

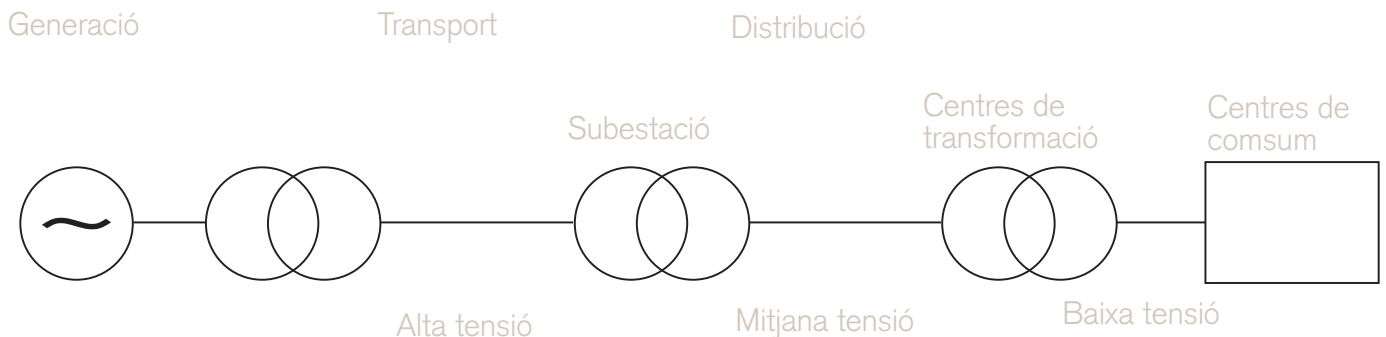
# Tot un món d'energia



**SOLUCIONARI DOSSIER D'ACTIVITATS D'APRENTATGE**  
VISITA VIRTUAL: CENTRALS NUCLEARS

# Electricitat: generació, transport i distribució

**A** Les centrals nuclears són unes de les principals proveïdores d'electricitat de la xarxa de consum. Aquesta electricitat s'ha de transportar i distribuir perquè arribi als centres de consum. **Ompliu els espais en blanc de l'esquema següent mitjançant les paraules que us ensenym a continuació:**



Hem descobert que hi ha dos tipus de centrals nuclears. Quin nom reben aquestes centrals? **Expliqueu amb les vostres pròpies paraules quina és la diferència principal que les fa particulars.**

Hi ha dos tipus de centrals nuclears. Unes reben el nom de PWR (centrals amb reactor d'aigua a pressió) i les altres BWR (centrals amb reactor d'aigua en ebullició). En les primeres es genera el vapor en el generador de vapor. El calor de la fissió és enviat a través d'un circuit primari fins un de secundari. Les centrals BWR no disposen d'aquest circuit primari. La fissió d'urani té lloc en el reactor i aquest calor es transmet a l'aigua que passarà a vapor.

Per què creieu que, juntament amb les tèrmiques, les centrals nuclears són les que aporten més electricitat a la xarxa? **Raoneu la resposta.**

Aquests dos tipus de centrals són les que aporten més electricitat actualment. Una central nuclear pot arribar a generar 1.000 MW cada d'hora mentre que una tèrmica (depenent dels blocs que presenti) al voltant dels 400 MW per cada bloc. Per tant les nuclears són les que ara mateix permeten cobrir la demanda d'electricitat que la societat reclama.

# Funcionament d'una central nuclear

**A** Quina font d'energia usen les centrals nuclears?

La seva font d'energia és l'urani enriquit.

Abans de poder ser utilitzat a les centrals nuclears, aquest combustible rep un tractament que consta de quatre fases. **Comenteu què s'aconsegueix en cada una de les fases:**

**Extracció:** En aquesta primera fase es localitzen les acumulacions naturals d'urani. És més o menys senzill gràcies a les radiacions naturals que emeten.

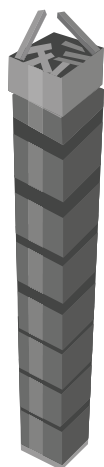
**Oxidació:** Al mineral extret se li extreu l'òxid d'urani, obtenint una pasta de color groguenc que tècnicament es rep el nom de yellow cake

**Transformació:** Necesitamos enriquecer el combustible y estos procesos son complejos y costosos. Mediante difusión gaseosa o centrifugación obtendremos el hexafluoruro de uranio.

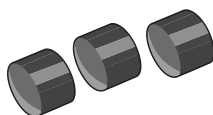
**Confecció (o fabricació):** Necesitem enriquir el combustible i aquest procés és complex i costós. Mitjançant difusió gasosa o centrifugació obtindrem l'hexafluorur d'urani

Ordeneu del primer a l'últim els esquemes que us presentem tot seguit i col·loqueu els noms que els corresponen.

**3** Elementos de combustible



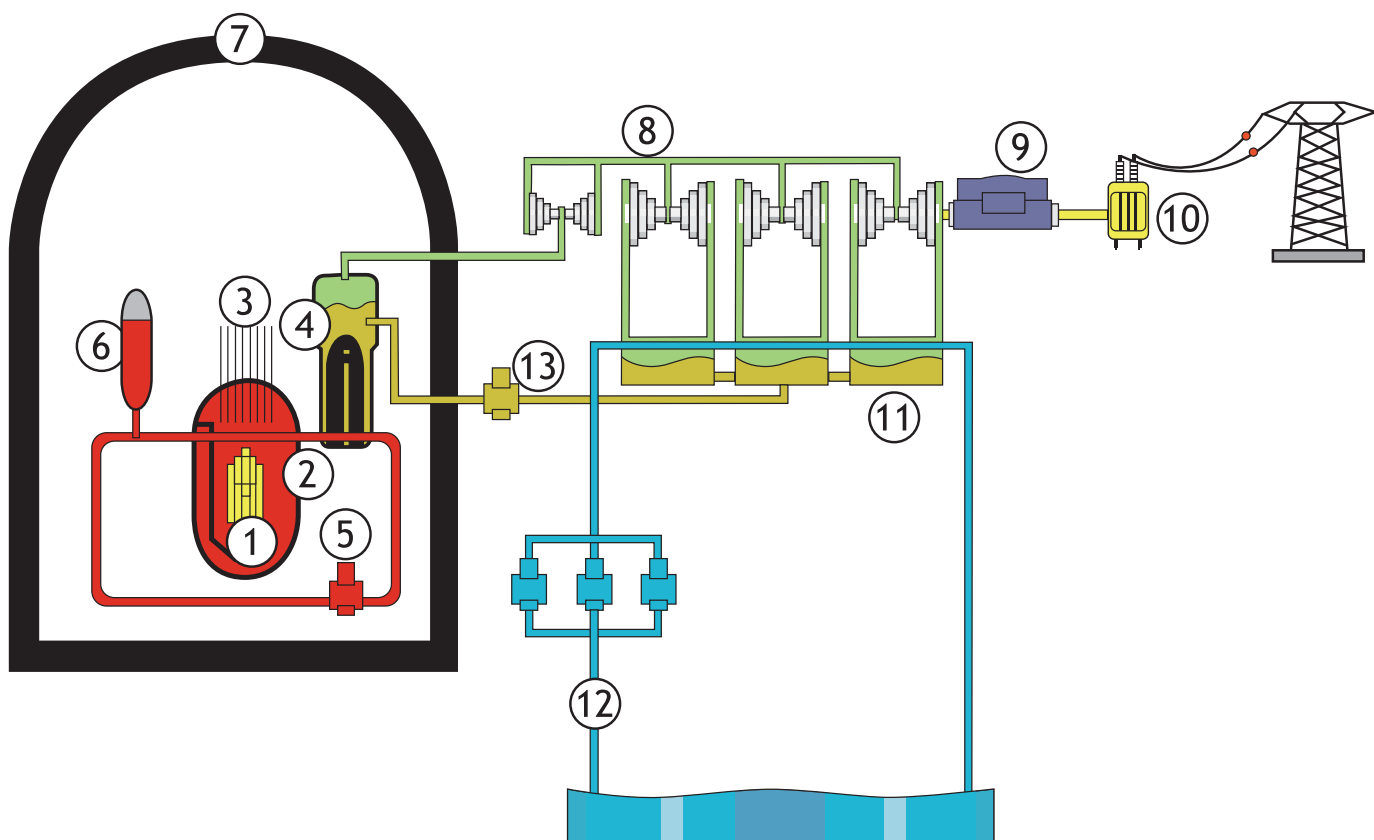
**1** Pastillas



**2** Barras



**B** En l'esquema següent es mostra una central nuclear d'aigua a pressió (PWR). Hi ha una sèrie d'estructures identificades amb números. Algunes d'aquestes estructures no tenen nom. **Col·loqueu-hi el nom que els correspongui. A continuació pinteu el circuit primari de vermell, el circuit secundari de verd i el circuit de refrigeració de blau.**



Nucli del reactor

Generador

Recinte de contenció

Turbina

Condensador

Generador de vapor

1. Nucli del reactor

7. Recinte de contenció

2. Caixa del reactor

8. Turbina

3. Barres de control

9. Generador

4. Generador de vapor

10. Transformadors

5. Bombes del primari

11. Condensador

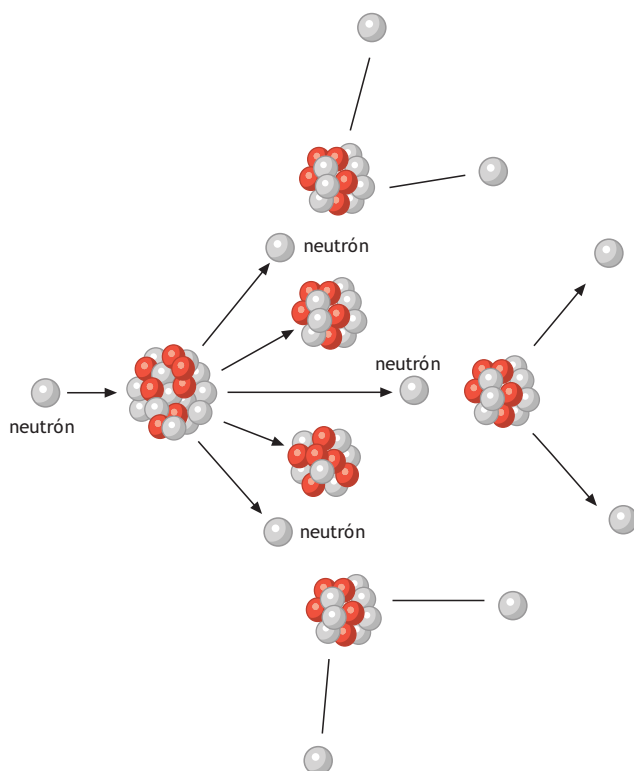
6. Pressuritzador

12. Aigua de refrigeració

13. Bombes d'alimentació

# Reactor i turbina en una central nuclear

**A** En el reactor de la central nuclear és on té lloc la fissió nuclear. Tot seguit us mostrem un esquema. Expliqueu com té lloc el procés de fissió a partir del gràfic esmentat.



La fissió té lloc quan un nucli pesant es divideix en dos o més nuclis petits, més alguns subproductes. Aquests subproductes inclouen neutrons lliures, fotons (generalment raigs gamma) i altres fragments del nucli com partícules alfa (nuclis d'heli) i beta (electrons i positrons d'alta energia).

La fissió de nuclis pesants és un procés exotèrmic el que implica l'alliberació de quantitats substancials d'energia. El procés genera molta més energia que l'alliberada en les reaccions químiques; l'energia s'emet, tant en forma de radiació gamma com d'energia cinètica dels fragments de la fissió, que escalfaran la matèria que es trobi al voltant de l'espai on es produeix la fissió.

La fissió nuclear dins del reactor és una reacció en cadena, i per aconseguir aquest fenomen necessitem una sèrie d'elements. Aquests elements formen part dels sistemes de seguretat de la central. **Relacioneu els elements esmentats amb les definicions següents.**

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">Moderador</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">Barres de control</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Refrigerant</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> Manté estable la reacció i això permet tenir en tot moment el control de la fissió. Aquest component té la capacitat d'absorbir els neutrons fins a aturar completament la fissió nuclear. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> Extreu l'escalfor generada pel combustible. Acostuma a ser aigua, en el cas de les centrals d'aigua a pressió, i pel que fa a les d'aigua en ebullició és l'aigua mateixa l'element que actua com a moderador. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> Frena els neutrons generats en la fissió fins a una velocitat en què puguin produir noves fissions, i així aconseguir mantenir la reacció. Aquest element acostuma a ser l'aigua. </div>
---	--

**B** Responen a les preguntes següents sobre el funcionament d'una turbina de vapor.  
Com mou el vapor, l'eix de la turbina?

El vapor s'expandeix dins de la turbina. Entra a una pressió elevada i al expandir-se topa amb els àleps que envolten l'eix de la turbina. Això provoca el moviment de l'eix que serà recollit pel generador.

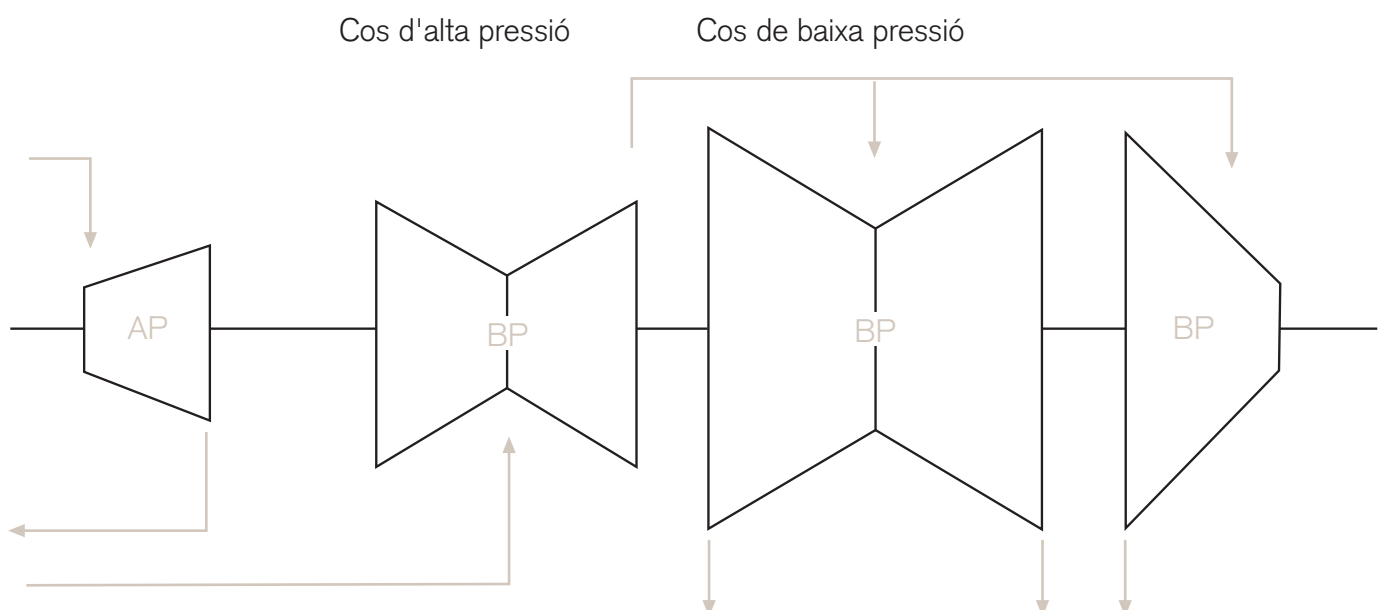
Quan el vapor ja s'ha expansionat a tots els cossos de la turbina, es desplaça cap al condensador. Què passa amb el vapor quan arriba al condensador? Per què es produeix aquesta acció?

El vapor surt de la turbina i es dirigeix al condensador per ser transformat en estat líquid de nou per poder ser aprofitat de nou. És a dir que torna a circular per poder recollir el calor de la reacció i passar a vapor de nou. Cicle tancat.

Quina és la raó per la qual el cos d'alta pressió és més petit que el de mitjana pressió i aquest més petit que el de baixa pressió?

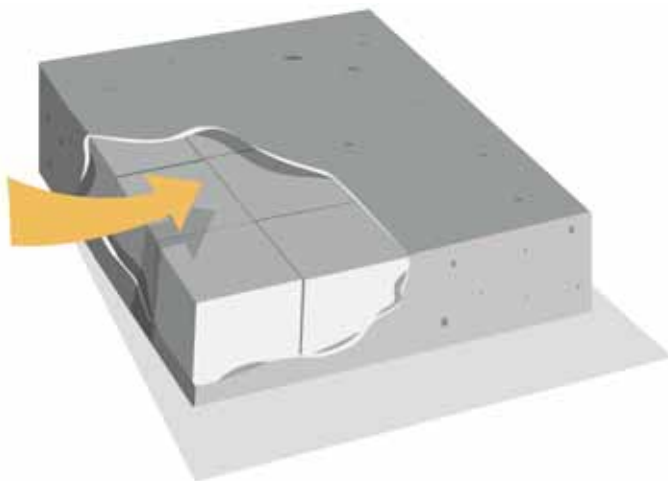
Per poder moure l'eix a la mateixa velocitat en els diversos cossos haurem de regular la superfície on impacta aquest vapor. Això es deu a què hem d'aplicar la mateixa força però la pressió és diferent, per tant augmentem la superfície i aconseguim aplicar la mateixa força en tots els cossos.

Marqueu les parts següents a l'esquema de la turbina i indiqueu amb fletxes el camí que segueix el vapor en passar-hi.

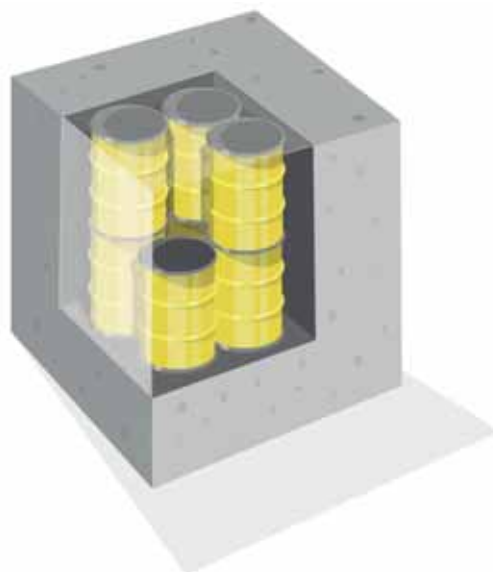


# Las centrales nucleares y el medio ambiente

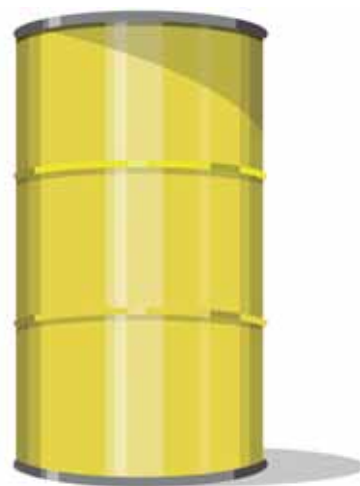
**A** Les centrals nuclears, a causa de la seva activitat, generen residus. Aquests residus segueixen un procés de tractament molt elaborat. A continuació us mostrem uns esquemes que engloben cada un d'aquests passos. **Ordeneu i indiqueu si els passos mostrats pertanyen a una barrera fisicoquímica o d'enginyeria, o bé geològica.**



Barrera d'enginyeria



Barrera geològica



Barrera físico-química

**Responen a les preguntes següents.** Quin objectiu té el fet d'emmagatzemar els residus nuclears? Quant temps tarden, aquests residus nuclears, a perdre la radioactivitat? **Raoneu la resposta.**

El propòsit és prevenir la dispersió del material radioactiu que contenen i que pot resultar perillós per la salut i el medi ambient. Per aconseguir aquest objectiu els residus han de ser aïllats de l'entorn el temps suficient per tal que la radioactivitat desaparegui.

Els residus emmagatzemats en un dipòsit de residus radioactius, són residus de radioactivitat baixa o mitja i són inofensius després de 300 anys.



Paper reciclat

Copyright: ©Endesa Educa  
Continguts: ©Endesa Educa

Endesa Educa  
Paral·lel, 51. 08004 Barcelona  
Tel.: 902 50 00 48  
Fax: 902 50 00 87

[endesaeduca@endesa.es](mailto:endesaeduca@endesa.es)  
[www.endesaeduca.com](http://www.endesaeduca.com)