

Focos de emisión de las Centrales Termoelectricas

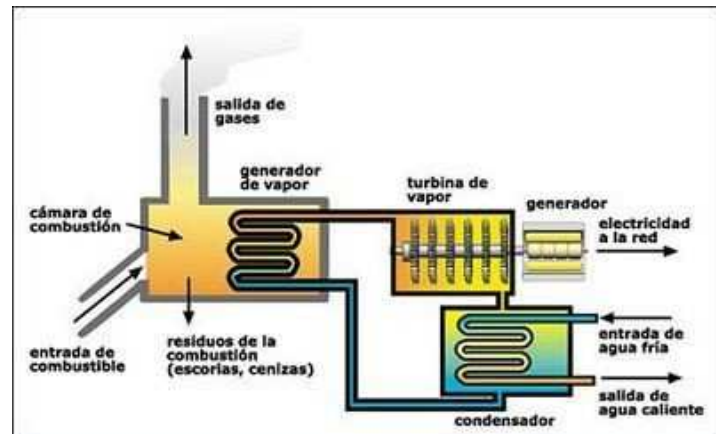
Tipos de Centrales Térmicas:

No emiten directamente CO2

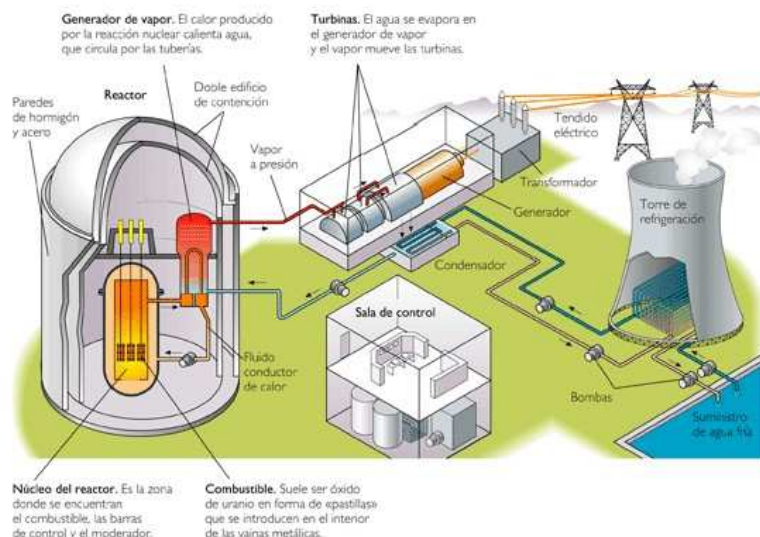
- **Centrales Nucleares** : El calor para calentar el agua se consigue por la reacción de fisión de átomos de uranio.
- **Centrales Solares Térmicas** : El calor de los rayos solares se recogen en paneles solares para luego calentar el agua.
- **Centrales Fotovoltaicas**: Los rayos solares inciden sobre paneles de silicio que convierten este calor directamente en electricidad.

Emiten directamente CO2

- **Centrales Térmicas de Carbón**: El combustible utilizado para calentar el agua es carbón.
- **Centrales Térmicas de Fuel** : Se quema fuel para conseguir el calor.
- **Centrales Térmicas de Ciclo Combinado** : Utiliza gas natural, gasóleo o incluso carbón preparado como combustible para alimentar una turbina de gas. Luego los gases de escape de la turbina de gas todavía tienen una elevada temperatura, se utilizan para producir vapor que mueve una segunda turbina, esta vez de vapor de agua.



- **Centrales de Biomasa** : Se quema biomasa (residuos vegetales sobre todo)
- **Centrales de Residuos Sólidos Urbanos** : Se queman los residuos sólidos urbanos o RSU en la caldera para producir calor.



- ***La incidencia de una central térmica en el medio atmosférico consiste en las emisiones de partículas y gases. En concreto, las emisiones son de:***

Óxidos de Azufre (SO₂ y SO₃). (Causantes de la lluvia ácida y de los daños en los bosques)

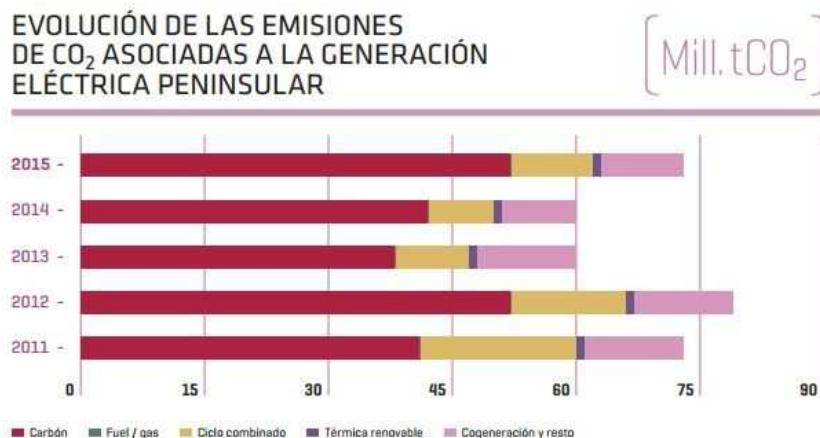
- Las Centrales Térmicas que utilizan carbón o fuel-óleo producen grandes cantidades de este gas.
- El anhídrido sulfuroso (SO₂) se origina durante la combustión del azufre contenido en el combustible. Para una instalación de 500 MW, la producción de este compuesto es del orden de 2,5 a 7,5 toneladas de SO₂ por hora si el fuel-óleo tiene entre un 1% ó un 3% de contenido de azufre respectivamente.
- El anhídrido sulfúrico, (SO₃), es resultado de la oxidación del anhídrido sulfuroso que tiene lugar en los humos. Varía entre el 0 y 5% en función de las condiciones de combustión. Con un 1% en contenido de azufre se liberarían desde 100 a 400 kg por hora en el caso del fuel-óleo, y en torno a 250 en el caso de un carbón.
- Se construyen chimeneas de elevada altura para facilitar la difusión atmosférica.
- Los carbones importados tienen mejores características medioambientales que los nacionales porque presentan menor contenido en azufre y cenizas.

- **Óxidos de Nitrógeno (NO_x). (Causantes de Lluvia ácida y Smog fotoquímico)**

- Se emiten en las centrales de carbón , en las de fuel-óleo y en las de gas.
- El óxido más importante es el monóxido, (NO), aunque también se puede encontrar dióxido, (NO₂).
- Las cifras de emisión suelen ser de 450 a 800 mg/Nm³ en las centrales de fuel-óleo, y de 400 a 1200 en las de carbón.
- Para reducir estas emisiones el cambio de quemadores convencionales por otros de baja producción de NO_x, o el estudio de las diversas posibilidades que ofrece la utilización del gas natural en combinación con otros combustibles.

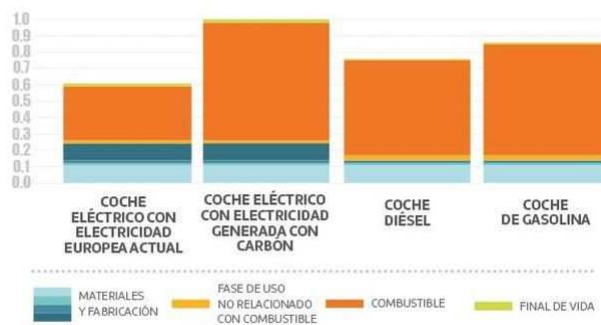
- **Óxidos de Carbono (CO y CO₂). (Causantes del Efecto Invernadero)**

- Las emisiones específicas de CO₂ por KW.h generado están ligadas principalmente al contenido en carbono del combustible consumido y al rendimiento de la central. Pueden variar mucho según el combustible utilizado.



- El problema del cambio climático y efecto invernadero con el CO₂ está todavía en estudio y no se ha podido demostrar de forma precisa el daño que genera a la atmósfera como si se ha demostrado en el caso de los demás gases. En cuanto al monóxido (CO), por sus bajos valores específicos, ni se suele tomar en consideración pese a su peligrosidad tóxica.
- **Partículas en suspensión y sedimentables.**
 - Se emiten con el resto de los gases por la chimenea de la central.
 - Las partículas se clasifican principalmente en dos tamaños: PM₁₀ que son partículas de menos de 10 micras de diámetro y PM_{2,5} que son las de menos de 2,5 micras de diámetro.
 - Para reducirlos existen los precipitadores electrostáticos, los filtros de mangas o los ciclones, el cual es muy económico aunque no llega a rendimientos tan altos como los filtros electrostáticos.

Gráfica para reflexionar;



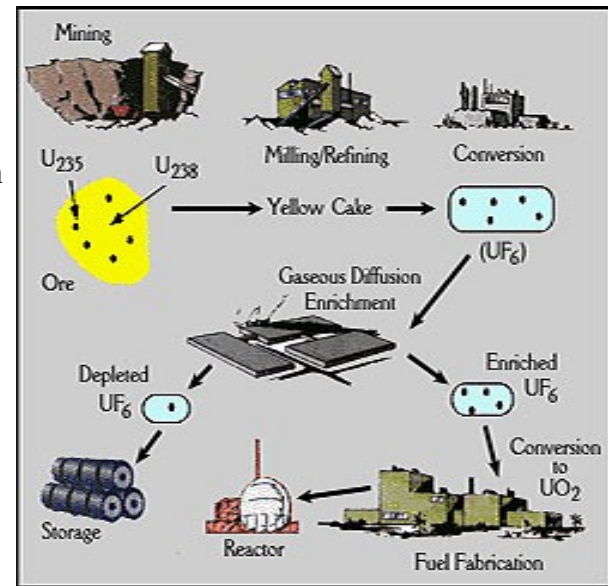
https://www.eldiario.es/ballenablanca/transicion_energetica/contamina-electrico-emisiones-menores-gasolina_0_838516206.html

www.areatecnologia.com/electricidad/centrales-termicas.html

<https://qacea.blogspot.com/2008/05/emisiones-de-una-central-termica.html>

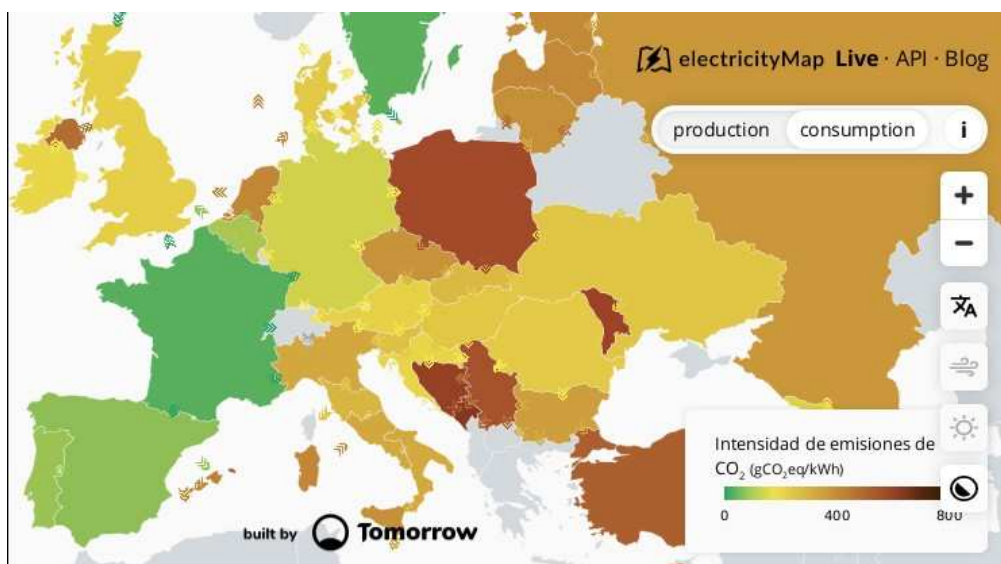
Focos de emisión de las Centrales Nucleares

- Las centrales nucleares solo emiten H₂O directamente, pero si que emiten mucho CO₂ indirectamente, tanto como una Central Térmica de Ciclo Combinado. Para ello hay que calcular las emisiones de CO₂ que resultan de la fabricación del combustible, los transportes implicados, el funcionamiento de la propia central y el transporte de los residuos de media y baja actividad como son los que se llevan al cementerio nuclear de El Cabril (Córdoba), que llevan residuos desde Ascó-2 (Tarragona) recorriendo casi 1000km con alto riesgo potencial de fuga por el camino.
- Basta conocer mínimamente el ciclo de funcionamiento de un reactor nuclear para deducir que la teórica “ausencia de CO₂ y gases contaminantes” no existe.
- Estas centrales funcionan con un combustible, el uranio, que no es demasiado abundante en la Tierra, lo que implica complejas explotaciones mineras, grandes instalaciones industriales para fabricarlo y largos viajes entre cada etapa del ciclo.
- Tan sólo 6 países del mundo (Canadá, Australia, Kazajstán, Rusia, Namibia y [Níger](#)) disponen del 84% de las reservas mineras, y el 78% del total de reservas de uranio pertenecen a sólo 7 compañías. Hace falta transportar el uranio desde las minas hasta los pocos países con capacidad industrial para fabricar el combustible: el 99% del concentrado se fabrica en 12 países. falta traer el combustible a las 439 centrales nucleares dispersas por Europa, Asia, África y América. Todas estas minas, industrias y transportes usan combustibles fósiles que emiten grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera.
- En Ascó-2 se puede comprobar que ésta emitió un mínimo de 457.995 toneladas de CO₂ a la atmósfera como cálculo ideal y, si se tienen en cuenta diversas variables, la cantidad se incrementa. Producir el combustible con electricidad generada con gas-oil generaría 525.696 toneladas de CO₂:
 - Si el uranio tiene riqueza del 0,1% (minas Rusia o Australia) serían 693.760 toneladas (778.284 usando gas-oil).
 - Si el uranio tiene 0,068% de riqueza (minas de Namibia), emitiría 873.792 toneladas (971.162 con gas-oil).
 - Con riqueza del 0,057% (minas del Kazajstán), emitiría 984.467 toneladas de CO₂ (1.089.734 producido por gas-oil)
- Producción de 150 y 300 kg de CO₂ por Megawatio de electricidad nuclear.** Otro aspecto que incrementa las emisiones son las técnicas de centrifugado o de difusión en el enriquecimiento del combustible. Para el análisis de Ascó-2 haría falta añadir un mínimo de 250.000 toneladas más de CO₂ a cada variable de fabricación y unas 125.000 toneladas más si la electricidad procede de térmicas de gas-oil. Así que con estos dos supuestos aplicados a la variable del Kazajstán, se llegaría a unas emisiones de 1.464.734 toneladas de CO₂.



- Considerar la emisión de CO₂ por unidad de energía implica saber exactamente cuál es la cantidad de energía generada en cada carga de combustible que los cálculos, siguiendo los datos del anuario 2001 del Foro Nuclear, varían entre 37.563,78 GWh, 33.039,5 GWh o 29.500 GWh y pueden oscilar entre un mínimo de 12,2 Kg por MWh y un máximo de 36,9 kg por MWh (llegando a los 45 y 49 kilogramos por MWh, en caso de usar gas-oil). Así que, y en función de la riqueza del mineral de uranio, obtenemos entre un mínimo de 140kg de CO₂ por MWh a un máximo de 290 Kg de CO₂ por MWh; en otras palabras, casi tanto como una Central Térmica de Ciclo Combinado, y esto sin contar con las emisiones de todo el ciclo de vida de la central.
- Conclusión: Estos datos, y los problemas ambientales relacionados con el funcionamiento de las nucleares, muestran la falacia de que la energía nuclear es “ecológica”, como cínicamente intentan presentarla sus defensores. Ante estos datos sólo se puede afirmar que las centrales nucleares contribuyen al calentamiento global, como el gas natural en un ciclo combinado. Simplemente el H₂O que emiten se convertiría en un problema si todos los países del mundo empezaran a hacer centrales nucleares vendiéndola como supuesta energía limpia como en el caso de Francia que su producción de CO₂ es bastante mas baja que el resto de los países de la UE. Francia cuenta con 59 centrales nucleares, nos vende electricidad a media Europa y se sienten orgullosos de su atmósfera limpia y sana. Lo que no nos cuentan es que están comprando el uranio desde la otra punta del planeta y ensuciando la atmósfera con CO₂ debido a su extracción, tratamientos, y transporte. Pero no se ensucian las manos ni sus casas claro, mejor ensuciar las del vecino. Lo que no comprenden o no quieren comprender es que el mundo es una gran casa compartida y que esa contaminación nos alcanzará tarde o temprano a todos.
- Para reflexionar: Un hombre no se denomina egoísta por buscar su propio bien, sino por descuidar el de su vecino. ([Richard Whately](#) *escritor*)

Mapeando el impacto climático de la electricidad



<https://www.electricitymap.org/>

<https://www.terra.org/categorias/articulos/las-centrales-nucleares-si-emiten-co2>

https://energia-nuclear.net/centrales_nucleares/francia