TEMA 14: Els recursos relacionats amb la geosfera

RECURSOS

Recurs – Bens del medi ambient que l'espècie humana utilitza per satisfer les seves necessitats i afavorir el seu desenvolupament.

Recursos renovables
Recursos no renovables

- Recursos de la geosfera
  - Recursos minerals.
    - metàl·lics
    - no metàl·lics
  - Roques
    - Roques industrials
    - Roques energètiques

Recursos minerals

Jaciment – **són concentracions a l'escorça terrestre de determinats minerals susceptibles de ser explotats econòmicament.**

Mineralització - **Quan l'extracció del mineral no és rendible econòmicament.**

Ganga (escòria) – Mena → **metàl·liques** / **no metàl·liques**

SON RECURSOS NO RENOVABLES

Tipus de jaciments o mineralitzacions

✓ **Originats a partir de processos**

Magmàtics – per segregació magmàtica o dipòsits hidrotermals.

Ex: Cromita ➡ Crom

Esfalerita (blenda) ➡ Zinc

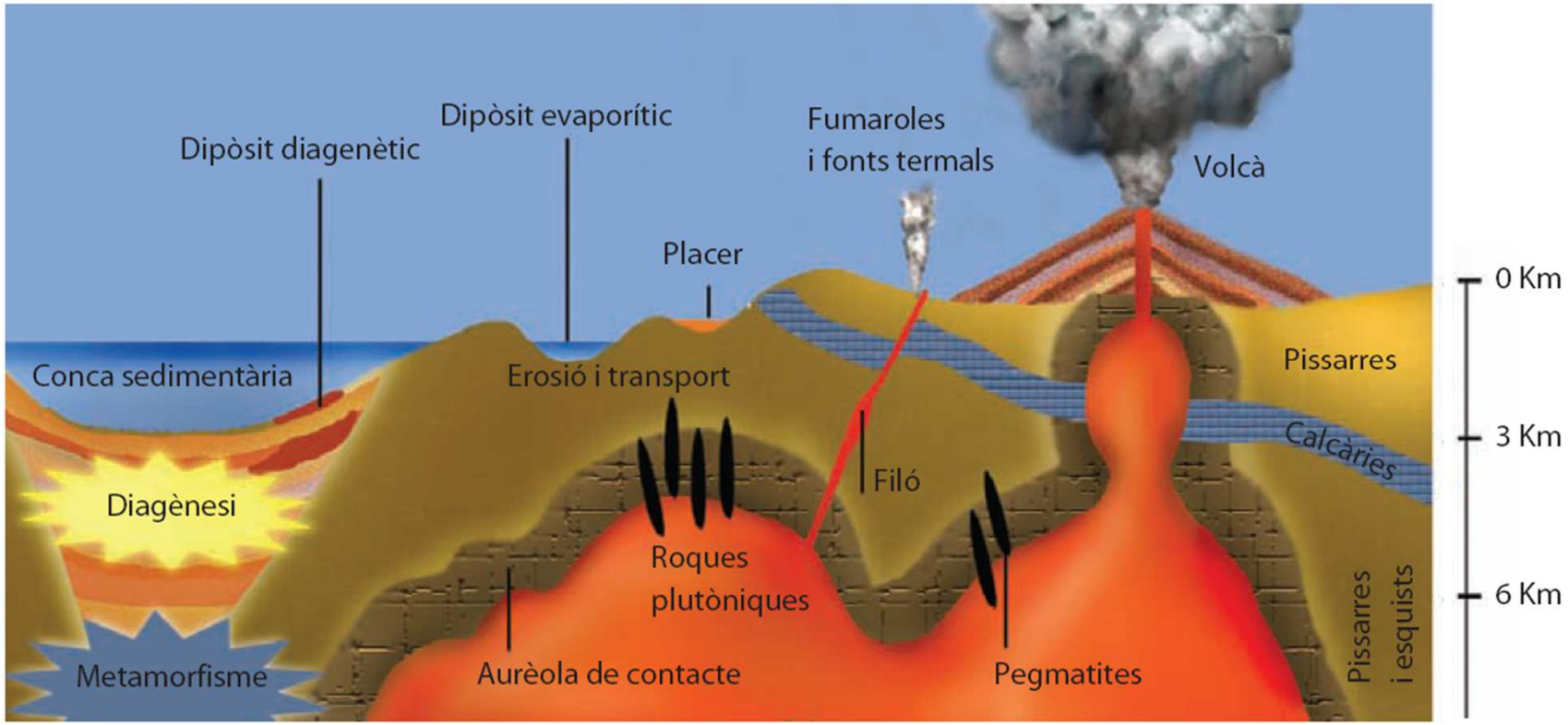
Metamòrfics – metamorfisme de contacte o regional.

Ex: Plata,

Geològics externs – dipòsits o precipitacions químiques.

Ex: Sorra, grava, or / bauxita ➡ Alumini / Guix, halita, silvina, carnalita,...

Diagrama esquemàtic dels processos generadors de minerals a l'escorça terrestre.



Tipus de jaciments o mineralitzacions

✓ **Segons la morfologia de les mineralitzacions.**

Filonianes – Estan relacionats amb fractures (diàclasis o falles), Són la base de la mineria tradicional.

Abans a Catalunya mines de

Galena ➡ plom

Esfalerita ➡ zinc

Mineralitzacions estratiformes – morfologia tabular amb gran longitud i amplada, però amb una alçada petita i concordant amb les estrats. Precipitacions químiques o bioquímiques produïdes pels processos externs. Ex:

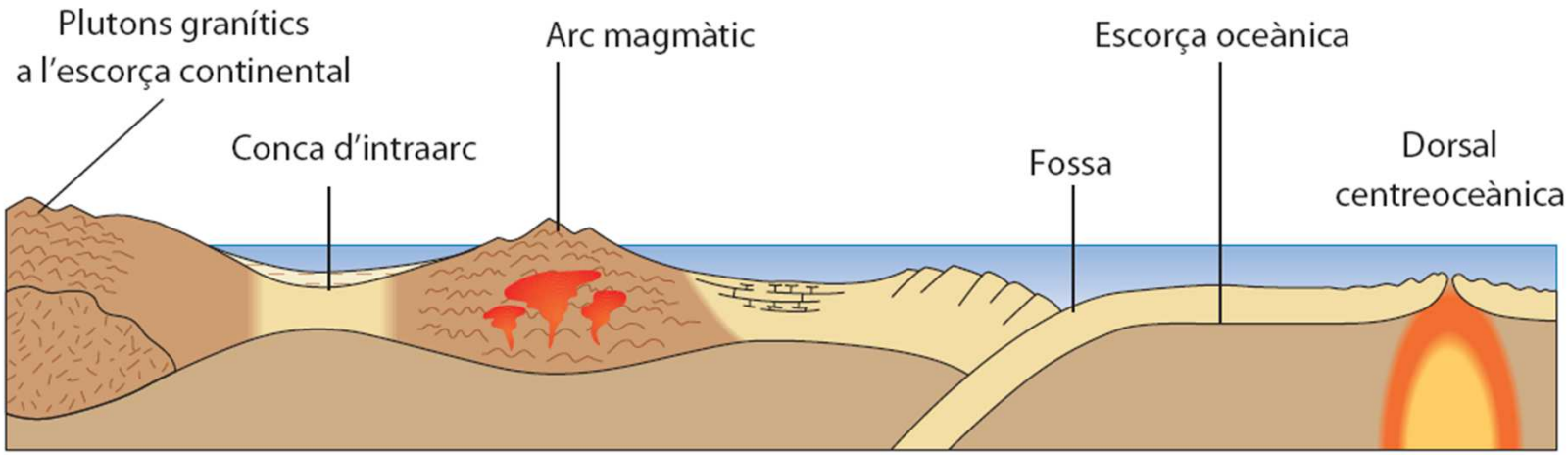
Guix, halita, silvina, carnalita,...

Skarns – Quan una intrusió magmàtica afecta a roques generalment calcàries, aquestes es descalcifiquen com a conseqüències de les substàncies volàtils àcides i de la temperatura elevada. Aquesta reacció és endotèrmica i provoca que es refredin ràpidament les solucions aquoses precipitant així els minerals dissolts. Ex:

Magnetita ➡ ferro

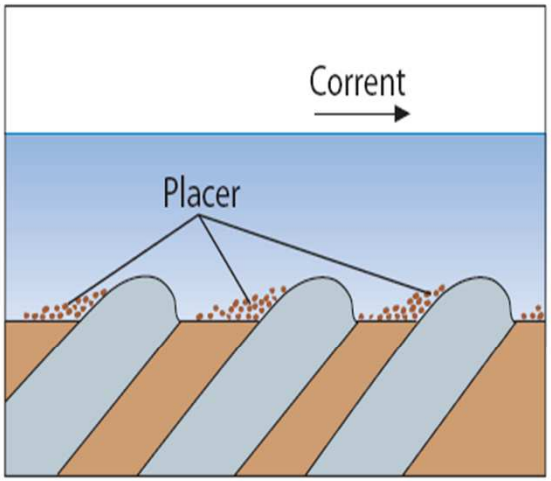
Calcopirita ➡ coure

Localització d'alguns jaciments minerals

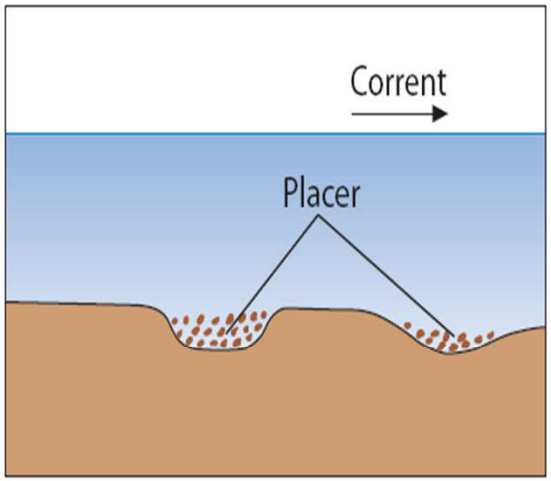


Metalls	Estany Wolframi Bismut Coure	Coure Zinc Or Crom	Coure Or Plata Estany Plom Mercuri Molibdè	Plom Zinc Coure	Crom	Manganès Cobalt Níquel	Coure Zinc
Dipòsits	Filons; metamorfisme de contacte	Sulfurs massius volcànics; evaporites	Coure porfíric; filons	Límits d'estrats	Cromita en serpentina	Nòduls de manganès	Sulfurs massiurs volcànics

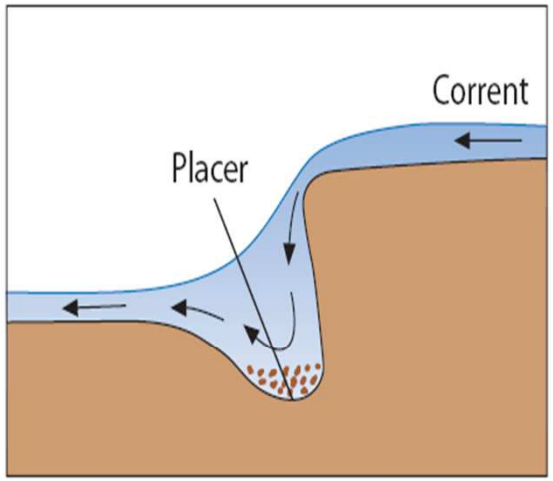
Localització de placers



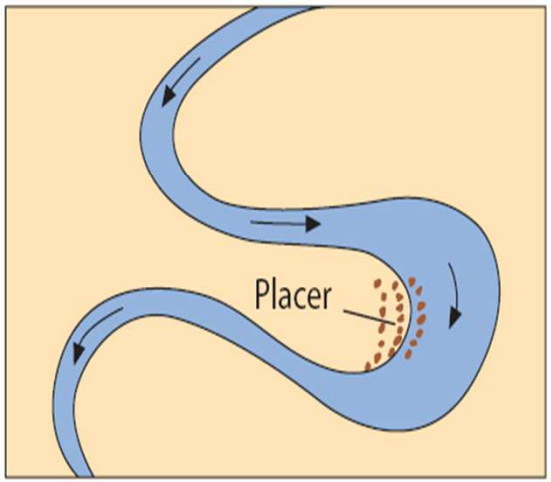
Per darrere de les barres rocoses.



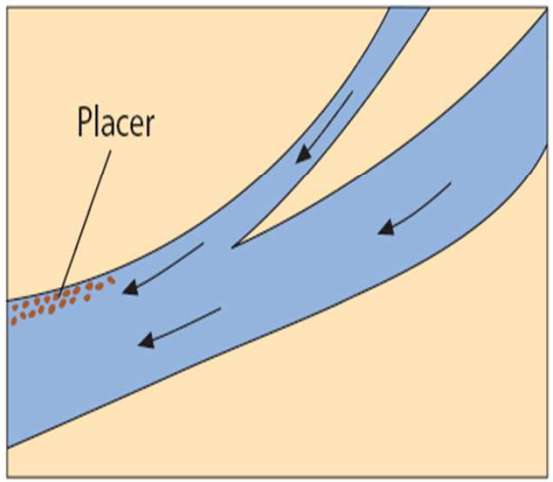
En depressions del llit del riu.



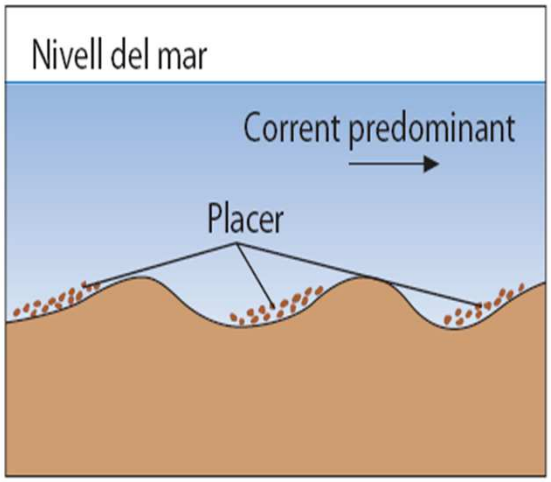
A sota de les cascades.



A la part interna dels meandres.



Aigües d'un afluent.



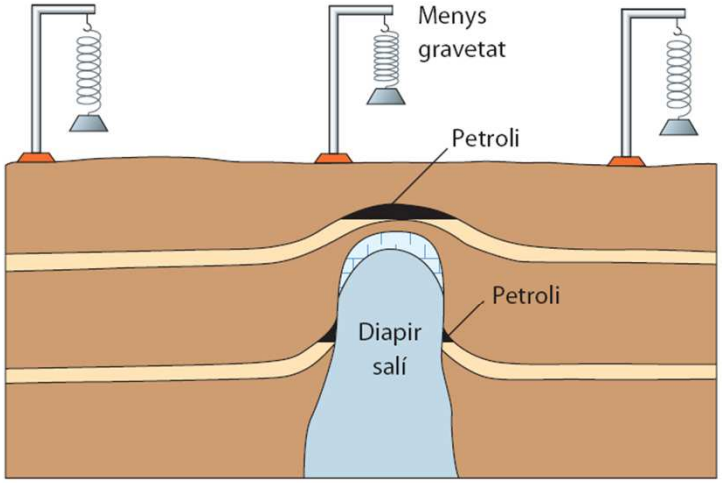
Entre les ondulacions del fons marí.

L'explotació dels recursos geològics

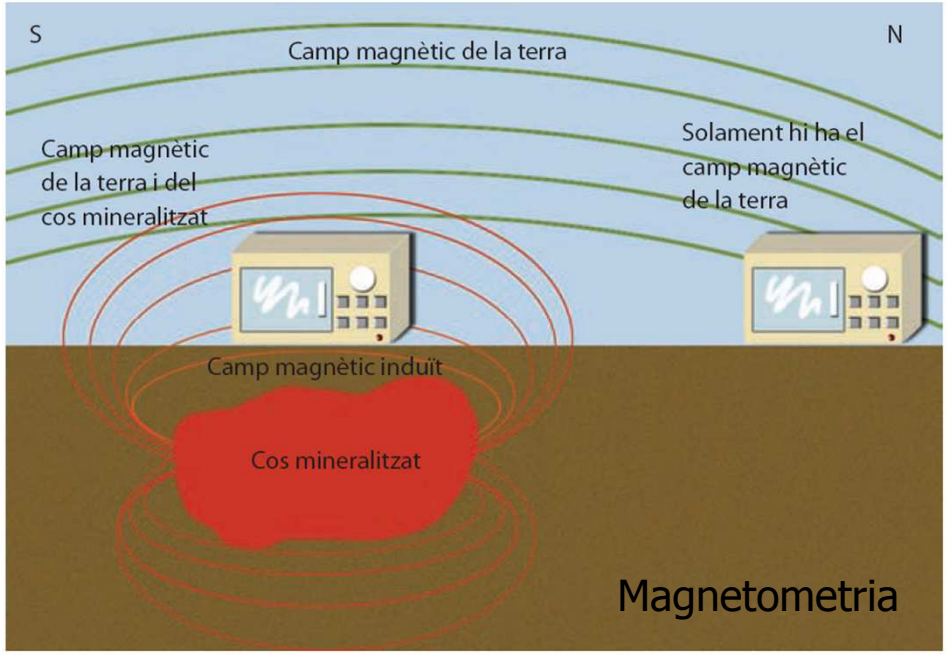
- La prospecció mineral
  - Tècniques de camp
  - Sensors remots
- Els mètodes d'extracció

L'explotació dels recursos geològics

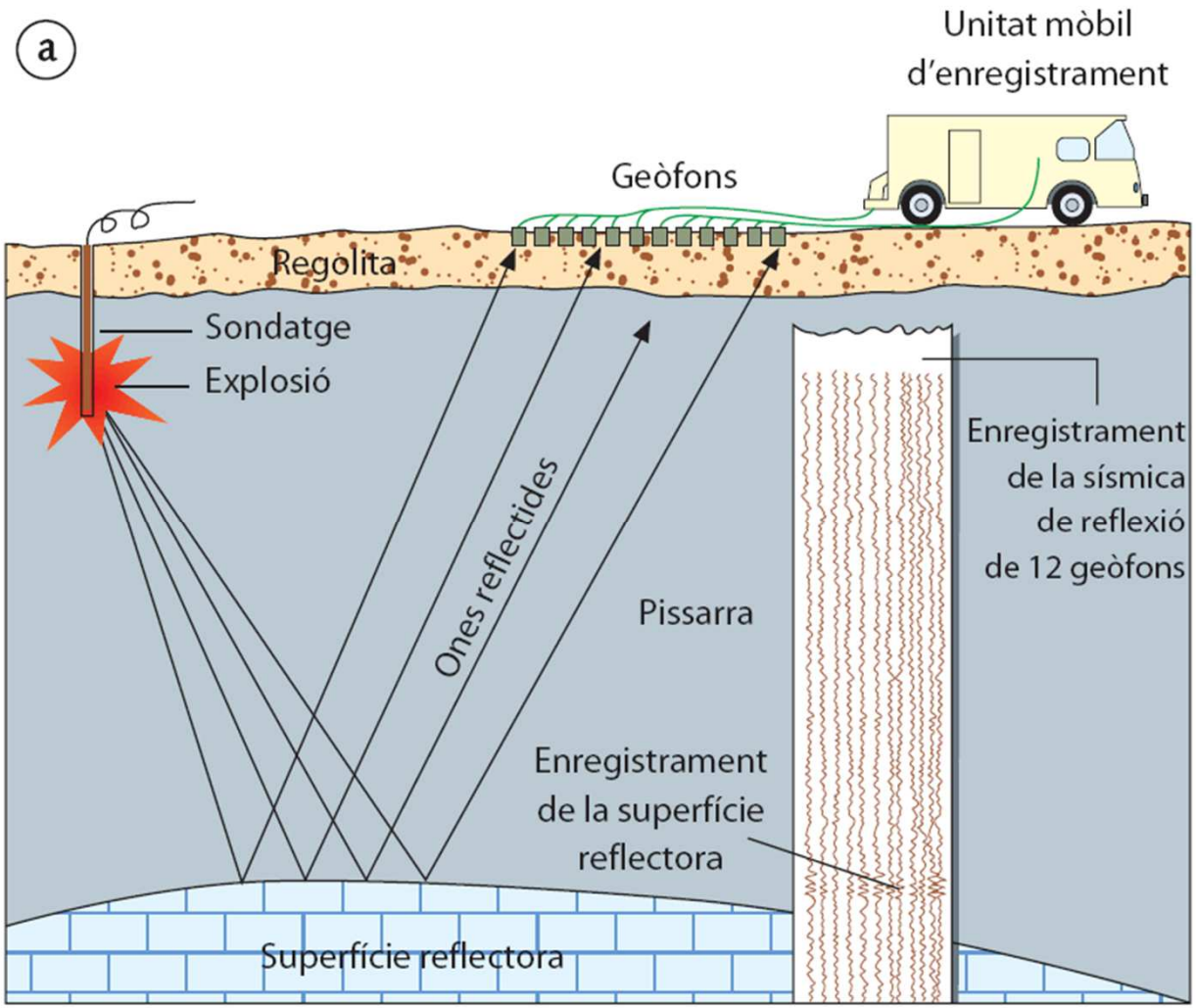
- La prospecció mineral
  - Tècniques de camp
    - ✓ Observació directa
    - ✓ Anàlisi geoquímics
    - ✓ Tècniques geofísiques: gravimètriques, magnètiques, elèctriques i sísmiques.
    - ✓ Enregistrament de la sísmica de reflexió
  - Sensors remots



Funcionament de la magnetometria. Aquesta tècnica de prospecció geofísica consisteix a prendre diverses lectures dels valors magnètics d'una zona per tal de detectar diferències en el magnetisme d'un punt concret respecte de l'entorn.

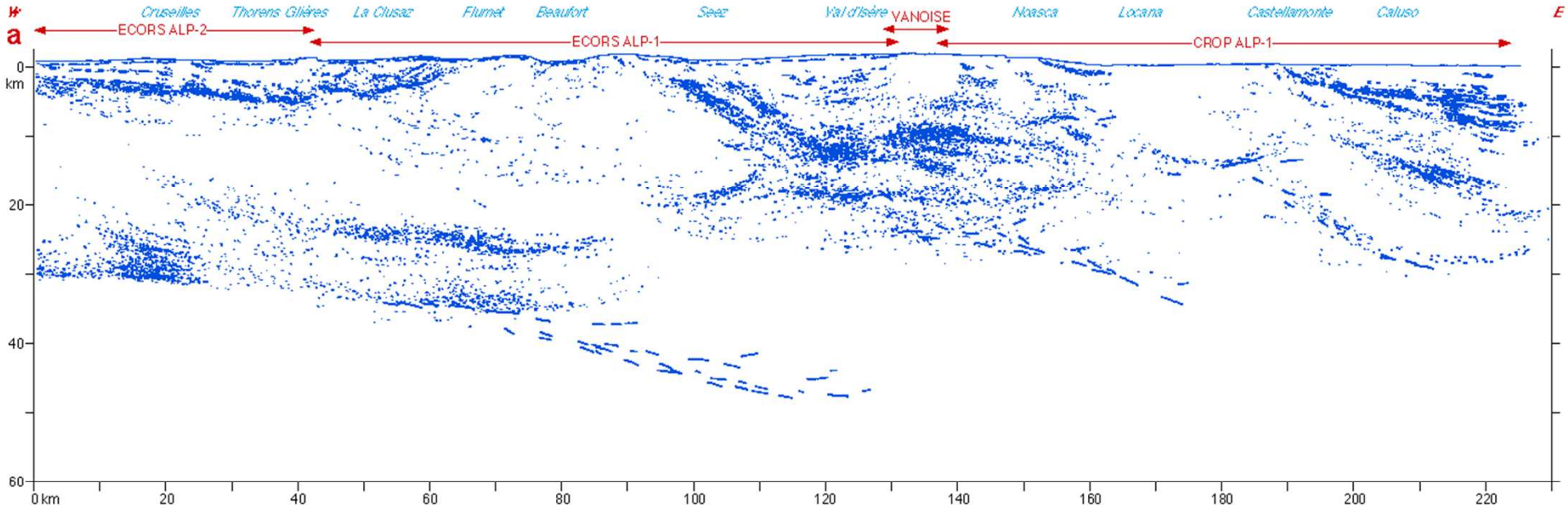


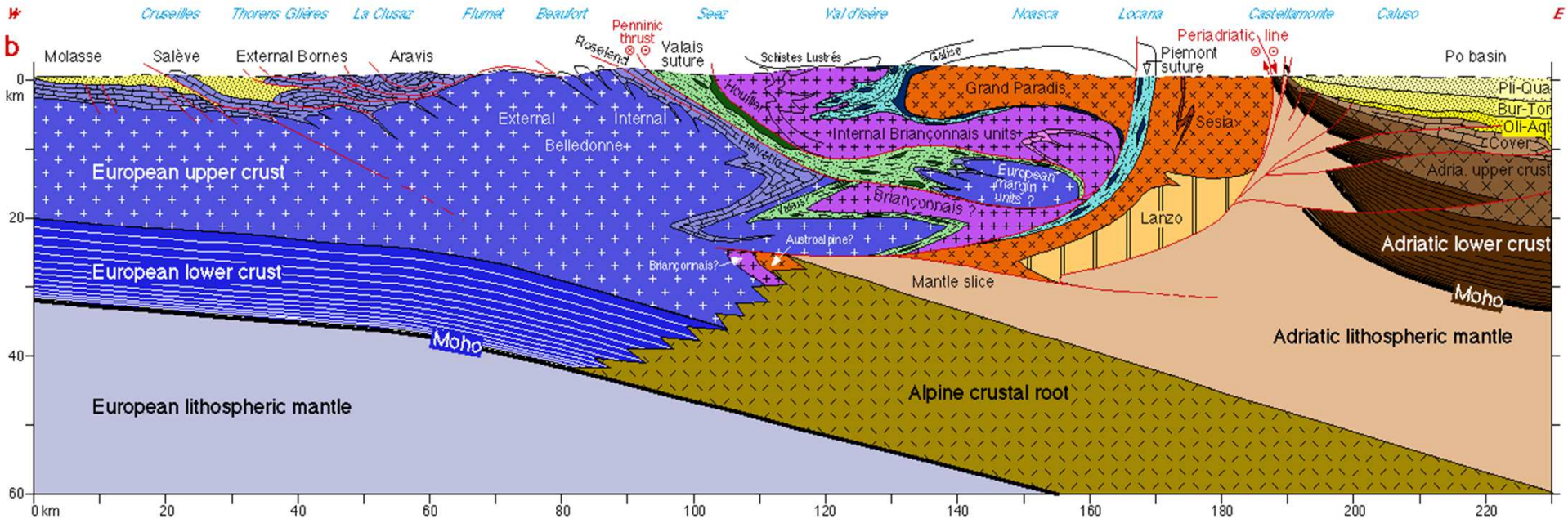
✓ Enregistrament de la sísmica de reflexió



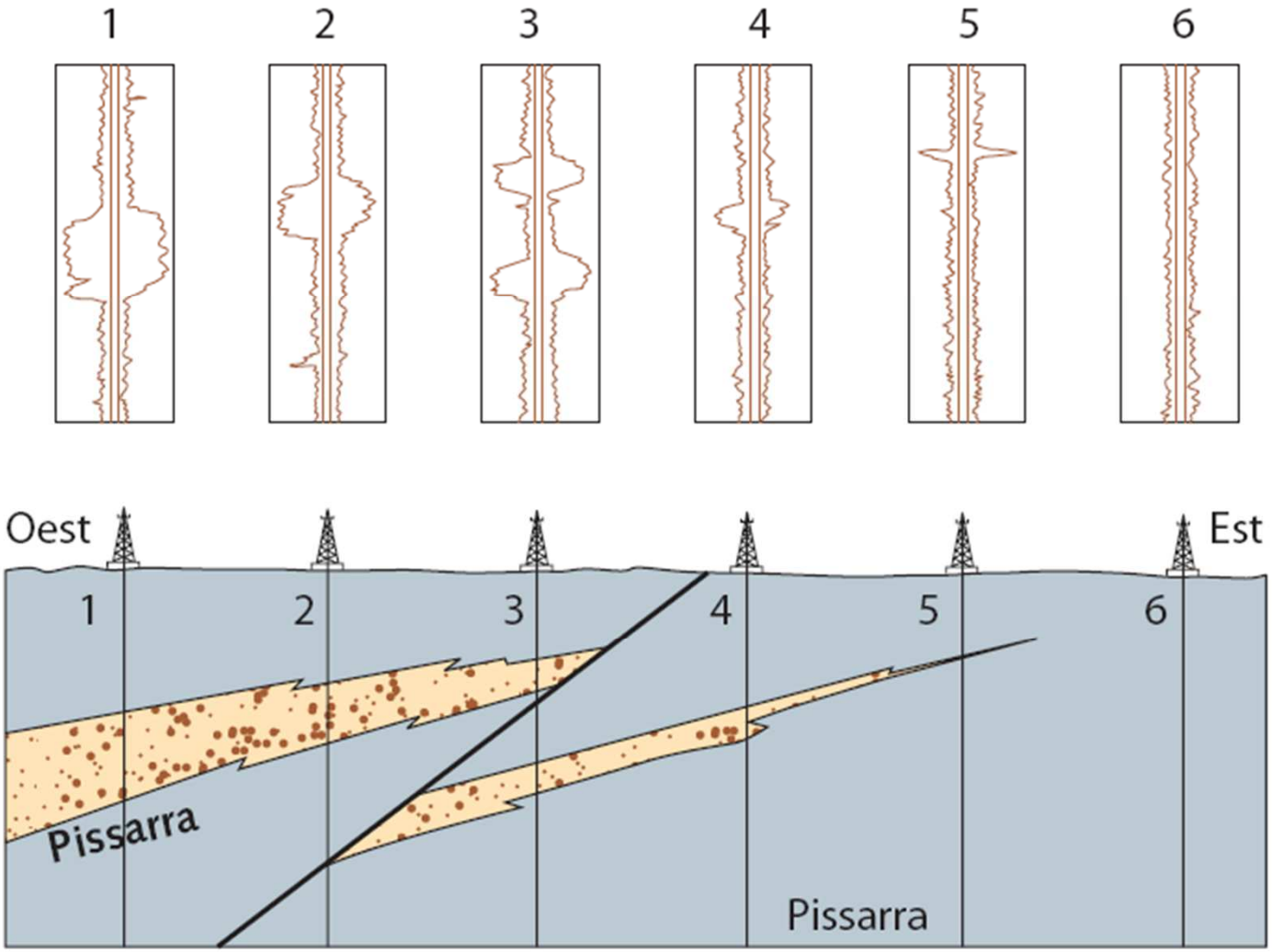
Dispositiu d'enregistrament de la sísmica de reflexió. El temps que l'ona triga a recórrer la trajectòria des de la font fins al receptor permet calcular la profunditat a què es troba la superfície reflectora.

THE ECORS-CROP ALP DEEP SEISMIC TRAVERSE





Sistema de perforació petroliera

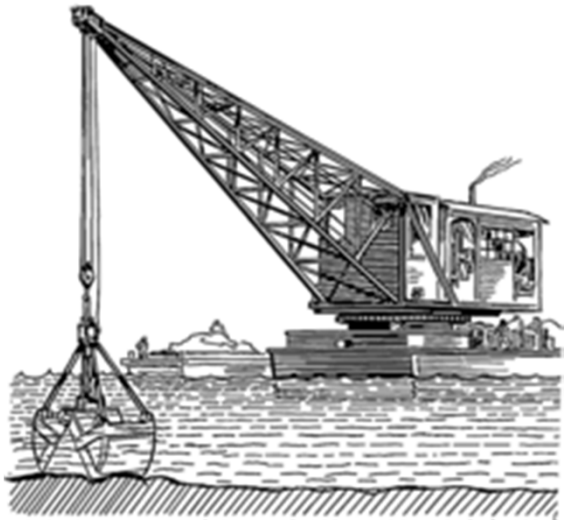


L'explotació dels recursos geològics

- La prospecció mineral
  - Tècniques de camp
  - Sensors remots
    - Imatges via satèl·lit
    - Fotografia aèria

L'explotació dels recursos geològics

- Els mètodes d'extracció
  - Dragatge



  - Mines
    - Mines a cel obert
    - Pedreres – el mineral o la roca ja està en la superfície
    - Mines subterrànies
      - De galeria horitzontal
      - Accés per pous

Mines d'halita, **silvina (potassa)** i carnalita a Súria. En explotació em l'actualitat.

Pedrera, explotació de roques i recursos minerals a cel obert.

Mines a cel obert de Saelices El Chico, a Salamanca.
Jaciment d'urani associat a processos metamòrfics.

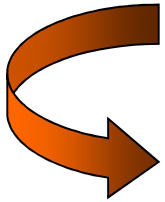
Mina Ballarat, a Austràlia. **Dipòsit de placers** ric en or.

Llei – concentració del mineral en la roca

Llei mínima – concentració per sota de la qual ja no es rentable explotar-lo.

Recurs mineral – Conjunt de riquesa d'un determinat mineral que es podria explotar en un futur.

Reserva mineral – part del recurs explotable en les condicions tècniques i socioeconòmiques del moment.



- Demanda
- Tecnología
- Augment del recurs (descobriment de nous jaciments).
- Factors polítics
- Factors ambientals

SON RECURSOS NO RENOVABLES

Recursos minerals metàl·lics

Minerals metàl·lics			
Metall	**Mineral**	**Aplicacions**	**Mineralitzacions a l'Estat espanyol i Catalunya**
ferro	oligist, limonita, magnetita, siderita	indústria del ferro i de l'acer, pigments, catalitzadors, medicaments	Somorrostro (Biscaia); Baix Camp, Pirineus...
alumini	bauxita, caolinita	avions, automòbils, fusteria, maquinària, llaunes	poc importants a l'Estat espanyol; Os de Balaguer (Noguera), la Llacuna (Anoia)
coure	calcopirita, malaquita, atzurita	conductor d'electricitat, monedes, aliatges: llautó (coure + zinc), bronze (coure + estany), alpaca (coure + zinc + níquel)	Riotinto (Huelva); Castellar de n'Hug (Berguedà), Ripollès, Cerdanya
plom	galena	bateria, aliatges, productes químics	Linares, La Carolina (Jaén); Falset, el Molar (Priorat), Pirineus
zinc	esfalerita	recobriments protectors contra la corrosió, aliatges, indústria	Reocín (Santander); Falset, el Molar (Priorat), Pirineus
mercuri	cinabri	indústria, pintures, municions, medicaments	Almadén (Ciudad Real); a Catalunya no n'hi ha
estany	cassiterita	llaunes, aliatges	Ourense; a Catalunya pràcticament no n'hi ha

Recursos minerals no metàl·lics

- **Minerals utilitzats com a fertilitzants**
- **Minerals utilitzats com a gemmes (diamant, rubí, amatista, agata, òpal, beril·le, ...).**

Minerals no metàl·lics		
Mineral	**Aplicacions**	**Mineralitzacions importants**
silvita	fertilitzant (adob potàssic)	Bages
apatita	fertilitzant (adob fosfòric)	Càceres, Kola (Rússia)
sofre	fabricació de pólvora, insecticides	Gerri de la Sal (Pallars Jussà); molt abundant i molt dispers
pirita	obtenció d'àcid sulfúric	Santa Creu d'Olorda (Barcelonès), Pirineus
fluorita	obtenció de fluor, fundent, òptica, obtenció de calci	Sant Cugat (Vallès Occidental), Montseny
halita (sal gemma)	obtenció de clor, condiment, conservació, desglaç	Súria, Cardona (Bages)
guix	obtenció de calci, tractament de l'aigua, millora de la qualitat dels sòls, materials prefabricats, traumatologia, pintures, aglomerant, ceràmica	Penedès, Baix Camp, Conca de Barberà, Anoia...: molt abundant
baritina	pintura, indústria tèxtil, medicaments	Montseny, Prades
talc	papereria, farmàcia	Alt Empordà
moscovita i biotita	indústria elèctrica i electrònica	cap de Creus (Alt Empordà)

Roques industrials

- ✓ **Roques de construcció – roques ornamentals**
  - ✓ **Àrids**
    - **Àrids naturals (graveres).**
    - **Àrids artificials o de trituració (pedreres).**
  - ✓ **Materials aglomerants**
    - **Calç apagada (+ sorra + aigua → MORTER)**
    - **Guix de construcció i escaiola**
    - **Ciment (=calcària+ argila+sorra)**

↓

+àrids → FORMIGÓ

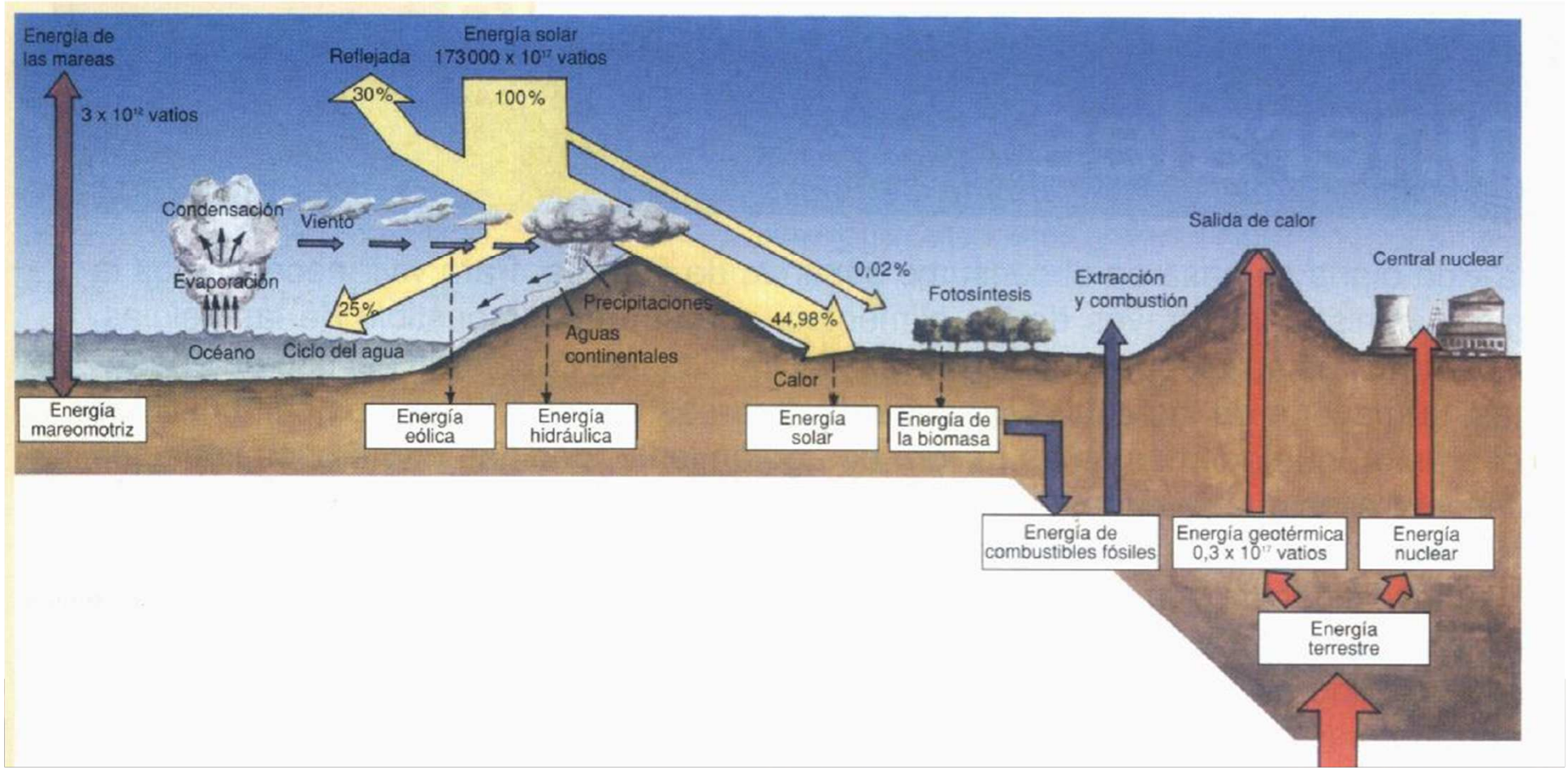
    - **quitrà**
  - ✓ **Vidres (quars – sorra, gresos, quarsita- + ...)**
  - ✓ **Productes ceràmics – argiles, llims, caolinita, ...**

Aplicacions de les roques industrials

		Roques magmàtiques			Roques metamòrfiques			Roques sedimentàries						Sediments	
		Basalt	Roques intrusives	Quars	Marbre	Quarsita	Pissarra	Marga	Calcària	Conglomerat	Gres	Guix	Argil·lita	Sorra	Grava
Roques de construcció	Pedres de construcció	X	X				X		X	X	X				
	Roques ornamentals		X		X				X	X X	X				
Aglomerats	Ciment							X	X				X	X	
	Calç				X			X	X						
	Guix											X			
Àrids	Naturals													X	X
	Artificials	X	X	X	X				X	X					
Vidre				X		X								X	
Productes ceràmics	Terrisses i porcellanes												X		
	Rajoles i maons												X		
	Refractaris												X		

Recursos energètics

- Energía es la capacidad de producir trabajo.
- El 99% de la energía utilizada en la tierra proviene de forma directa o indirecta del Sol.



- **Energíes renovables**: Tasa de renovació curta.

  Energia solar fotovoltaica

  Energia solar tèrmica

  Eòlica

  Hidroelèctrica

  Maremotriu

  Ones

  Biomassa

  Geotèrmica

  Pila d'hidrògen

- **Energies no renovables**: Tasa de renovació llarga.

  Nuclear fissió

  Nuclear fusió

  Tèrmica

  Hidroelèctrica amb grans centrals

  Combustibles fòssils

- **Energíes renovables**: Tasa de renovació curta.
  - Hidroelèctrica
  - Solar tèrmica
  - Solar fotovoltaica
  - Eòlica
  - Maremotriu
  - Energia de les onades
  - Geotèrmica
  - Biomasa
- **Energies no renovables**: Tasa de renovació llarga.
  - Combustibles fòssils
    - Carbó
    - Petroli
    - Gas natural
  - Nuclear – urani/plutoni

- **Energíes convencionals**

  No renovables la major part.
  Alt impacte ambiental.
  La majoria procedents de recursos geoenergètics.

  Carbó
  Petroli
  Gas natural
  Energía nuclear – fisió nuclear
  Energía hidroeléctrica (renovable)

- **Energíes alternatives**

  La majoria són renovables.
  Baix impacte ambiental.
  Energíes procedents del sol.

  Sistemes arquitectònics passius
  Energia solar
  Energia de les onades i de les marees
  Energia geotèrmica
  Energia eòlica
  La biomassa
  Pila d'hidrògen
  Fusió nuclear

ÚS DE L'ENERGÍA

- **Qualitat de l'energía**: com més concentrada més qualitat

Calidad	Tipo de energía	Utilidad
Muy alta	Electricidad, Térmica, Luz solar concentrada, Nuclear	Industria, iluminación, motores
Alta	Térmica, Gasolina, gas natural, carbón, Comida	Industria, iluminación, motores
Moderada	Luz solar, flujo agua, Vientos fuertes, biomasa, Térmica hasta 1000º C	Vapor, electricidad y agua caliente
Baja	Térmica a bajas Tª, agua y vientos flojos, Geotérmica dispersa	Calentamiento de casa y locales

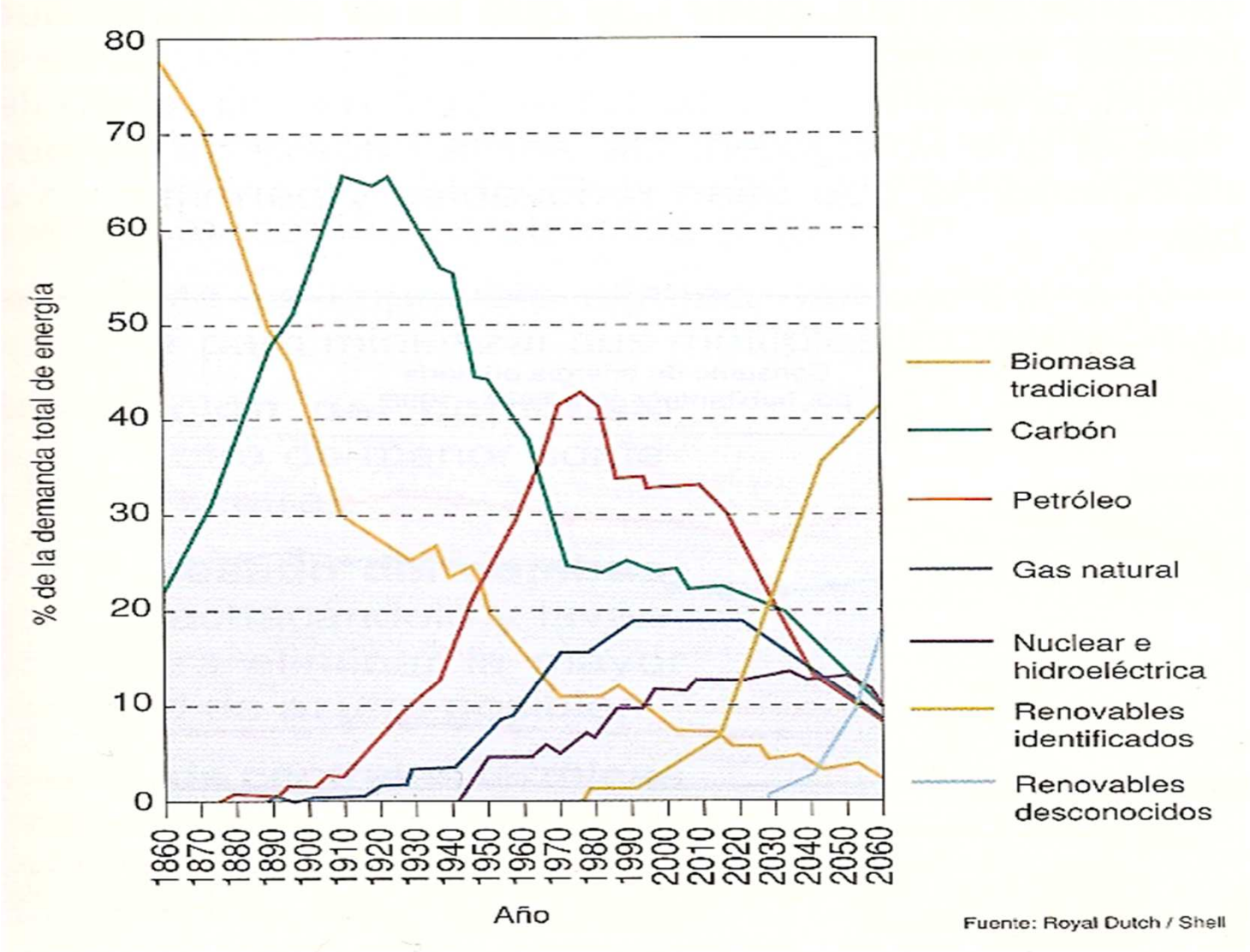
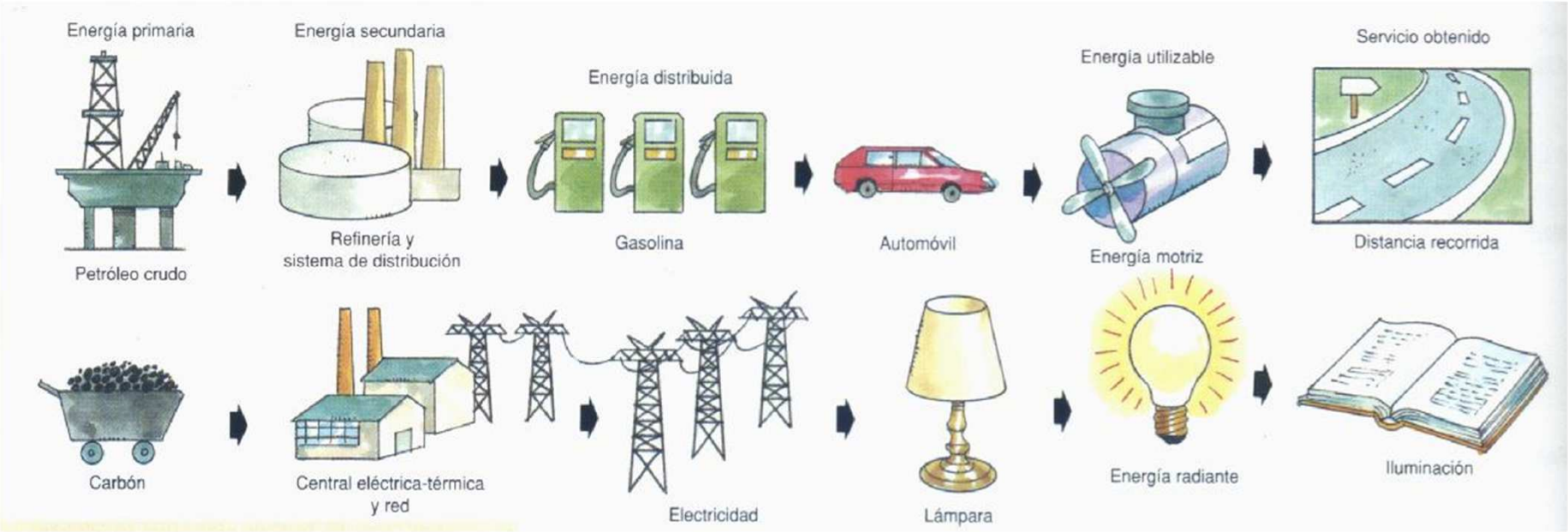
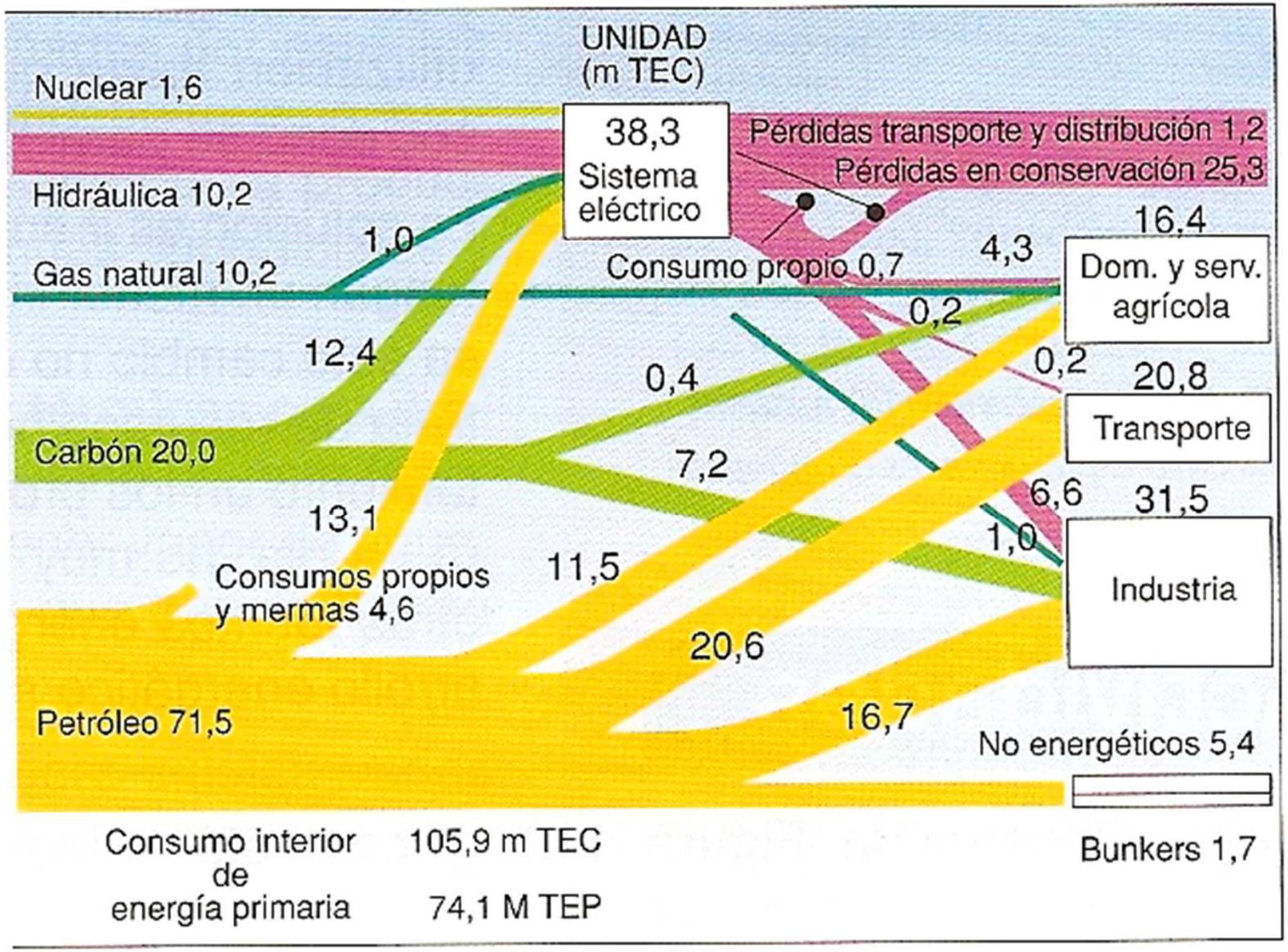


Fig. 11.4. *Cuota de mercado de la energía de 1860 a 2060.*

- **Rendibilitat econòmica de l'energia**: be donada per la seva accessibilitat, facilitat d'explotació y transport.
- **Sistema energètic:** Processos realitzats sobre l'energía des de la seva extracció fins al seu ús:
  - Procés de captura
  - Procés de transformació
  - Transport
  - Consum




UNIDAD
(m TEC)
Nuclear 1,6
Hidráulica 10,2
Gas natural 10,2
Carbón 20,0
Petróleo 71,5
38,3
Sistema
eléctrico
Pérdidas transporte y distribución 1,2
Pérdidas en conservación 25,3
Consumo propio 0,7
1,0
12,4
0,4
7,2
13,1
11,5
20,6
16,7
4,3
0,2
0,2
6,6
1,0
16,4
Dom. y serv.
agrícola
20,8
Transporte
31,5
Industria
Consumos propios
y mermas 4,6
No energéticos 5,4
Bunkers 1,7
Consumo interior
de
energía primaria
105,9 m TEC
74,1 M TEP

- **Rendiment energètic:** Relació entre l'energia subministrada i energia que s'obté del sistema.

- **Cost energètico:** preu + cost ocult.

- **Recurs:** Estimació teòrica de la quantitat total d'un combustible.
- **Reserva:** Quantitat descoberta d'un combustible.

Fonts d'energia no renovables

- Combustibles fòssils - geosfera
  - Carbó
  - Petroli
  - Gas natural
- Nuclear – urani/plutoni - geosfera

Recursos geoenergètics

Carbó

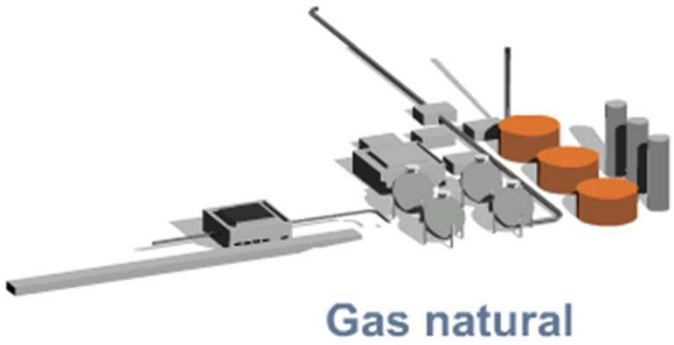
- **Combustible abundant però contaminant**

Energía a partir del carbón

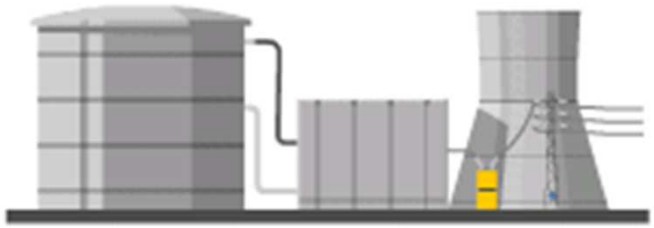
Petroli

Fraking
http://www.324.cat/especial/10594
http://www.324.cat/noticia/2043876/catalunya/Es-busca-petroli-i-gas-a-Catalunya

Gas natural



Energía nuclear



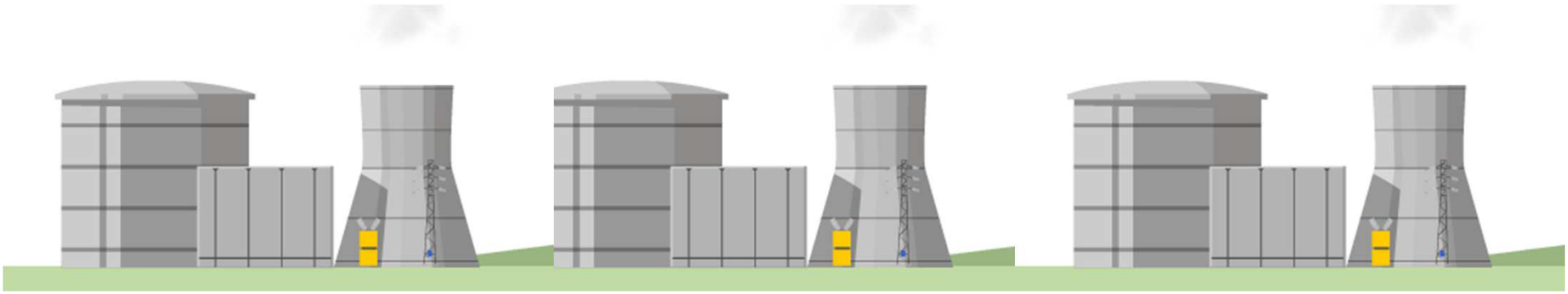
Energía nuclear

Què és l'energia nuclear?

Aquesta surt de l'aprofitament de materials radioactius, és a dir, que els seus àtoms alliberen gran quantitat d'energia.

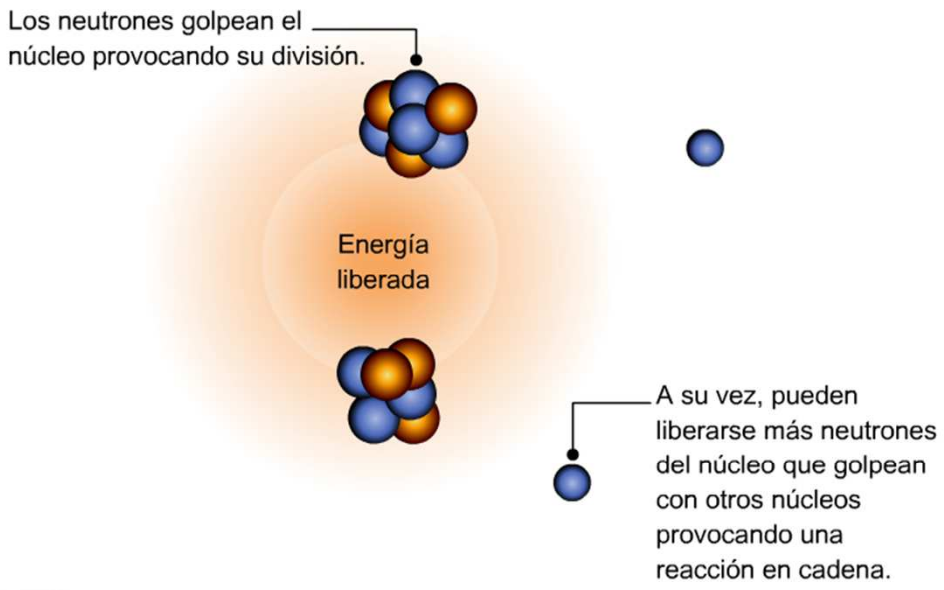
Un exemple de material radioactiu seria l'urani.

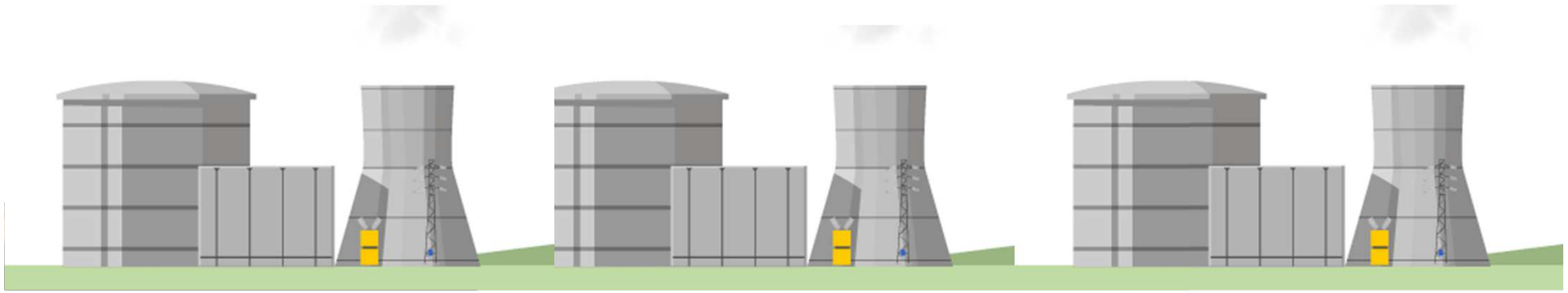
L'urani s'enriqueix per tal de que la fisió nuclear sigui major.



Què és la fisió nuclear?

La fisió nuclear és una reacció en la que l'urani és bombardejat amb neutrons i es descomposa en dos. Produeix molta energia i emet més neutrons que ocasionen més fisions.





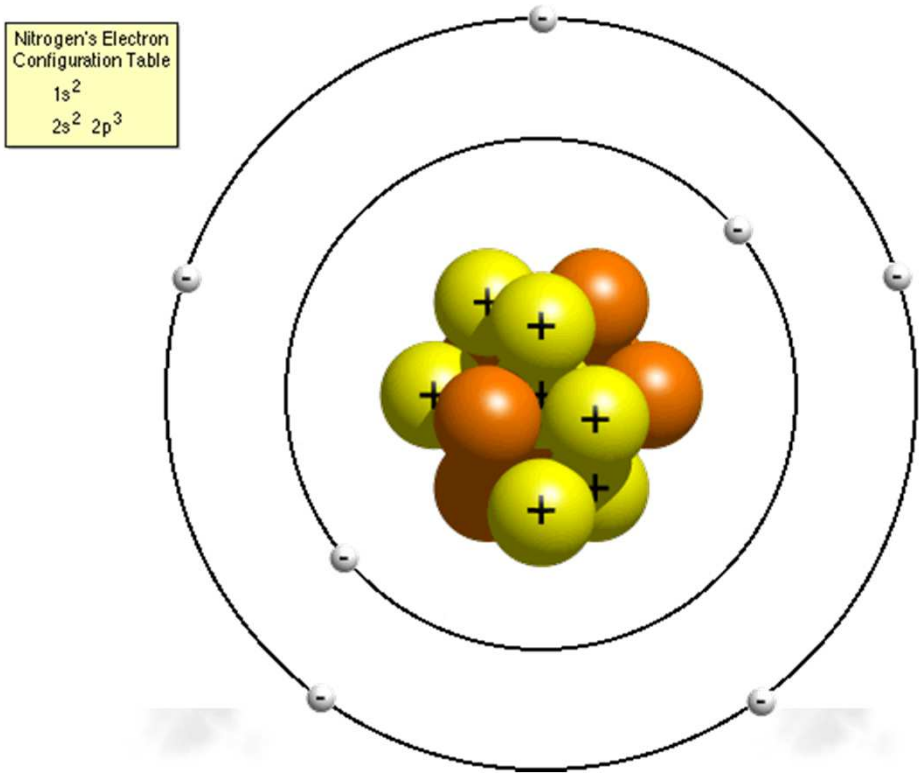
Què és un àtom?

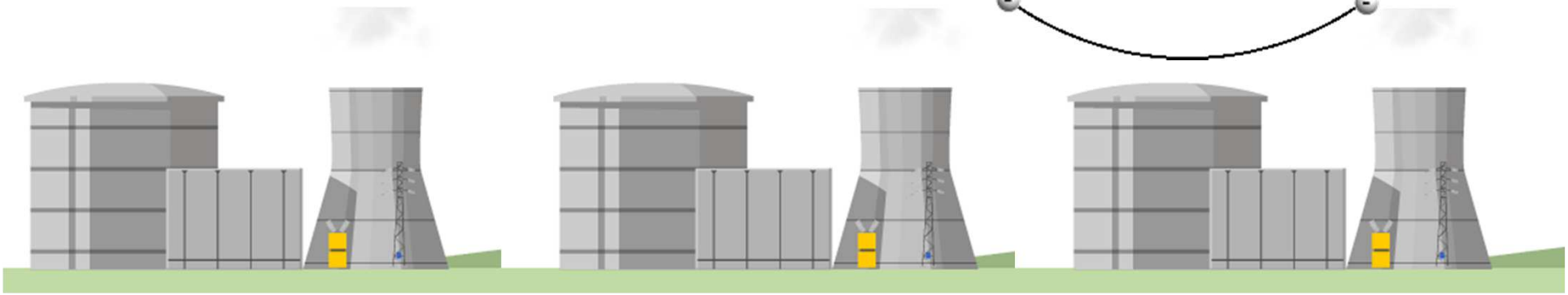
Un àtom és una partícula formada per altres anomenades subatòmiques:

Protons: tenen càrrega elèctrica positiva

Neutrons: no tenen càrrega elèctrica

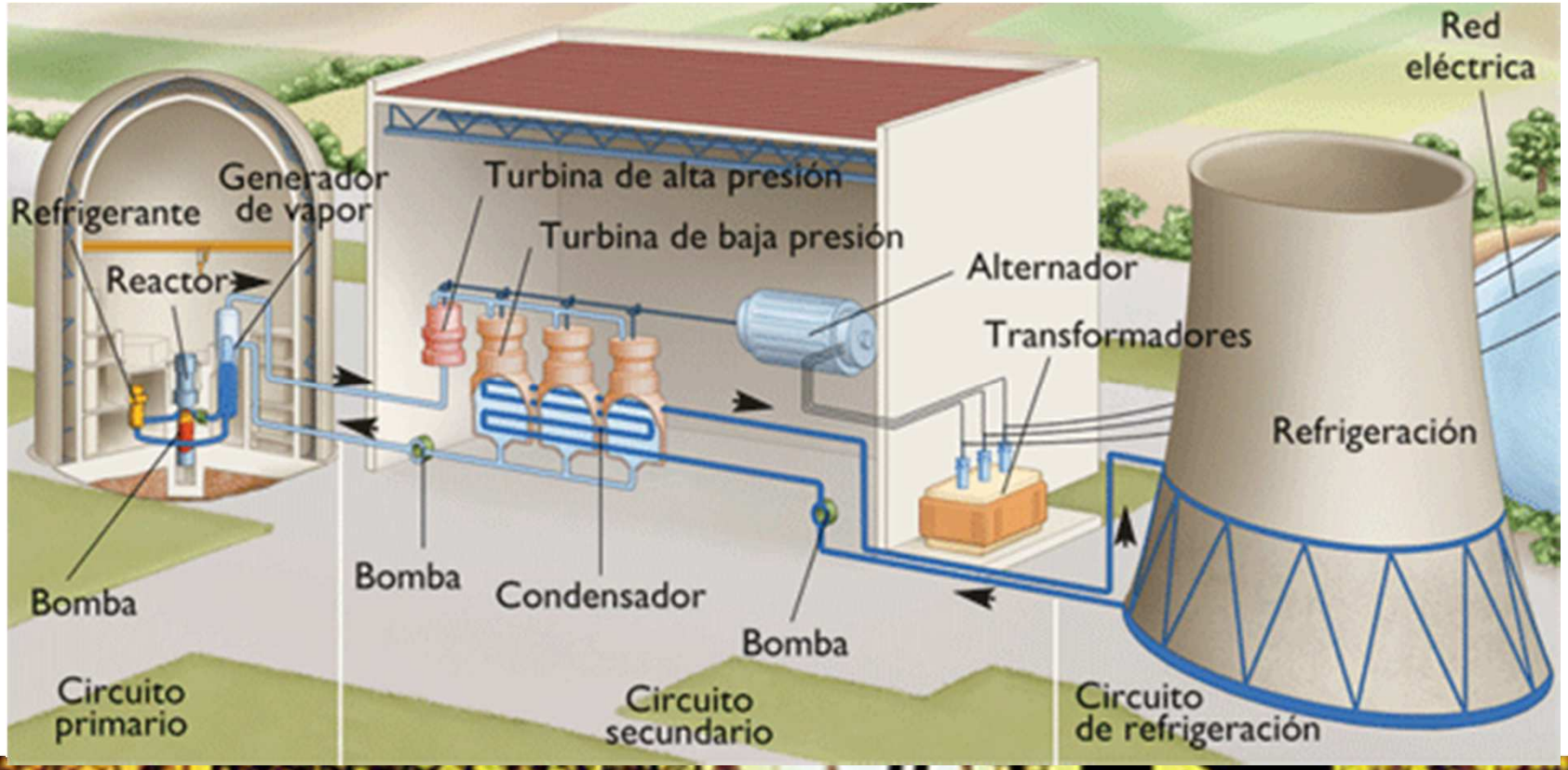
Electrons: tenen càrrega elèctrica negativa



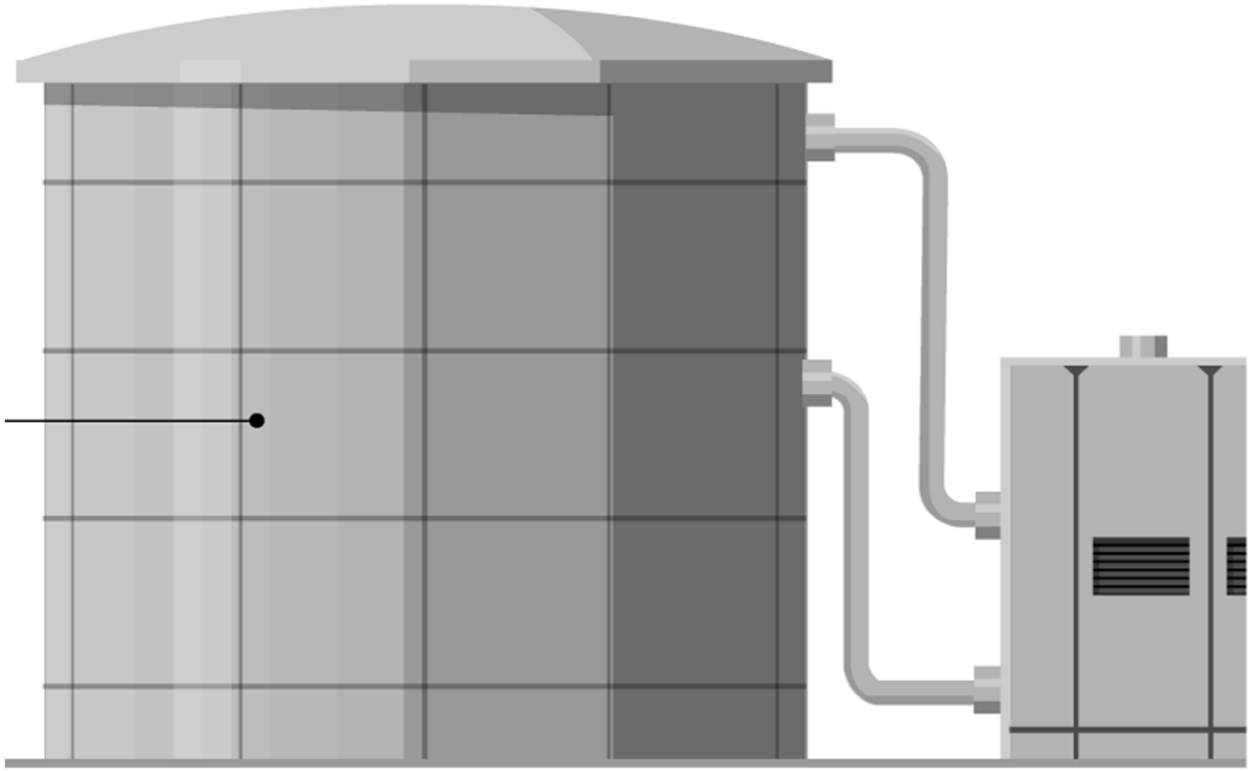


Com funciona una central nuclear?

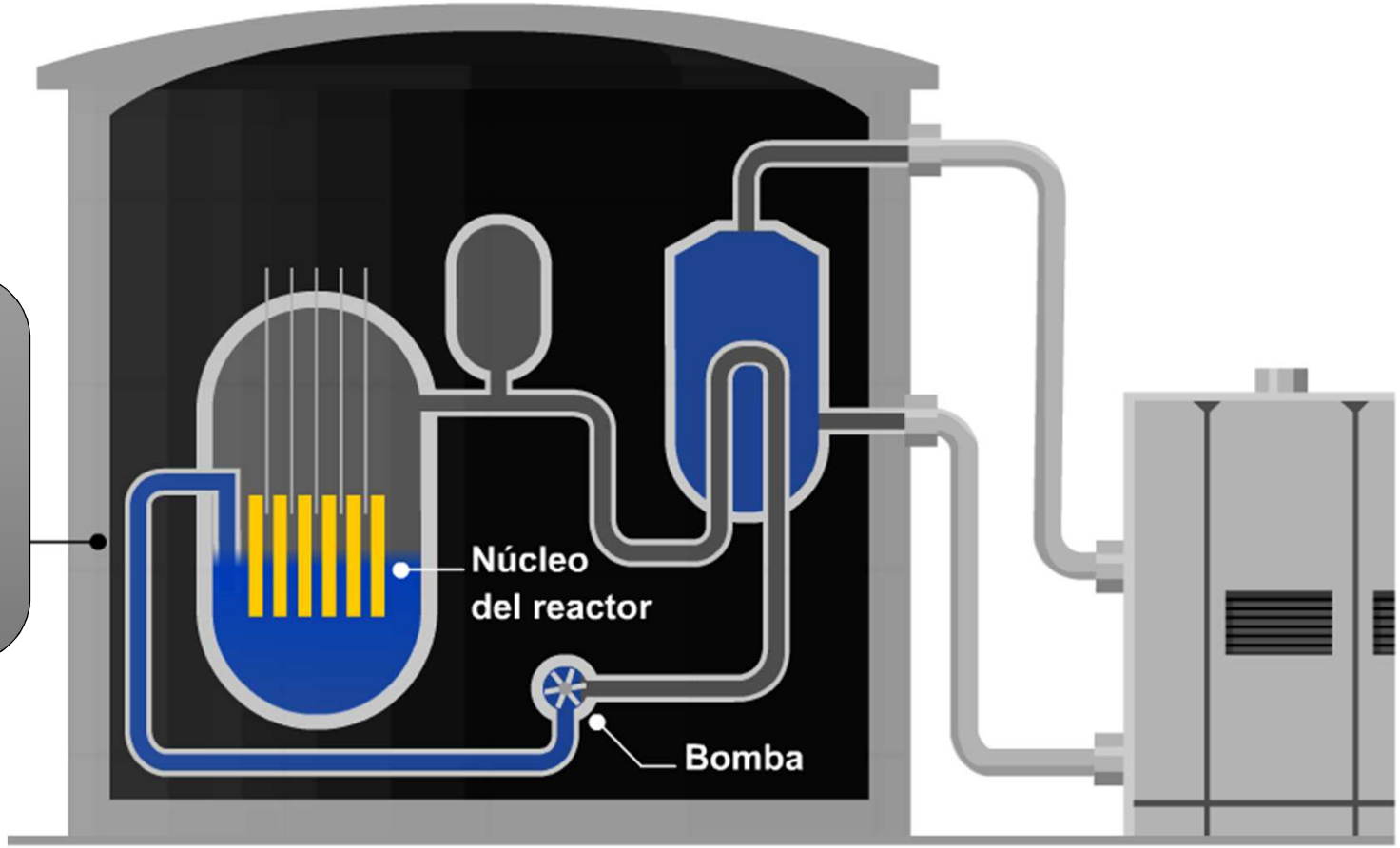
Normalment, les centrals nuclears utilitzen reactors d'aigua a pressió les quals utilitzen com a refrigerant i moderador l'aigua corrent.



1. Dins del reactor nuclear es du a terme la fisió. Aquest es troba protegit per gruixudes parets de formigó.

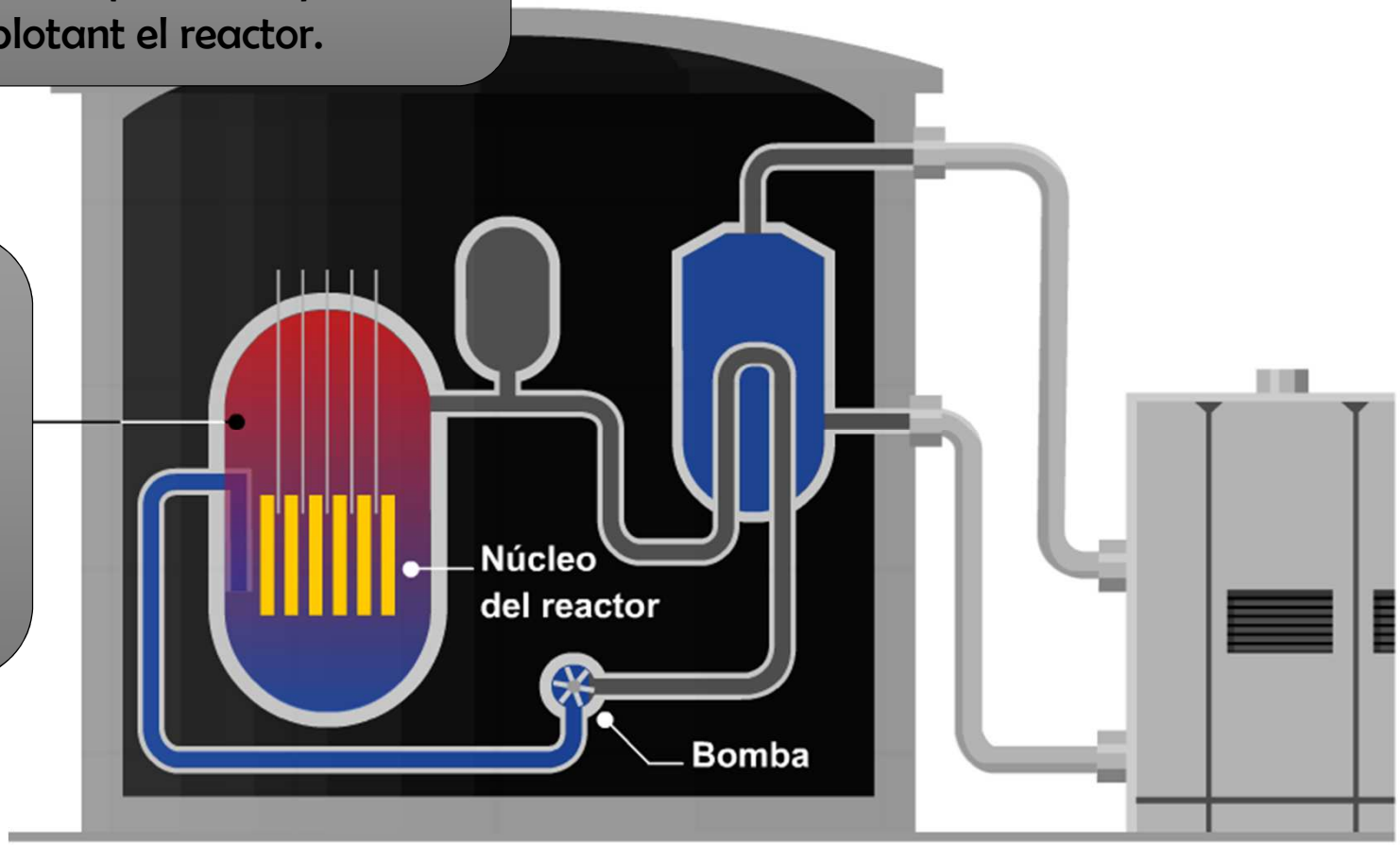


2. L'aigua corrent és injectada a molta pressió i bombejada a través del nucli del reactor.

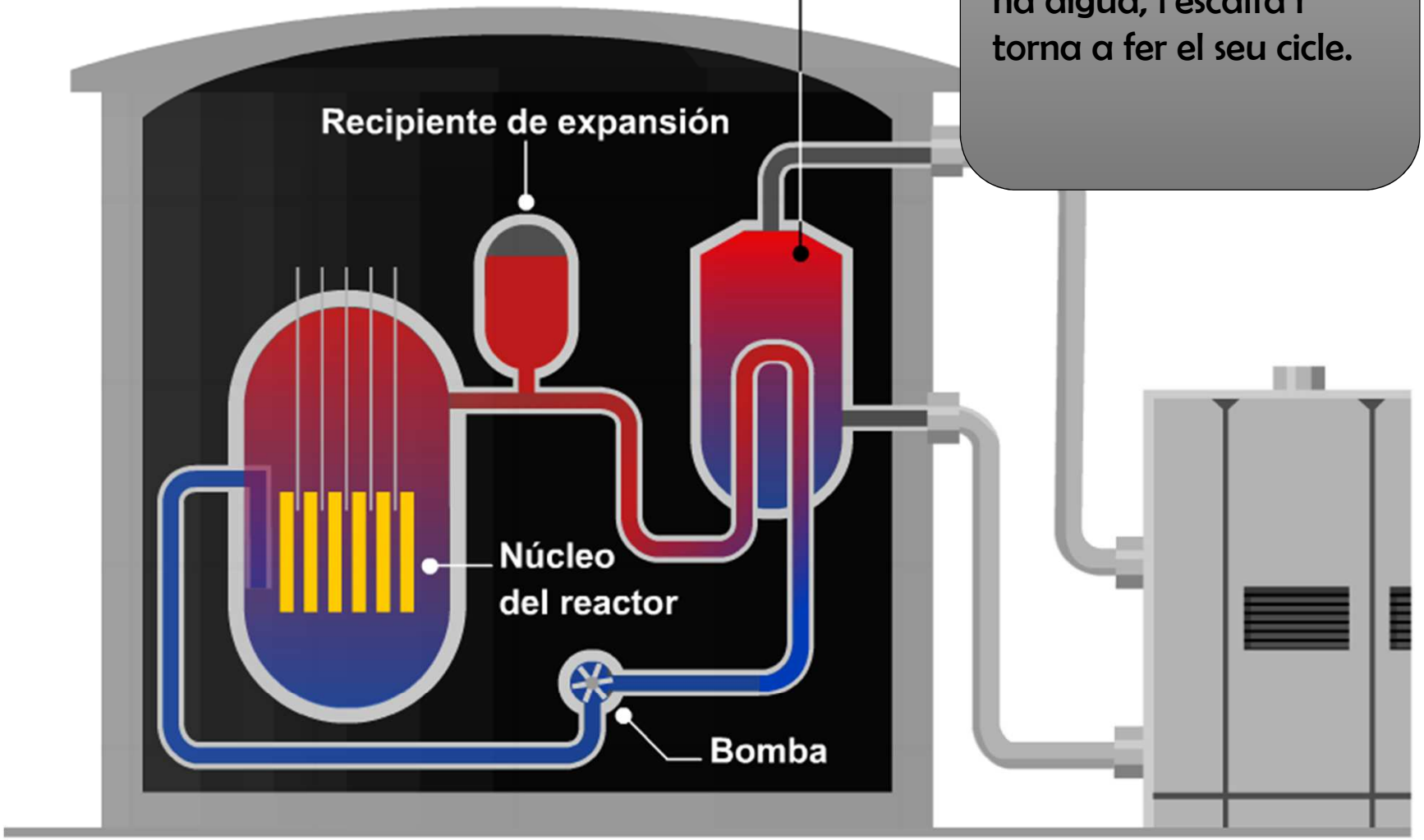


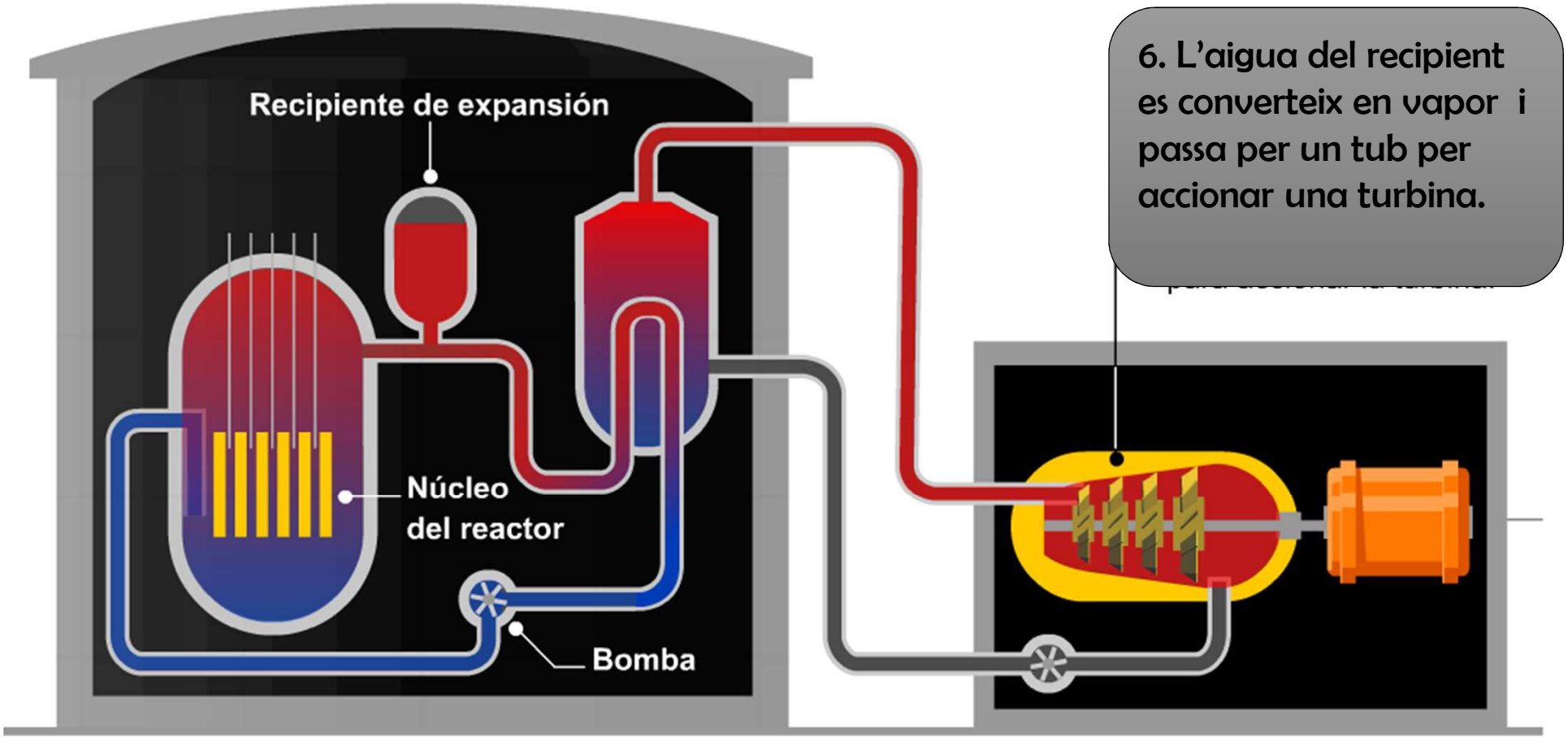
4. Les barres de control de carbur de bor impedeixen que es produeixin moltes fissions i, per tant, que acabi explotant el reactor.

3. La fisió augmenta la temperatura de l'aigua fins que aquesta es converteix en vapor.

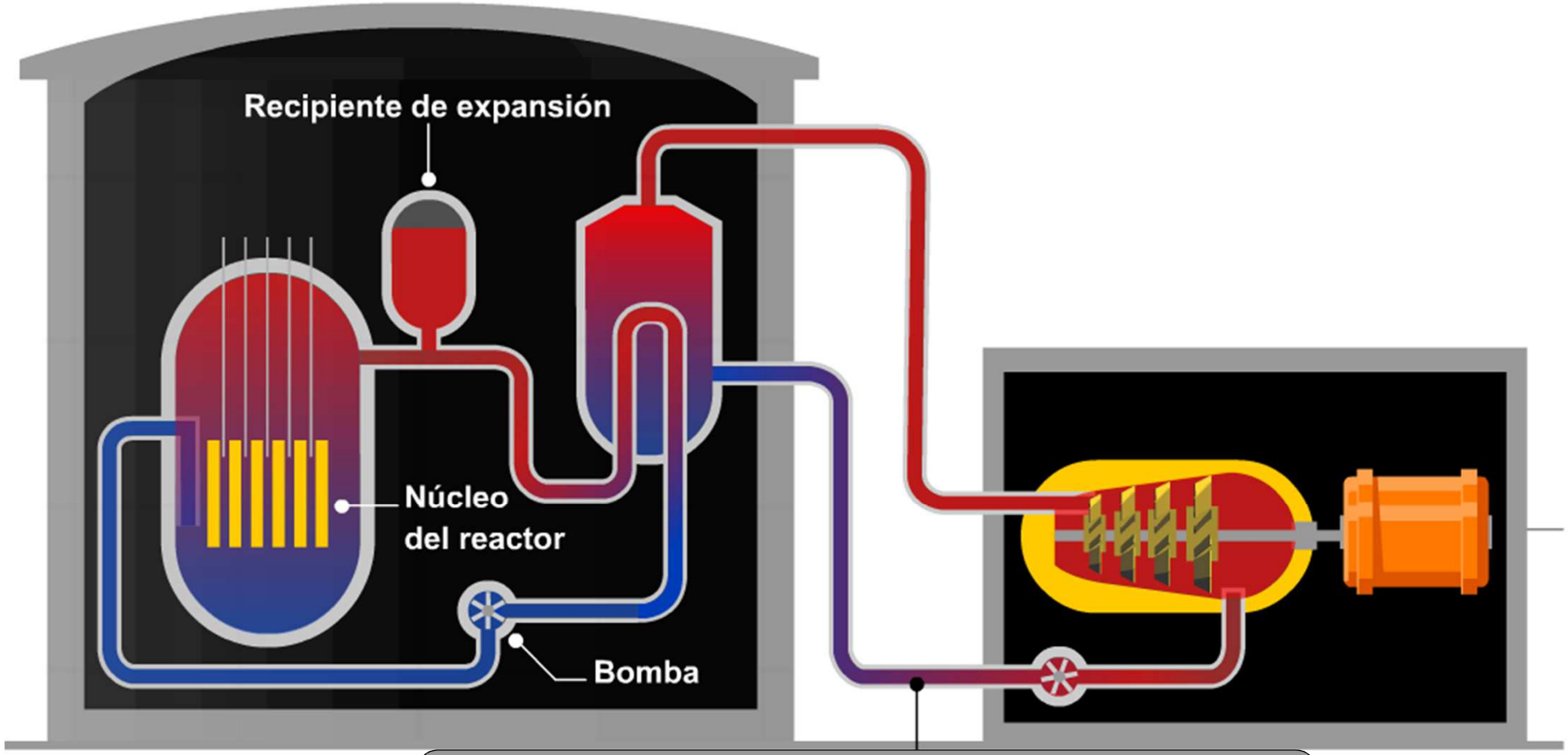


5. El vapor passa per un tub a un recipient on hi ha aigua, l'escalfa i torna a fer el seu cicle.





6. L'aigua del recipient es converteix en vapor i passa per un tub per accionar una turbina.

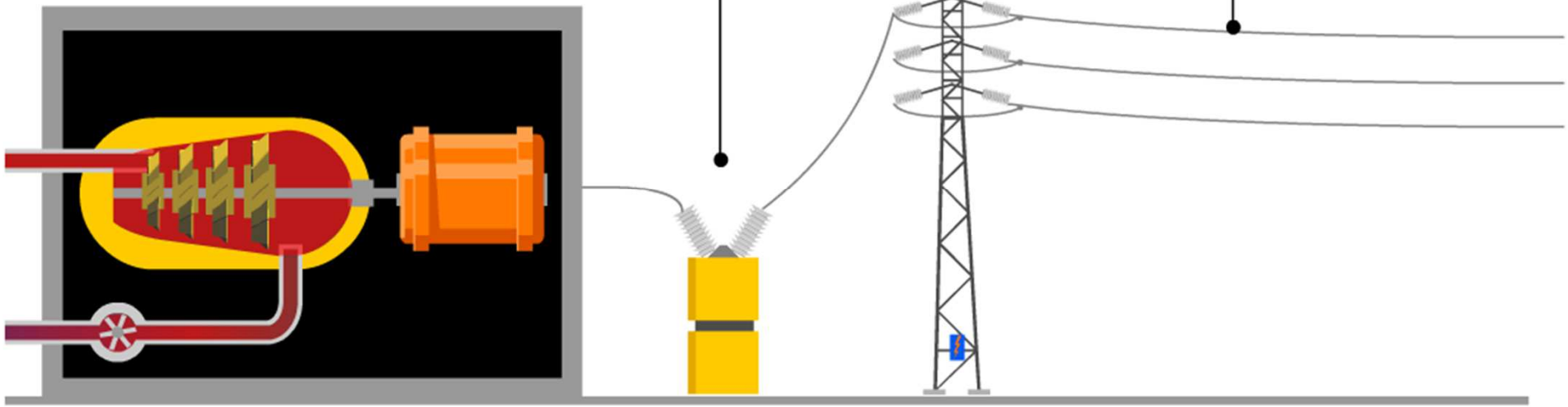


7. L'aigua es refredada i bombejada novament cap al recipient.

8. La turbina mou un alternador encarregat de produir energia elèctrica

9. Un transformador augmenta el corrent abans de ser enviat a la xarxa.

Xarxa elèctrica



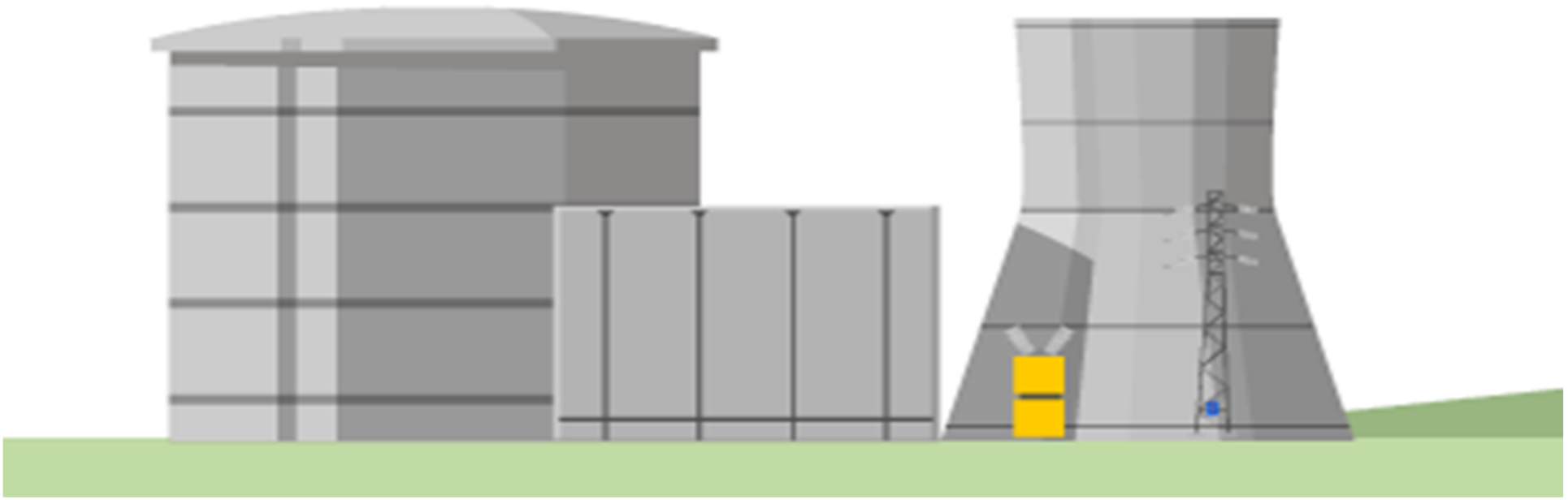
Avantatges i inconvenients de les centrals nuclears

Avantatges	Inconvenients
Emeten minimes quantitats de contaminants a l'aire	Generen residus altament radioactius
Generen pocs residus comparats amb una central elèctrica	Els residus tarden molts anys en deixar de ser radioactius
Redueixen el consum dels combustibles fòssils (carbó, petroli, gas natural,etc)	Es poden produir fugues o explosions
	Poden ser utilitzades per a la fabricació d'armes

Escala de perillositat

Actualment la central de Fukushima es troba en el nivell 6.

	INCIDENTE			ACCIDENTE			
Niveles →	1 Anomalía	2 Incidente	3 Incid. importante	4 Alcance local	5 Mayor alcance	6 Importante	7 Grave
Casos más importantes →			**1989. Vandellòs I (España)** Incendio que destruye los sistemas de seguridad en la central.	**2011. Fukushima (Japón)** Daño grave en el núcleo del reactor.	**1979. Three Mile Island, Harrisburg (EE UU)** Daño grave en el núcleo de reactor.	**1957. Kyshtym (Rusia)** Explosión de un tanque de desecho de alta actividad.	**1986. Chernóbil** Liberación extrema de una parte considerable del contenido del núcleo del reactor.



El cas de la central
de Fukushima

Què va succeir?

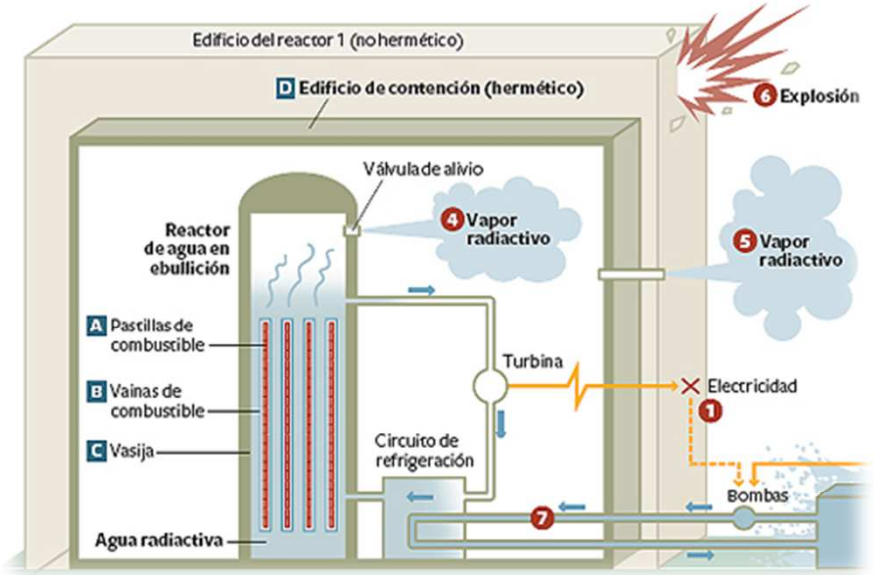
1. Degut als moviments de les plaques tectòniques es va produir un terratremol de gran escala que va fer que els reactors s'aturessin automàticament i es talla el subministrament elèctric.

2. S'encenen uns motors dièsel de reserva per generar electricitat i refrigerar els reactors.

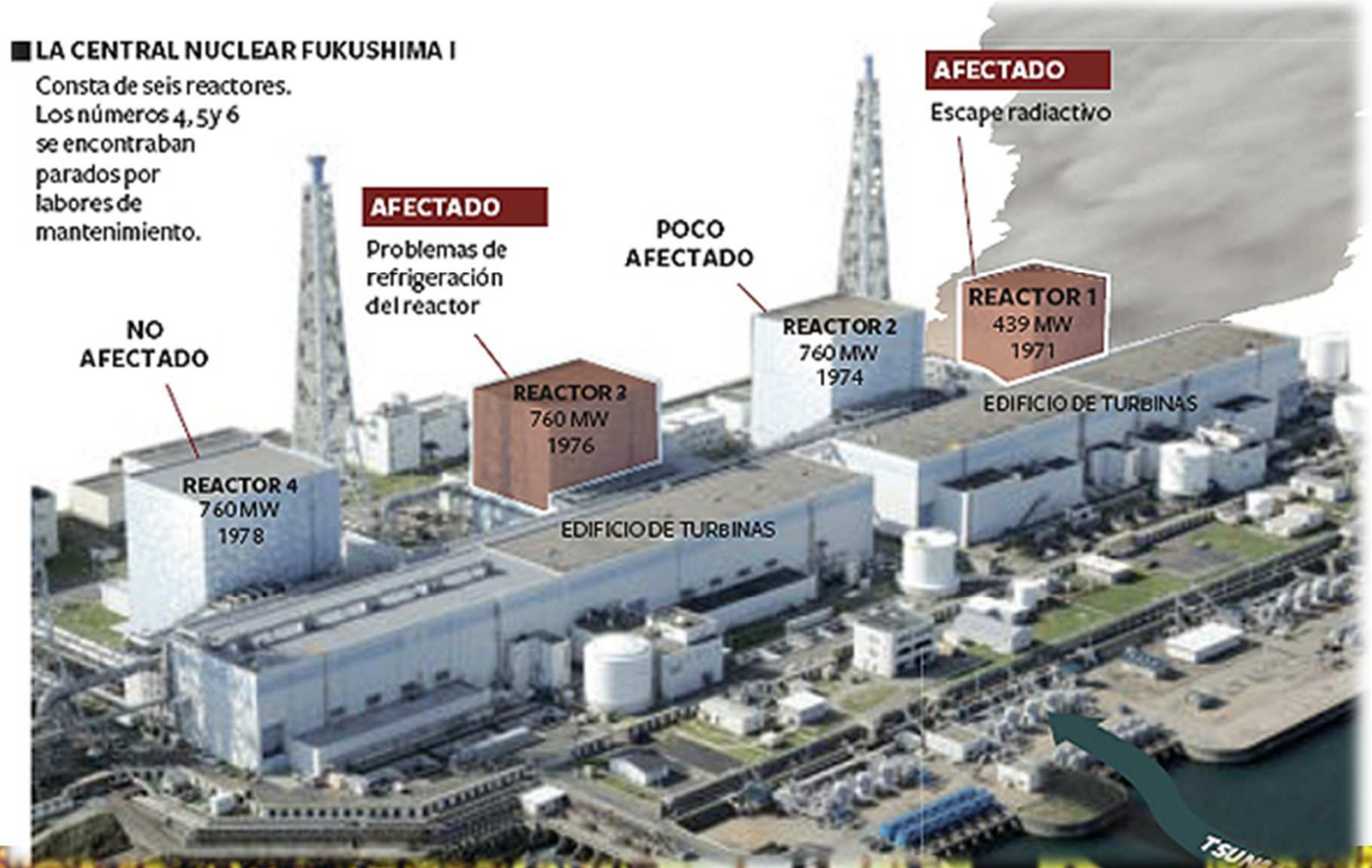
3. El tsunami arriba a la central i destrueix els motors dièsel.Amb la qual cosa deixen de refrigerar-se els reactors.

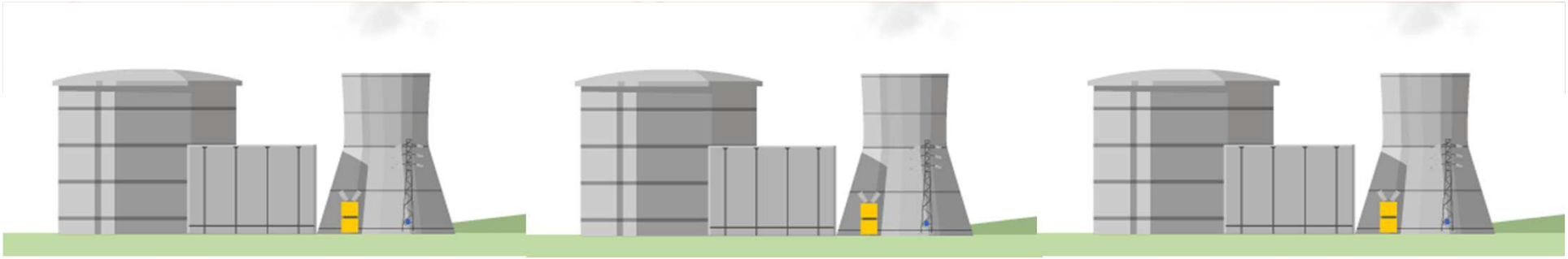
4. El nucli s'escalfa i augmenta la pressió.Per reduir la pressió s'allibera vapor radioactiu a l'edifici de contenció.

5.La pressió de l'edifici de contenció augmenta i aquest vapor s'ha d'expulsar a l'exterior. Però la pressió segueix augmentant fins que es produeix la primera explosió.

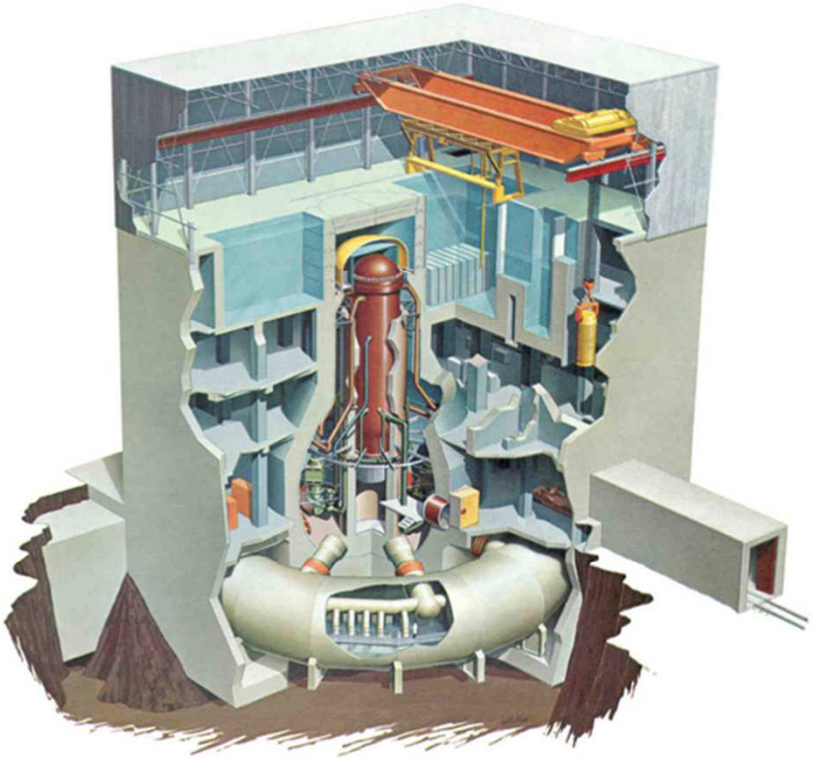


Estat de la central el dia 15 de març





Per què es construeixen centrals nuclears a prop de la costa?



La majoria dels 442 reactors nuclears es troben a prop del mar per garantir l'aigua de refrigeració en cas d'emergència com el de la planta de Fukushima.

Mesures preventives

Dispositius de seguretat d'una central nuclear

- Els reactors estan coberts amb formigó armat d'un gruix de dos metres. En el cas del Japó hi havia dos recobriments

- Motors diesel per refrigerar els reactors en cas de quedar-se sense electricitat

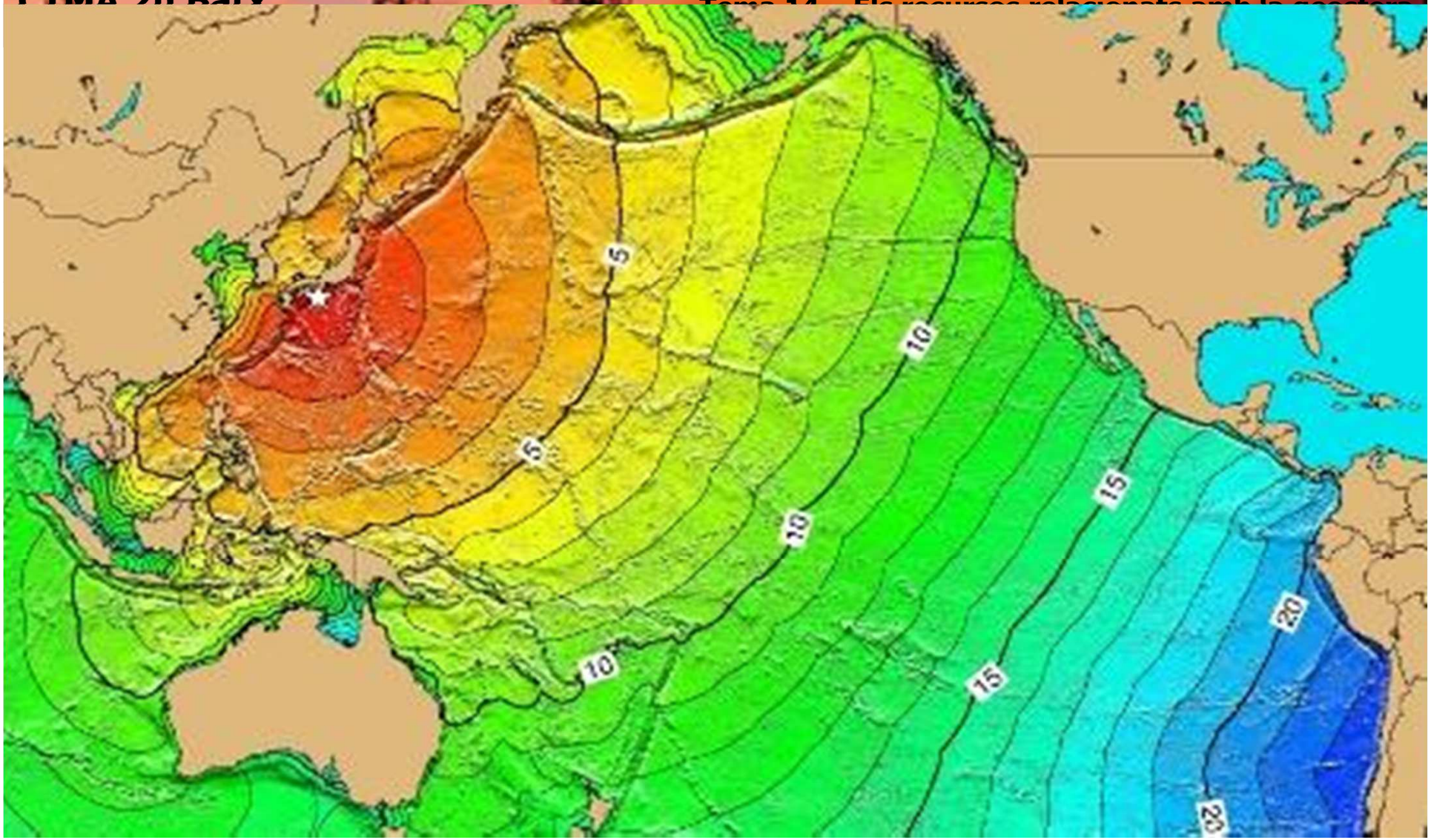
Conseqüències del desastre

El terratrèmol i el tsunami han causat de moment 1000 morts i 88000 desapareguts

A conseqüència del tsunami s'han destruït moltes infraestructures i hi ha hagut una gran pèrdua econòmica

Ha afectat tan a la borsa com a multinacionals arreu del món

A causa de la fuita radioactiva de la central de Fukushima s'ha hagut d'evacuar a 20 km a la rodona i moltes persones han quedat exposades a la radiació



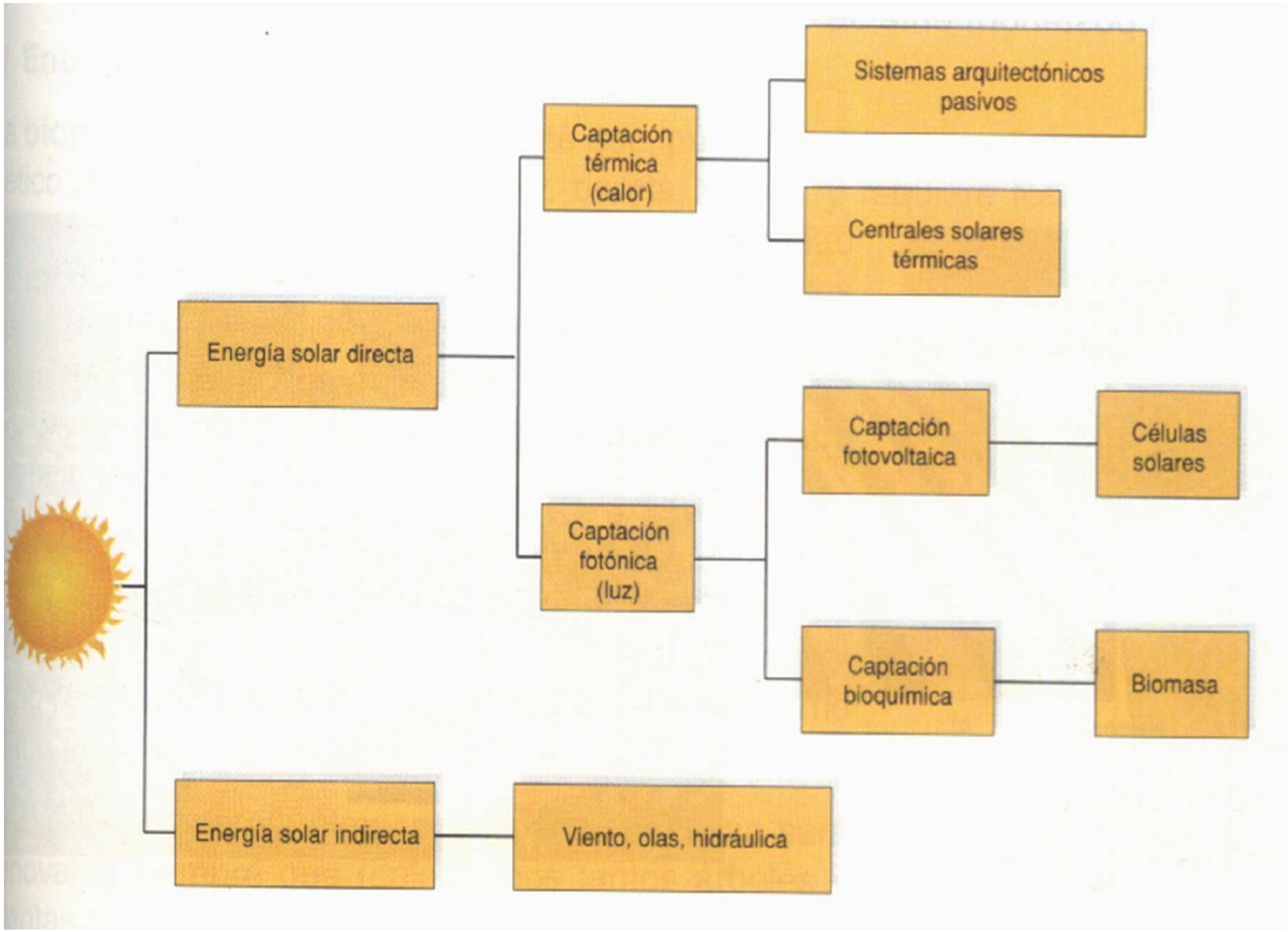
El terratrèmol i el tsunami va afectar a altres països

A causa de les fugues radioactives l'aigua del Japó quedà contaminada i de moment també ha afectat a zones del EUA (Massachusetts).

Fonts d'energia renovables

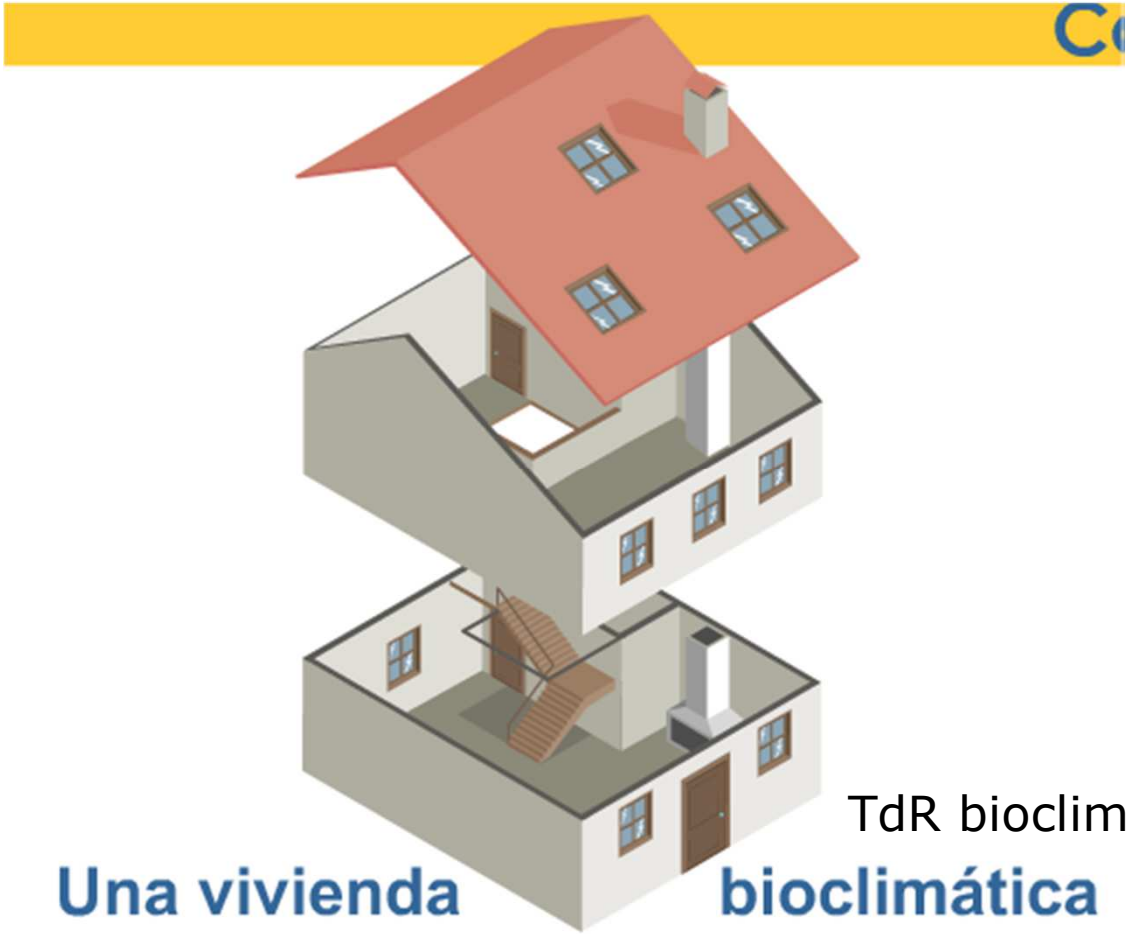
- **Sistemes arquitectònics passius - atmosfera**
- **Energia solar -** atmosfera
- **Energia hidràulica - hidrosfera**
- **Energia de les onades i de les marees - hidrosfera**
- **Energia geotèrmica - geosfera**
- **Energia eòlica - atmosfera**
- **La biomassa - biosfera**

Animació


Energía solar directa
Captación térmica (calor)
Sistemas arquitectónicos pasivos
Centrales solares térmicas
Captación fotónica (luz)
Captación fotovoltaica
Células solares
Captación bioquímica
Biomasa
Energía solar indirecta
Viento, olas, hidráulica

Fonts d'energia renovables

Sistemes arquitectònics passius

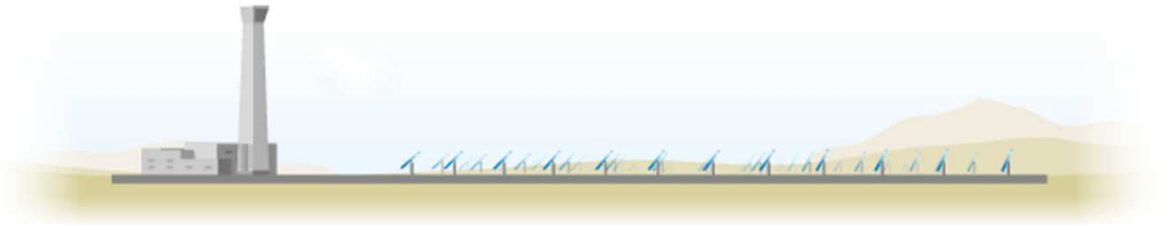


TdR bioclimatisme – Marina Triquell

Fonts d'energia renovables

Energia solar

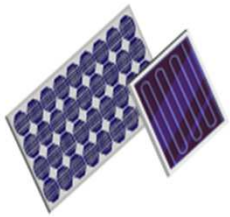
- ✓ **Tèrmica**



Centrales heliotermodinámicas solares de torre

Aprovechan el calor del sol, que es reflejado por cientos de espejos. Pueden alcanzar temperaturas de unos 800ºC.

- ✓ **Fotovoltaica**



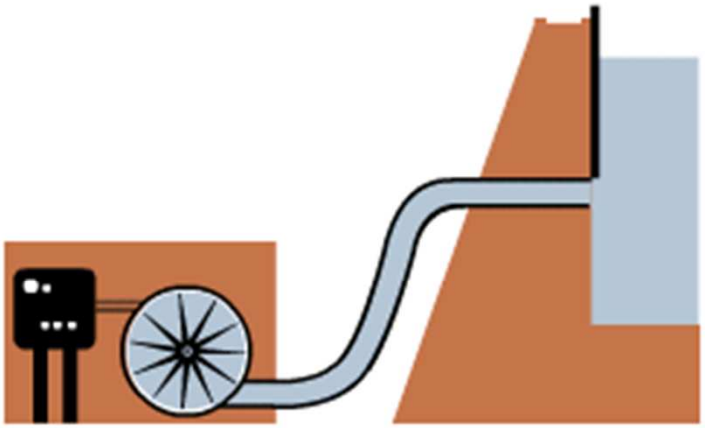
Energía solar

La luz solar puede ser utilizada para generar energía eléctrica y calórica en cantidades suficientes como para cubrir las necesidades básicas de un hogar.

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/04/28/141558.php

Fonts d'energia renovables

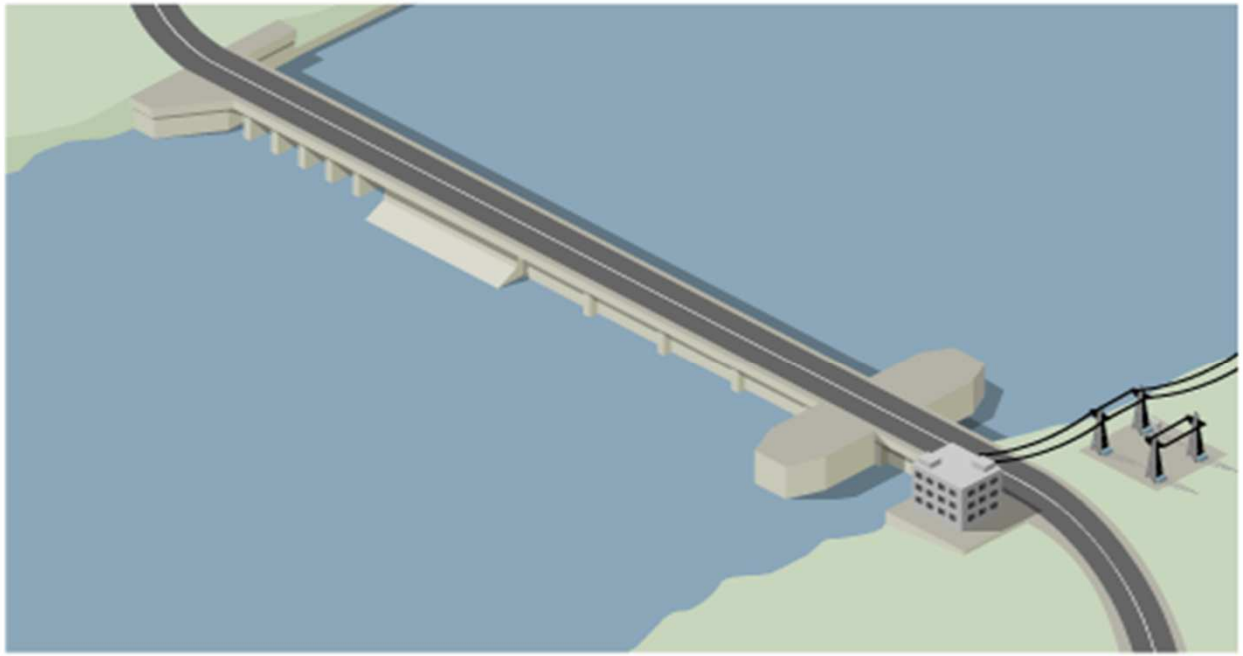
Hidroelèctrica



La energía hidráulica

Fonts d'energia renovables

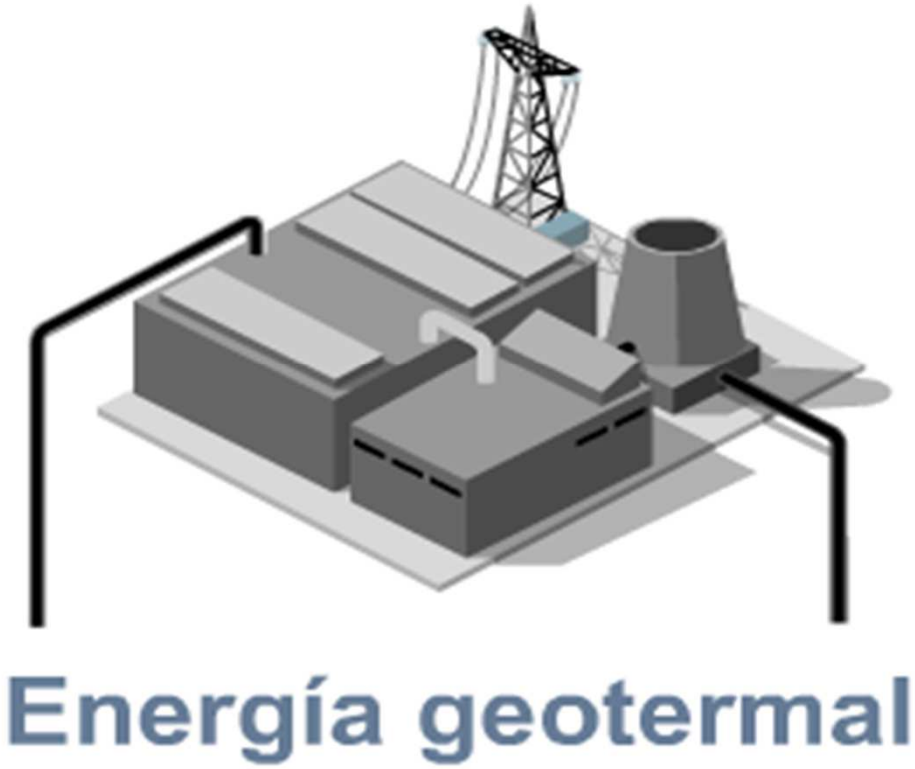
Energia de les onades i de les marees



Energía del mar

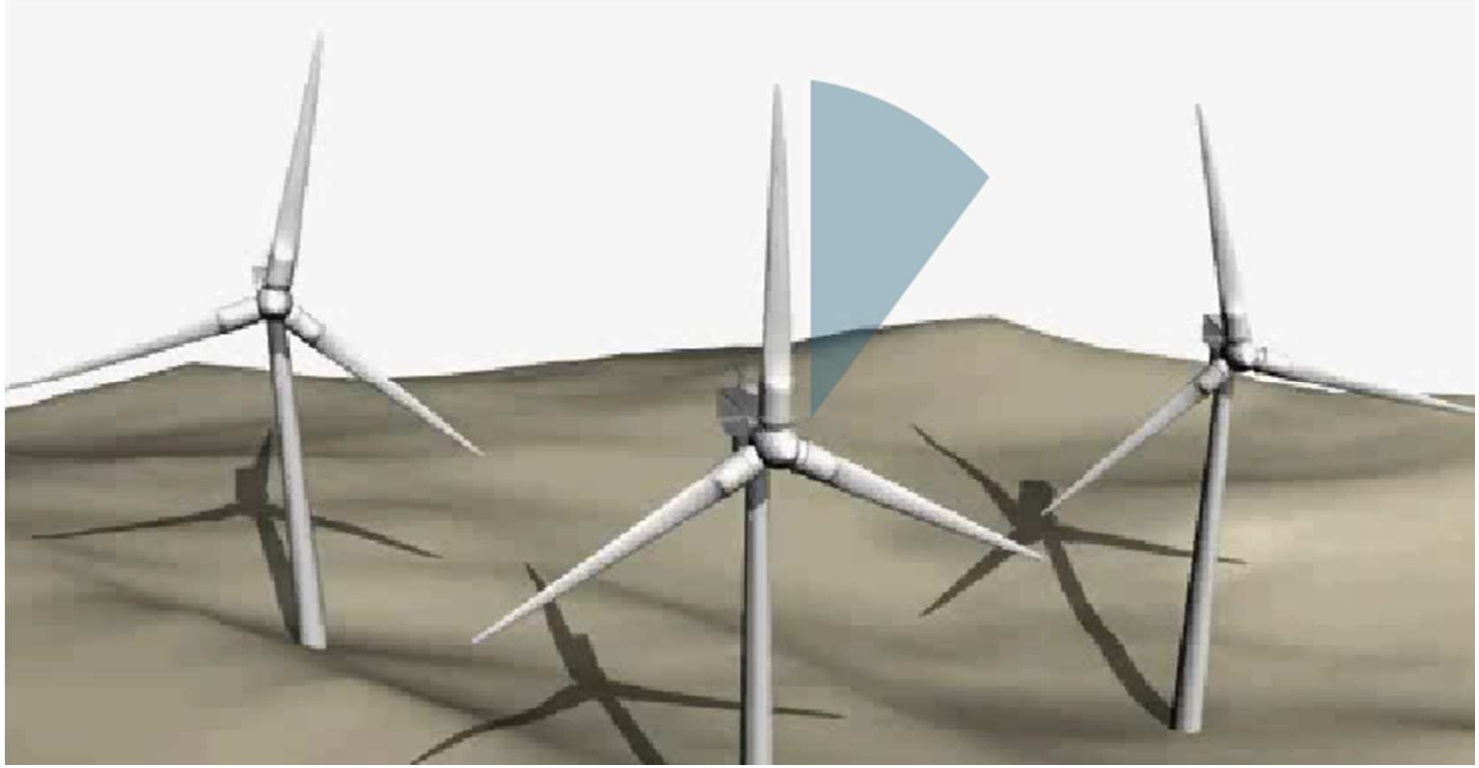
Fonts d'energia renovables

Energia geotèrmica



Fonts d'energia renovables

Energía eòlica



Eòlica 2

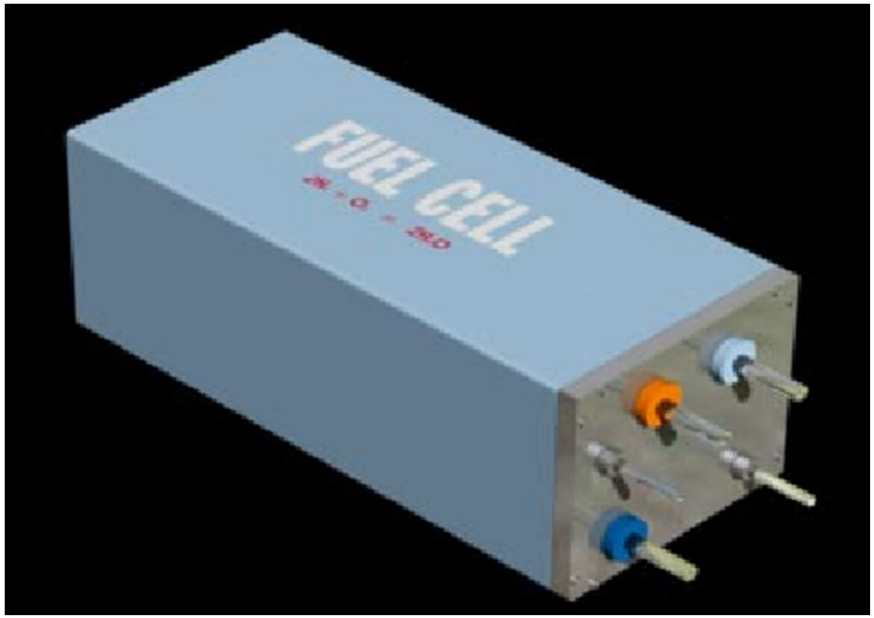
Fonts d'energia renovables

Biomassa

Biomasa

Fonts d'energia no renovables alternatives

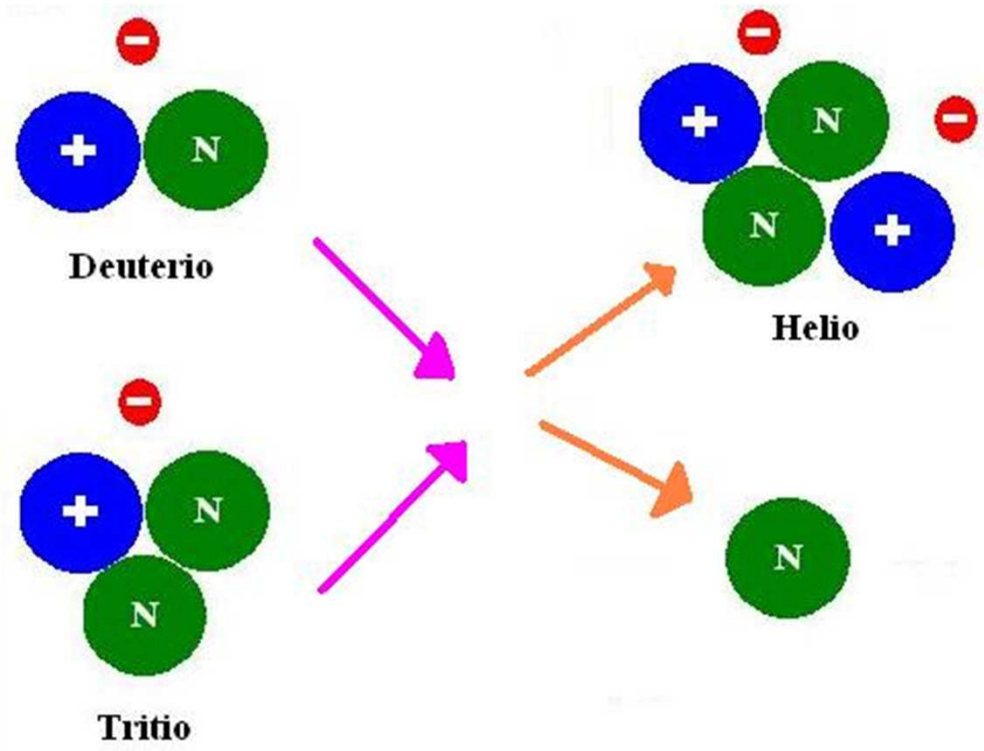
Pila d'hidrògen

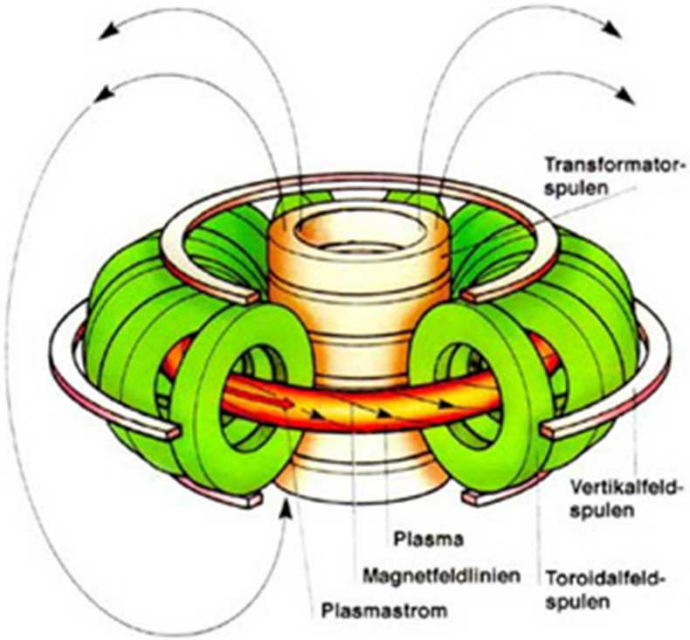


- El hidrogen s'obté per catàlisi del gas natural i per electròlisi.
- Econòmicament no es competitiu i es produeix CO_2.

Fonts d'energia no renovables alternatives

Fusió nuclear





LA PROBLEMÀTICA DE LES ESTRACCIONS

- abcd

- Pèrdues de terres
- Subsidències
- Contaminació
- Soroll
- Energia
- Degradació del paisatge

LA CONSERVACIÓ DELS RECUSOS

Regla de les tres R:

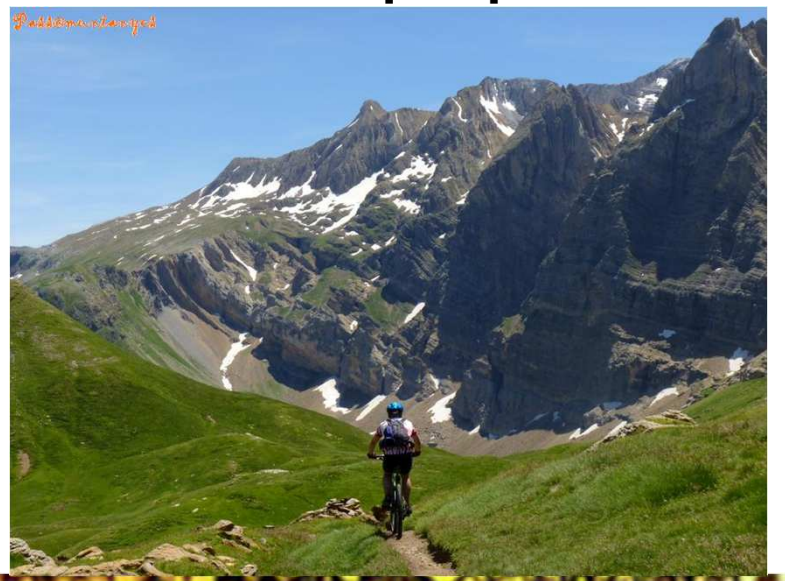
- **Reduir**
- **Reutilitzar**
- **Reciclar**

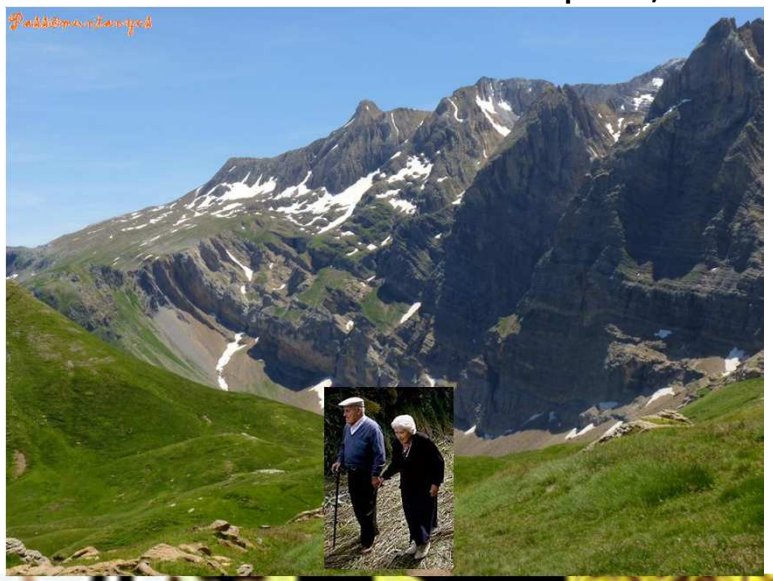
EL PAISATGE COM A RECURS

El paisatge és difícil de definir.

La percepció del paisatge és un procés en què l'observador rep informacions de dos tipus:

- **Concretes:** Vegetació, relleu, aigua, construccions, ...
- **Abstractes:** Geometria dels elements anteriors a l'espai (línies, formes, agrupaments, ...).
- **Factors individuals:** Records, sensacions,....
- **Factors culturals**
- **Factors que poden modificar:** condicions atmosfèriques, llum,





- **Abiòtics**
- **Biòtics**
- **Antropics**

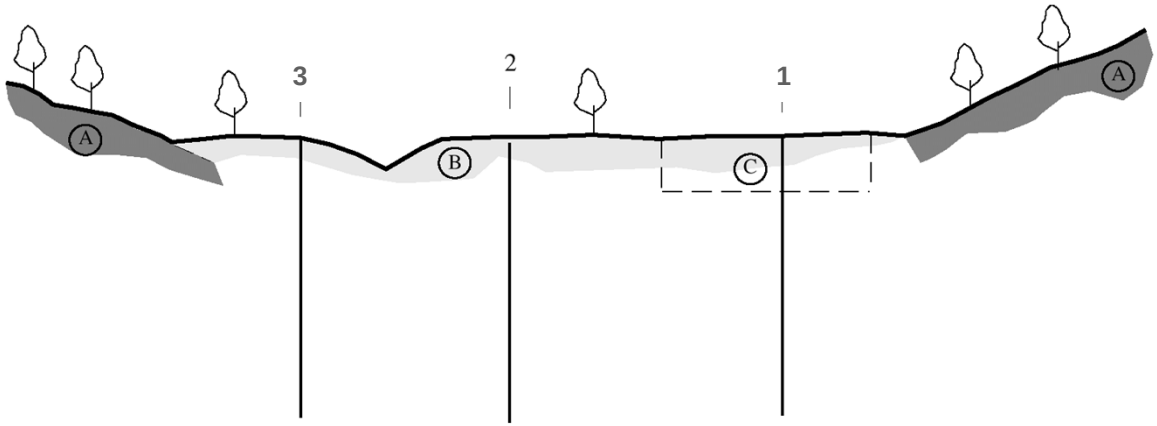
Interpretació Pàg 138 (Ozò 1)

HO EXPLOTAREM?

En un sector de la plana al·luvial d'un riu es vol dur a terme una explotació de materials. Per aquest motiu s'han realitzat tres sondeigs de reconeixement que, juntament amb la informació de camp, completen la informació sobre la geometria del cos al·luvial que es vol explotar.

Observeu la figura que representa el tall del riu i llegiu les dades dels sondeigs següents:

S1.	Fins a 12,5 m de fondària, graves i sorres; des d'aquesta cota fins al final de la perforació, a una fondària de 20 m, pissarres i esquists. A partir dels 7,5 m les graves i sorres es troben completament saturades.
S2.	Fins a 5 m de fondària, graves i sorres; des d'aquesta cota fins al final de la perforació, a una fondària de 15 m, pissarres i esquists.
S3.	Fins a 2,5 m de fondària, graves i sorres; des d'aquesta cota fins al final de la perforació, a una fondària de 15 m, pissarres i esquists.



A. Esquistos i pissarres
B. Graves i sorres
C. Zona d'explotació prevista
1, 2 i 3. Posició dels sondeigs

0 10 m
Escales horitzontal i vertical iguals

La zona d'explotació prevista està marcada a la figura amb un requadre (zona C).

1. Completeu el tall que teniu a la figura adjunta amb les dades facilitades pels sondeigs realitzats. Indiqueu la posició del nivell freàtic.
2. partir del tall que heu completat, raoneu si la zona inicialment escollida és l'òptima o no per explotar el màxim de materials al·luvials possibles. Quina problemàtica pot comportar la possible variació del nivell freàtic?
3. En quina categoria es consideren els materials al·luvials segons el seu ús? Segons la litologia d'aquests materials, a quins usos es destinen?
4. Un cop finalitzada l'explotació, es vol utilitzar el forat creat per a l'abocament de residus sòlids urbans. És una bona idea? Quin tipus d'impacte pot tenir?

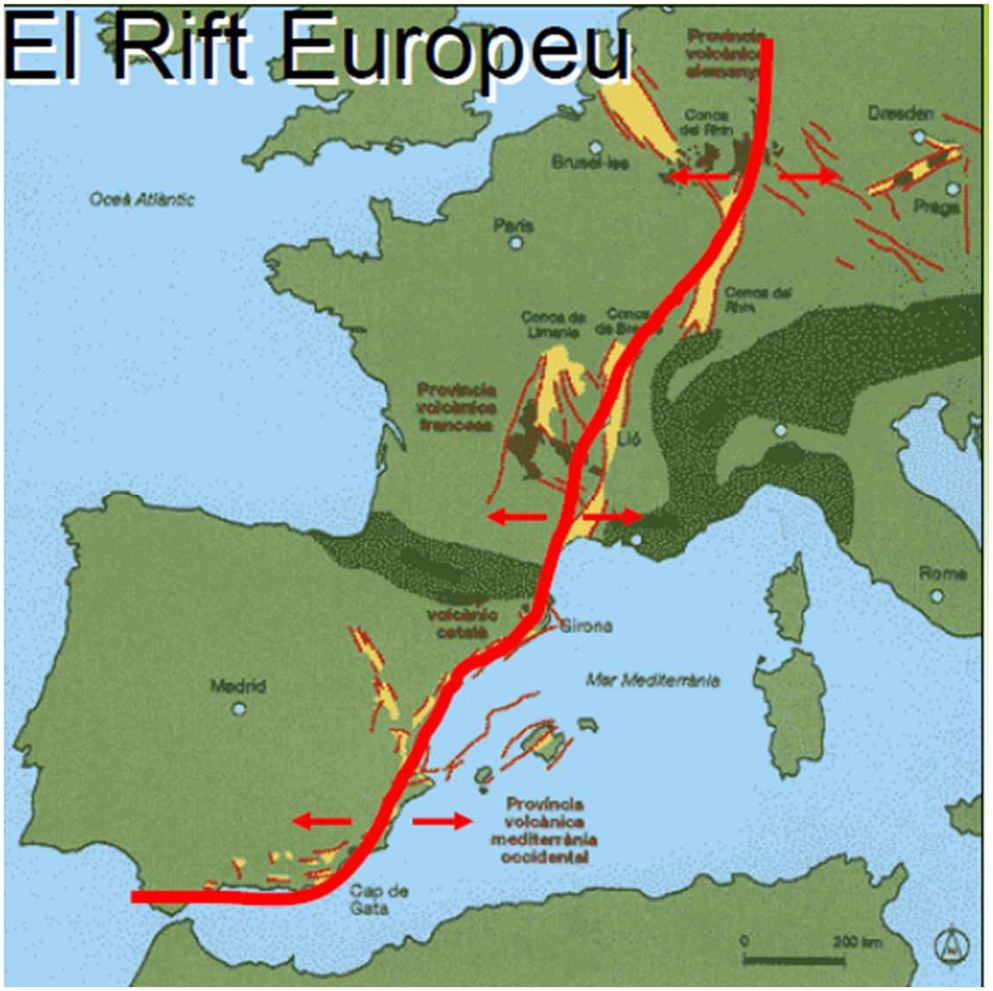
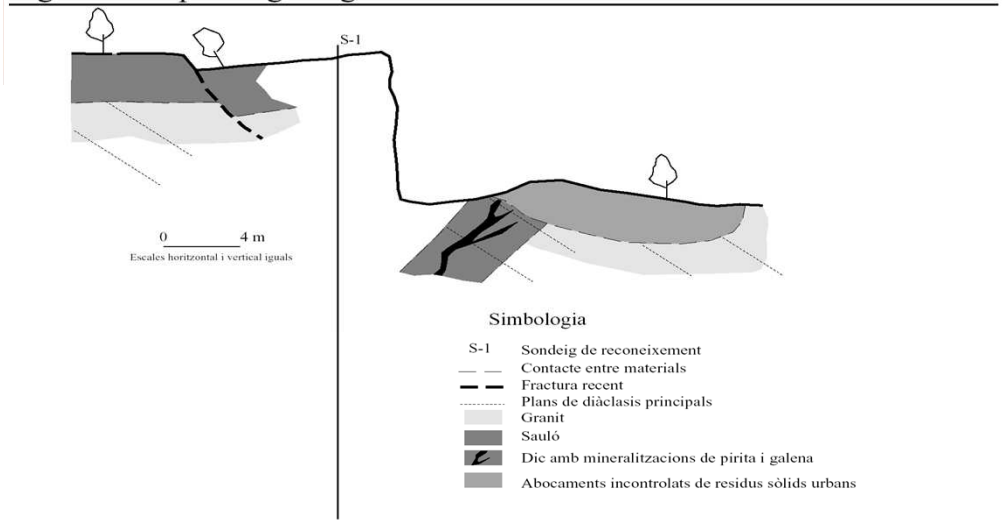
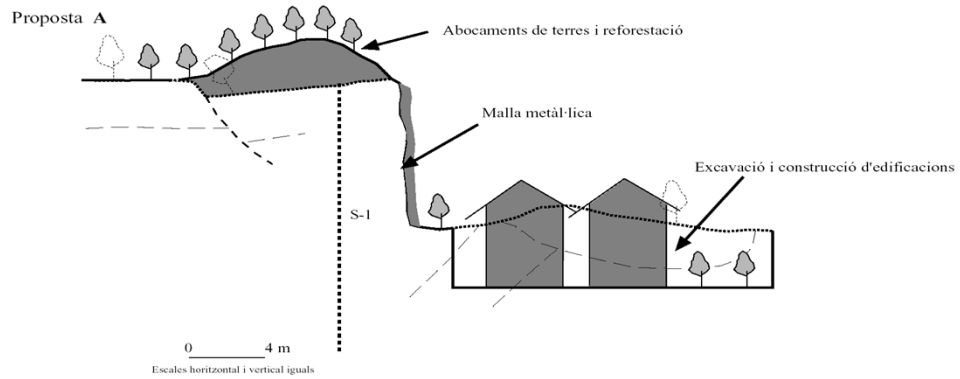
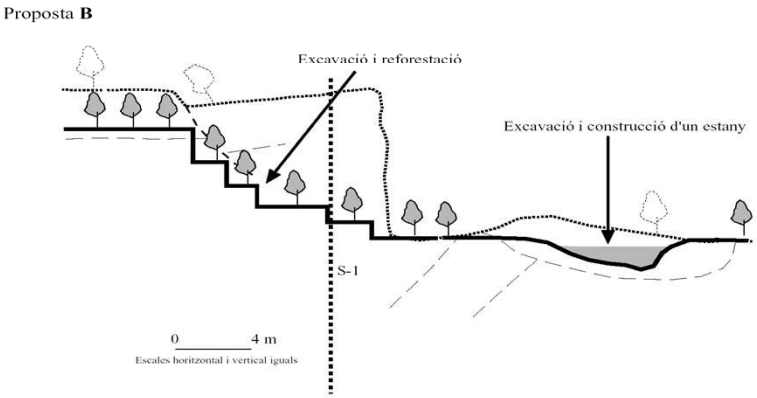

El Rift Europeu
Dresden
Brussel·les
Oceà Atlàntic
Paris
Conca de Limanis
Conca del Rhin
Provincia volcànica francesa
Lió
Roma
volcànic català
Girona
Mar Mediterrània
Madrid
Província volcànica mediterrània occidental
Cap de Gata
0
200 km

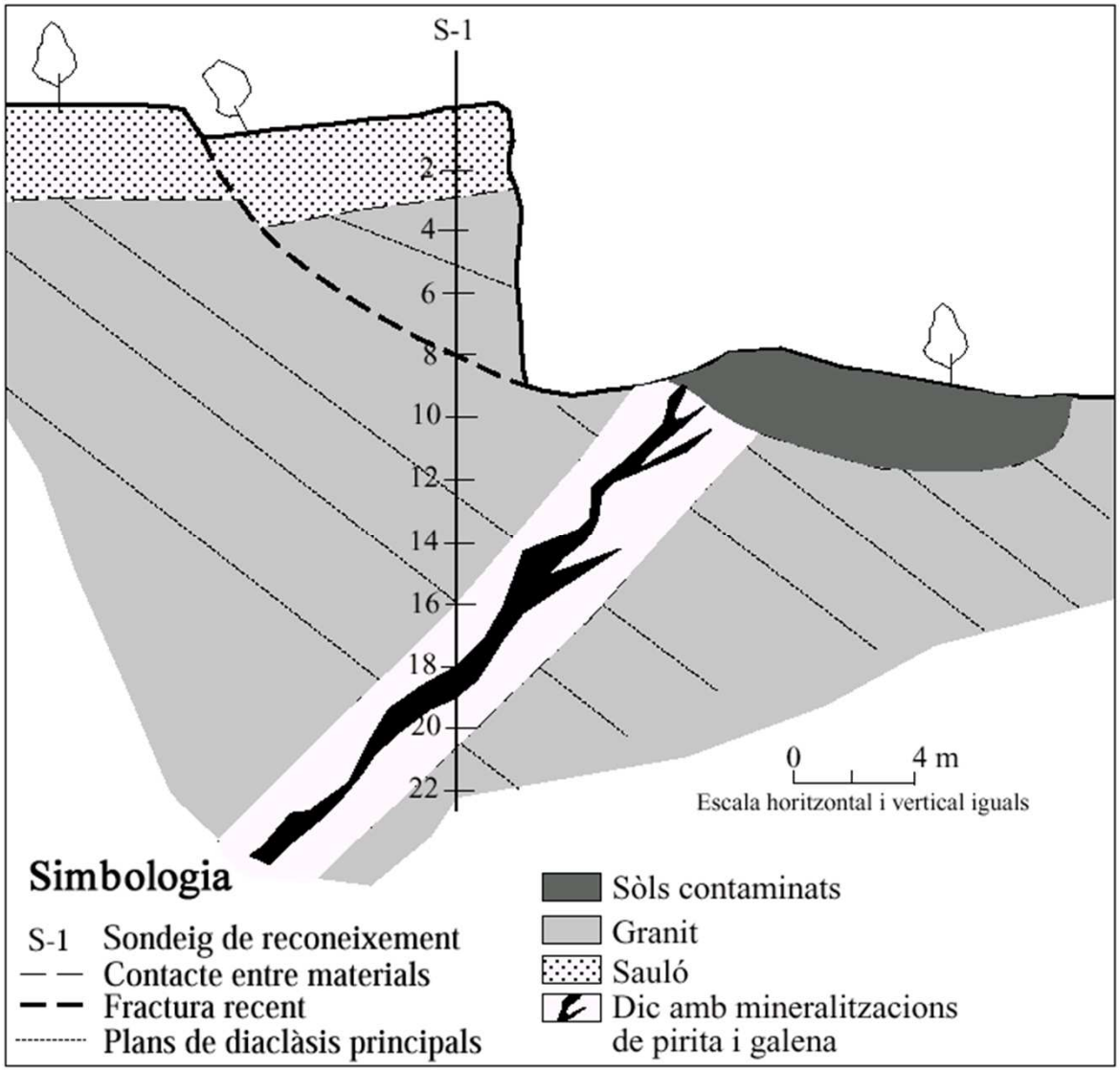
Figura 1. Esquema geològic



igura 2. Propostes de restauració






S-1
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
0
4 m
Escala horitzontal i vertical iguals
Simbologia
S-1 Sondeig de reconeixement
Contacte entre materials
Fractura recent
Plans de diaclàsis principals
Sòls contaminats
Granit
Sauló
Dic amb mineralitzacions de pirita i galena

- **(1 punt)** Quin tipus de riscs - impactes s'observen? Raoneu la resposta. En aquesta antiga explotació trobem dos tipus de riscs-impactes: inestabilitats gravitatòries i abocaments no controlats de residus sòlids urbans.

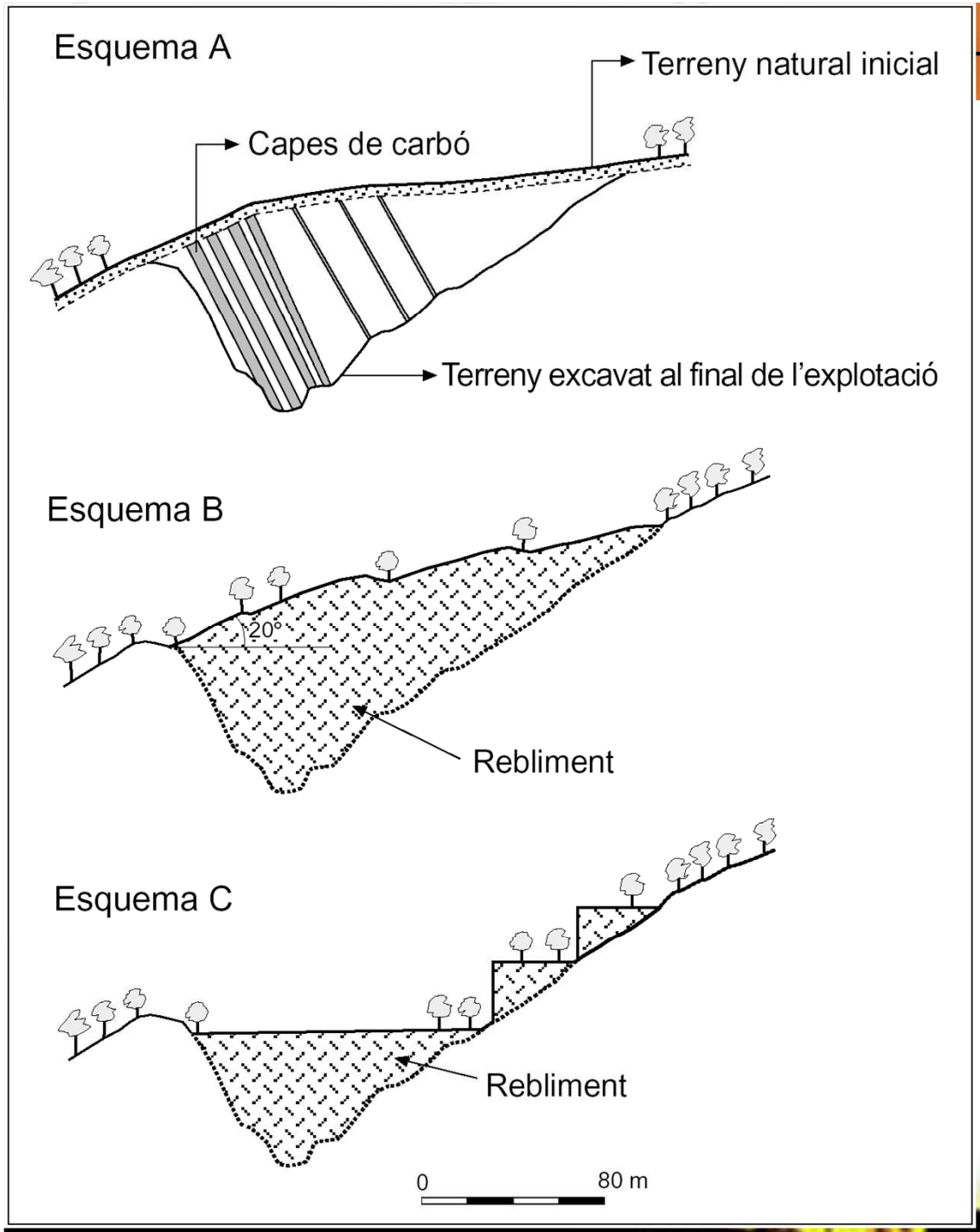
- El talús es troba afectat per una fractura que presenta continuïtat des del sostre fins a la seva base. A favor d'aquesta superfície (pla d'esllavissament) la part superior, més pròxima a l'escarpament, s'ha enfonsat i els materials infrajacents s'han desplaçat en conjunt. Es tracta, així doncs, d'un moviment de tipus esllavissament.
- Els sòls contaminats es trobem a la part baixa de l'explotació, i apareixen ja representats a la figura de l'enunciat.

- **(1 punt)** A partir d'aquestes característiques geoambientals (riscs - impactes), analitzeu el grau d'idoneïtat de les propostes de restauració A i B. Per fer-ho, descriviu els avantatges i/o els inconvenients de cadascuna. Atenent a les característiques geoambientals que es deriven de les actuacions de restauració proposades, en totes dues trobem avantatges i inconvenients.

- ***Proposta de restauració "A"*** En aquest cas l'impacte que representa l'existència de sòls contaminats a la part deprimida queda eliminat. La zona que ocupaven aquests sòls desapareix amb l'excavació que es pretén realitzar.
- En contraposició, les actuacions proposades al talús no milloren la seva estabilitat. Si bé la xarxa metàl·lica pot evitar despreniments petits, aquesta mesura correctiva no és la correcta per evitar el desplaçament de tota la massa de materials inestabilitzada (esllavissament). A més a més, l'acumulació de terres a la zona de capçalera del moviment incrementa el pes de la massa inestabilitzada, afavorint el desplaçament del conjunt.
- ***Proposta de restauració "B"*** Aquest cas els avantatges i inconvenients són contraris als de l'opció anterior.
- Pel que fa al risc que suposa l'esllavissament del talús, l'excavació proposada elimina la massa inestabilitzada i disminueix l'angle d'inclinació del talús a valors pròxims al grau d'inclinació de les diàclasis principals (potencials plans d'esllavissament). La reforestació actua, igualment, afavorint l'estabilització del conjunt.
- La construcció de l'estany no elimina el problema generat per la presència dels abocaments de residus, essent probable que l'aigua es contamini.

- **(1 punt)** Segons els tipus de roques i minerals que afloren, quins tipus de recursos minerals es podrien haver explotat? Citeu un exemple de mineral metàl·lic i un altre de roca industrial.

- **Roques industrials** Per l'obtenció d'àrids naturals es podria explotar el sauló, depenent lògicament del contingut en argila del material.
- El granit és una roca que dóna bon resultat com a àrid de trituració, i si el grau de diaclasació del granit és baix, és a dir si hi ha un espaiat gran, es podrien també explotar com a roques de construcció i/o ornamentals.
- La roca filoniana, i per les mateixes raons que el granit, es podria explotar com a roca de construcció i/o ornamental. En aquest cas, no obstant, la presència de minerals que es poden oxidar fa que la roca requereixi de tractaments posteriors. L'existència d'aquestes minerals és restrictiva per al seu ús com a àrids de trituració.
- **Minerals metàl·lics** *Es podrien haver explotar les mineralitzacions de pirita i galena, per a l'obtenció de ferro i plom, respectivament.*


Esquema A
Terreny natural inicial
Capes de carbó
Terreny excavat al final de l'explotació
Esquema B
20°
Rebliment
Esquema C
Rebliment
0
80 m