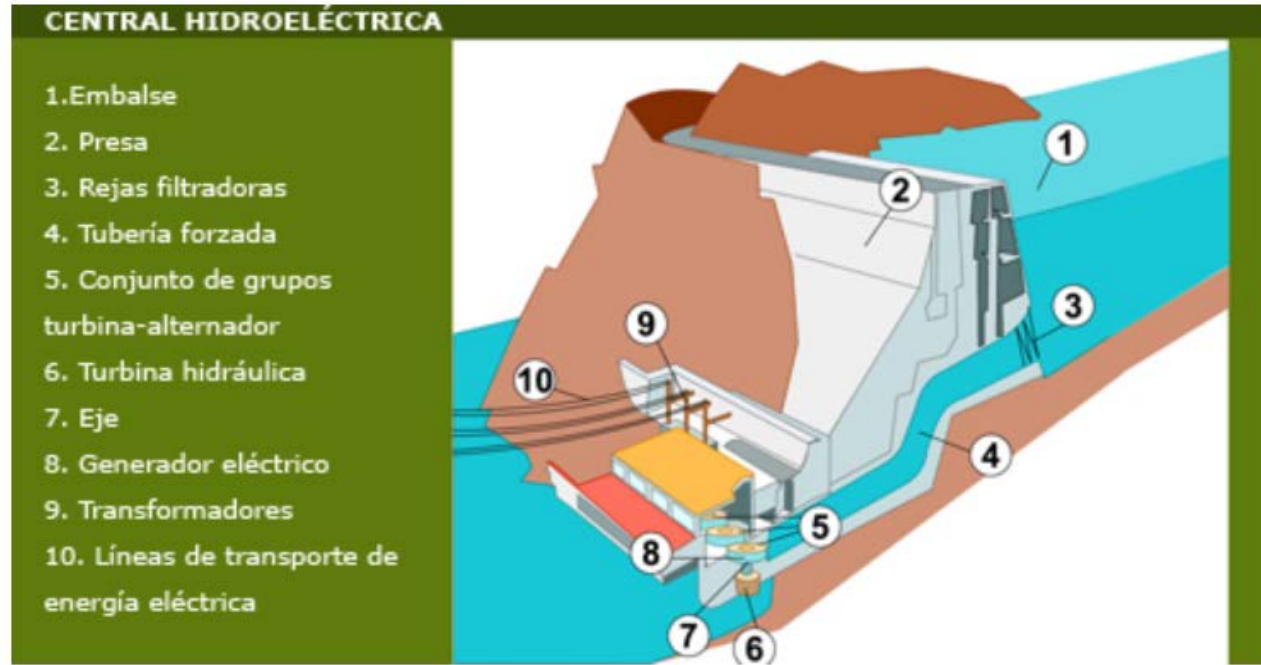
**REACCIÓN EN CADENA**



- Hidráulica
- Geotérmica
- Eólica
- Solar



Son trece los estados con centrales eólicas, siendo La Venta, en Oaxaca, la que concentra casi el 60% de esta generación.



*Partes de una central hidroeléctrica (fuente. EducaMadrid).*

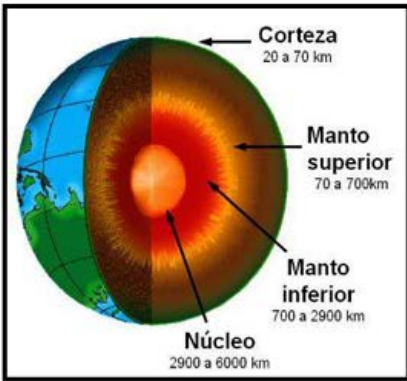
En términos generales, el esquema de una central incluye un dique –una **presa** o una traviesa– que intercepta el curso de agua, creando un embalse, que puede ser un embalse o una reserva.

A través de obras de aducción, canales y túneles de desvío, el agua es conducida por tuberías forzadas desde la presa hasta las turbinas hidráulicas, que giran para generar energía mecánica, la cual es convertida en energía eléctrica por el **generador eléctrico rotativo**.

El agua acciona las turbinas, generando energía mecánica, y sale al exterior, terminando en un canal de descarga, a través del cual se devuelve al cauce.

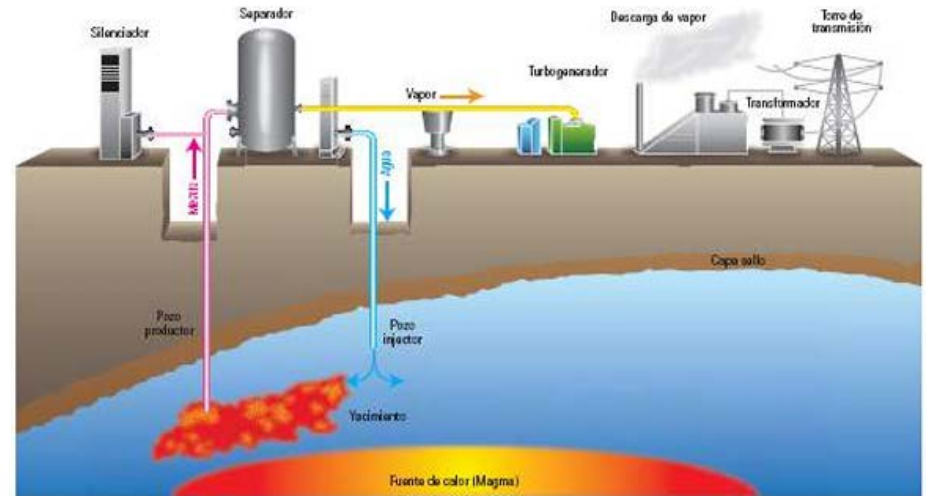


La Geotermia es el calor almacenado y generado en el interior de la tierra. Por lo tanto la energía geotérmica es aquella que, aprovechando el calor que se puede extraer de la corteza terrestre, se transforma en energía eléctrica o en calor para usos directos.



## 4. Campo Geotérmico Los Azufres

Extracción y conducción de vapor

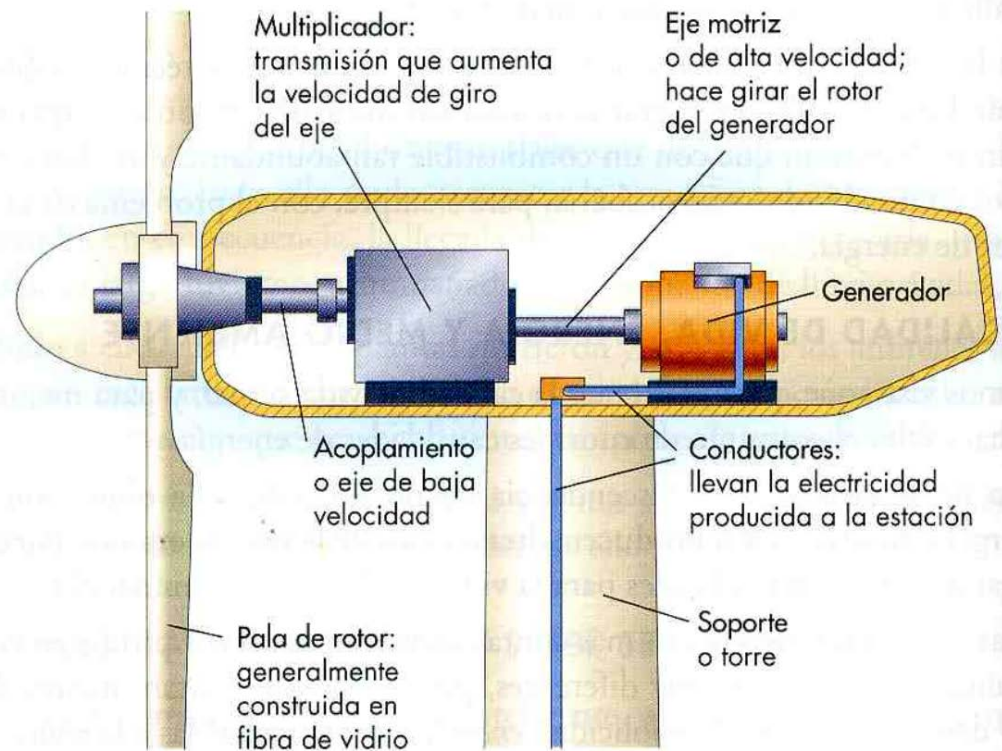


## 6. Conclusiones

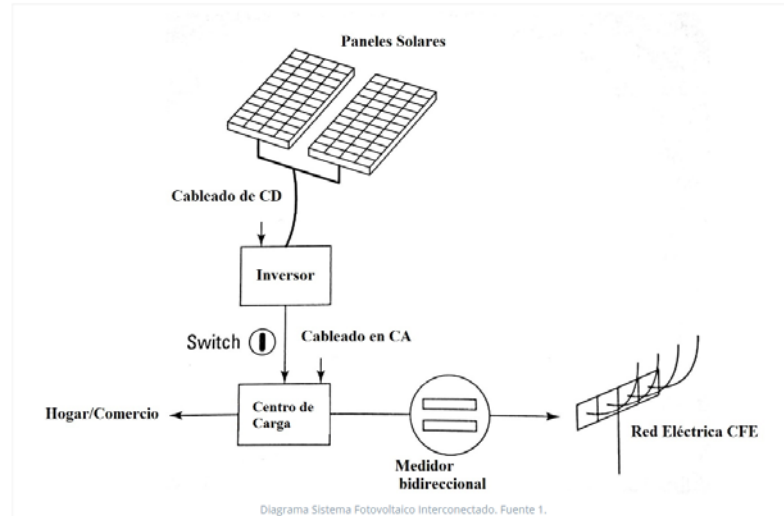
- ✓ México es un país rico en fuentes de energía renovables, especialmente geotérmica.
- ✓ Ocupa el sexto lugar a nivel mundial en capacidad geotérmica instalada.
- ✓ Se tiene una capacidad geotérmica instalada de 959.1 MW con una capacidad efectiva de 918.2 MWe.
- ✓ El 96% de la capacidad geotérmica instalada pertenece a CFE.
- ✓ El CG Los Azufres es el segundo campo más grande de México.

Los aerogeneradores serán los que generen electricidad. **Pero antes será necesario que se cumpla un requisito básico y es que la central se sitúe en una zona de viento adecuada.** El funcionamiento de los aerogeneradores es el siguiente:

1. El **viento mueve las palas** del aerogenerador
2. Esto hace que se **mueva el rotor** y convierta esta **energía cinética del viento en mecánica**
3. Pasa a la **multiplicadora**, que aumenta la velocidad de giro de la energía hasta 1.500 rpm
4. El **generador** recibe esta energía y la **convierte en eléctrica**
5. De ahí ya **se traslada** por la torre, la subestación y, por último, la red eléctrica



Una **central de energía solar** es una **instalación industrial que transforma la energía del sol en electricidad**. Existen dos grandes modalidades y son las centrales térmicas y las centrales fotovoltaicas



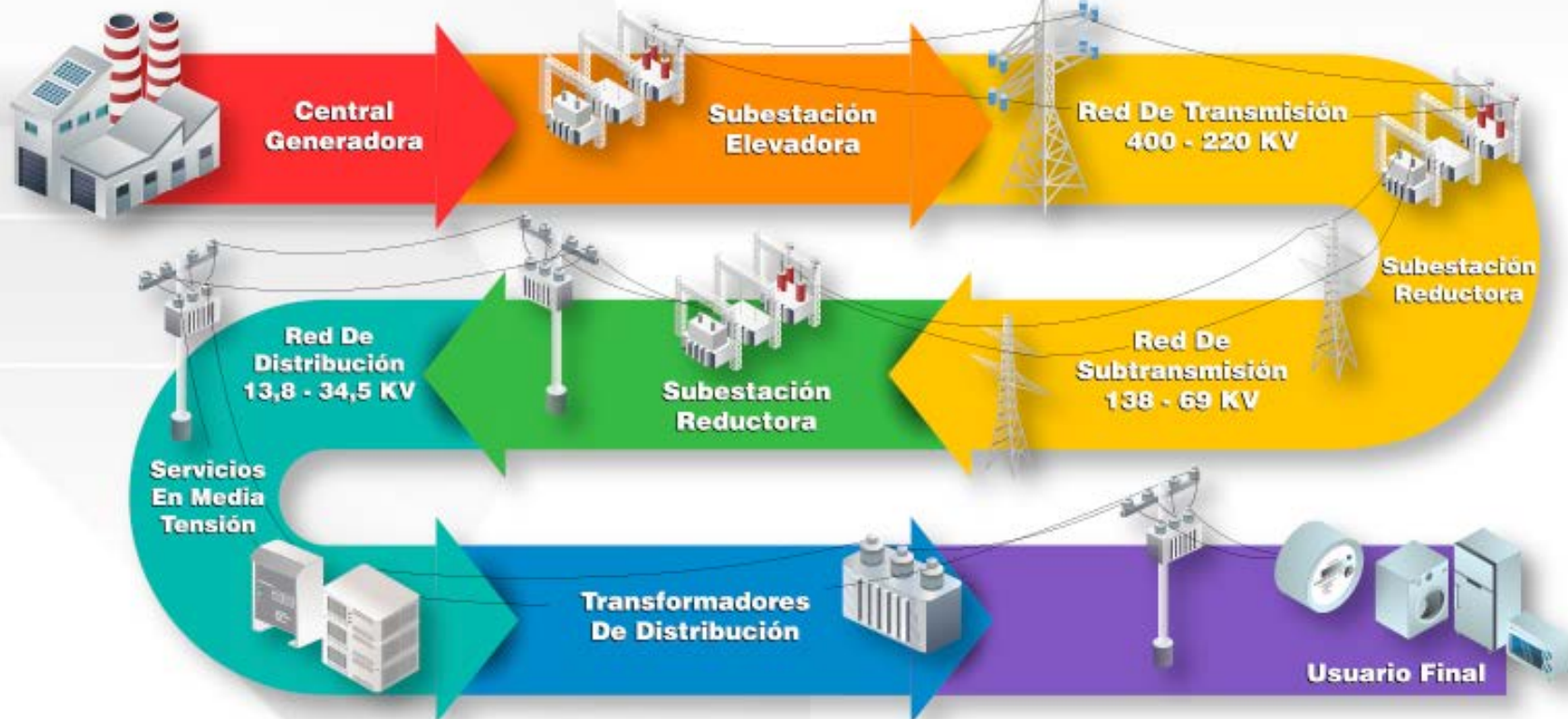
- **Paneles fotovoltaicos:** se trata de grupos de celdas fotovoltaicas montadas entre capas de silicio que captan la radiación solar y transforman la luz (fotones) en energía eléctrica (electrones).

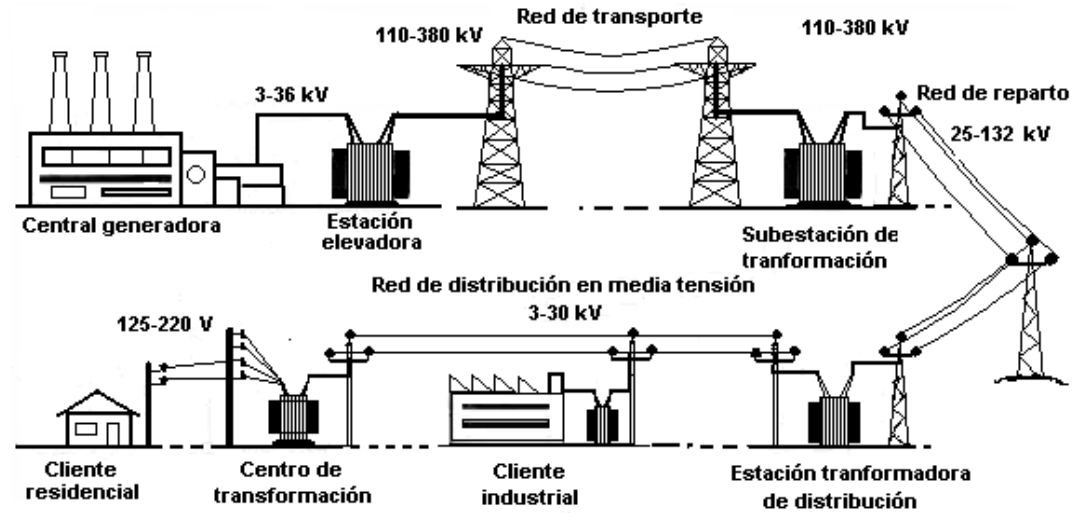
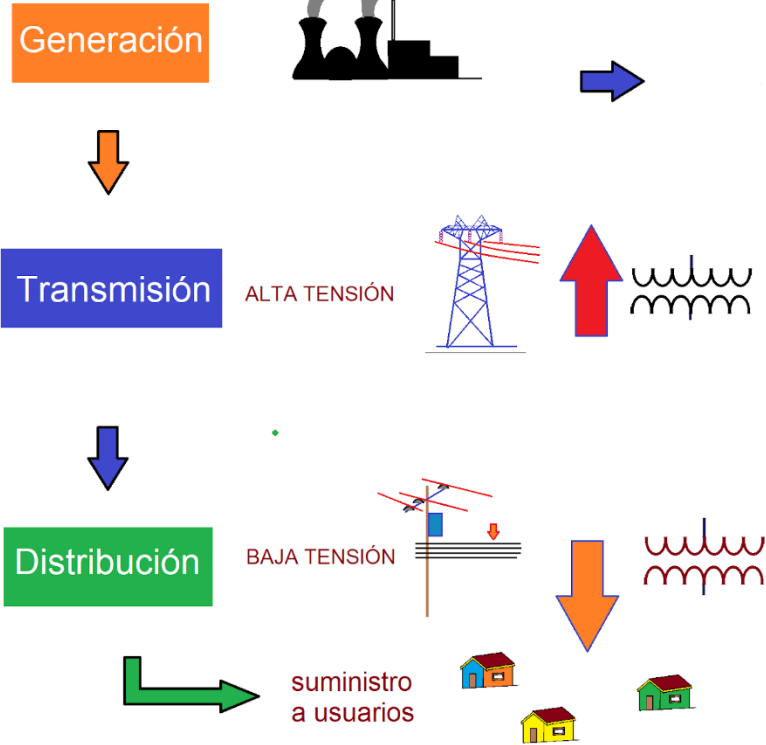
- **Inversores:** convierten la corriente eléctrica continua que producen los paneles en corriente alterna, apta para el consumo.





CADENA DE VALOR

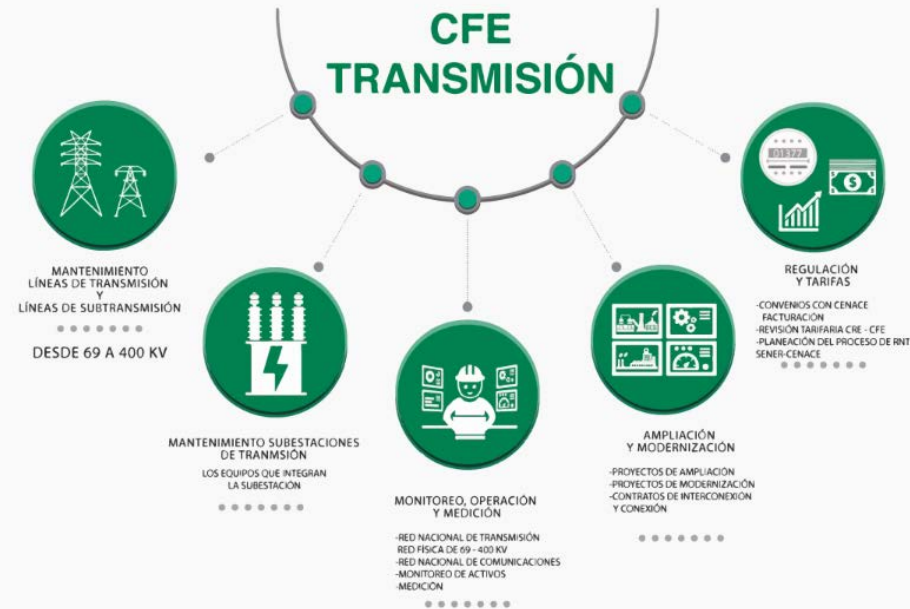




## CFE Transmisión

Somos un Empresa Productiva Subsidiaria de la Comisión Federal de Electricidad, la cual tiene por objeto realizar las actividades necesarias para prestar el servicio público de transmisión de energía eléctrica, así como de llevar a cabo el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria para prestar el servicio público de transmisión, de conformidad con lo previsto en la Ley.

### PROCESOS SUSTANTIVOS



### ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



#	NOMBRE
1	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN BAJA CALIFORNIA
2	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN NOROESTE
3	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN NORTE
4	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN NORESTE
5	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN OCCIDENTE
6	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN CENTRAL
7	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN ORIENTE
8	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN SURESTE
9	GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN PENÍNSULAR



Imagen 2. Divisiones tarifarias CFE (fuente: [Comisión Reguladora de Energía](#))

**CFE Distribución** otorga el servicio público de distribución de energía eléctrica con estándares internacionales, calidad, seguridad y confiabilidad, a través de sus procesos clave:

- Servicios al cliente
- Medición, conexión y servicios
- Planeación o construcción
- Operación y mantenimiento.

Esto se logra con el **talento de más de 49,000 trabajadoras y trabajadores**, en las **16 Divisiones de Distribución**, **150 zonas** y más de **900 áreas del país**, en donde se trabaja permanentemente, para contar con **Redes Generales de Distribución eficientes**

**GRACIAS POR SU ATENCION !!**  
Gabriel Miranda Galindo  
Subgerencia de Evaluación de Emisiones  
GERENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Periférico Sur 4156, 4to. Piso  
Colonia Jardines del Pedregal  
Alcaldía: Álvaro Obregón  
01900 México, D.F.  
(55) 5229-4400 Ext. 44211