

BBVA



PARC DE
LA SÈQUIA

FUNDACIÓ AIGÜES DE MANRESA
DE LA SÈQUIA

MATERIALS CRÍTICS: UN DELICAT EQUILIBRI MUNDIAL

CIÈNCIES DEL MÓN CONTEMPORANI

Alèxia Tortosa Jodar



ÍNDEX

- Joaquim Sanz
- Materials crítics i les seves característiques
- Materials crítics per energies netes (solar, vent) i vehicles elèctric i híbrids
- Proposta
- Conclusió



JOAQUIM SANZ

Professor jubilat de Mineralogia i Petrologia de l'EPSEM (UPC) i conservador de mineralogia del Museu de Geologia Valentí Masachs.



MATERIALS CRÍTICS

TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS

Legend: ● Gas ● Sòlid ● Líquid a 30°C ● Sintètic □ Terres rares □ Terres rares lleugeres □ Terres rares pesades

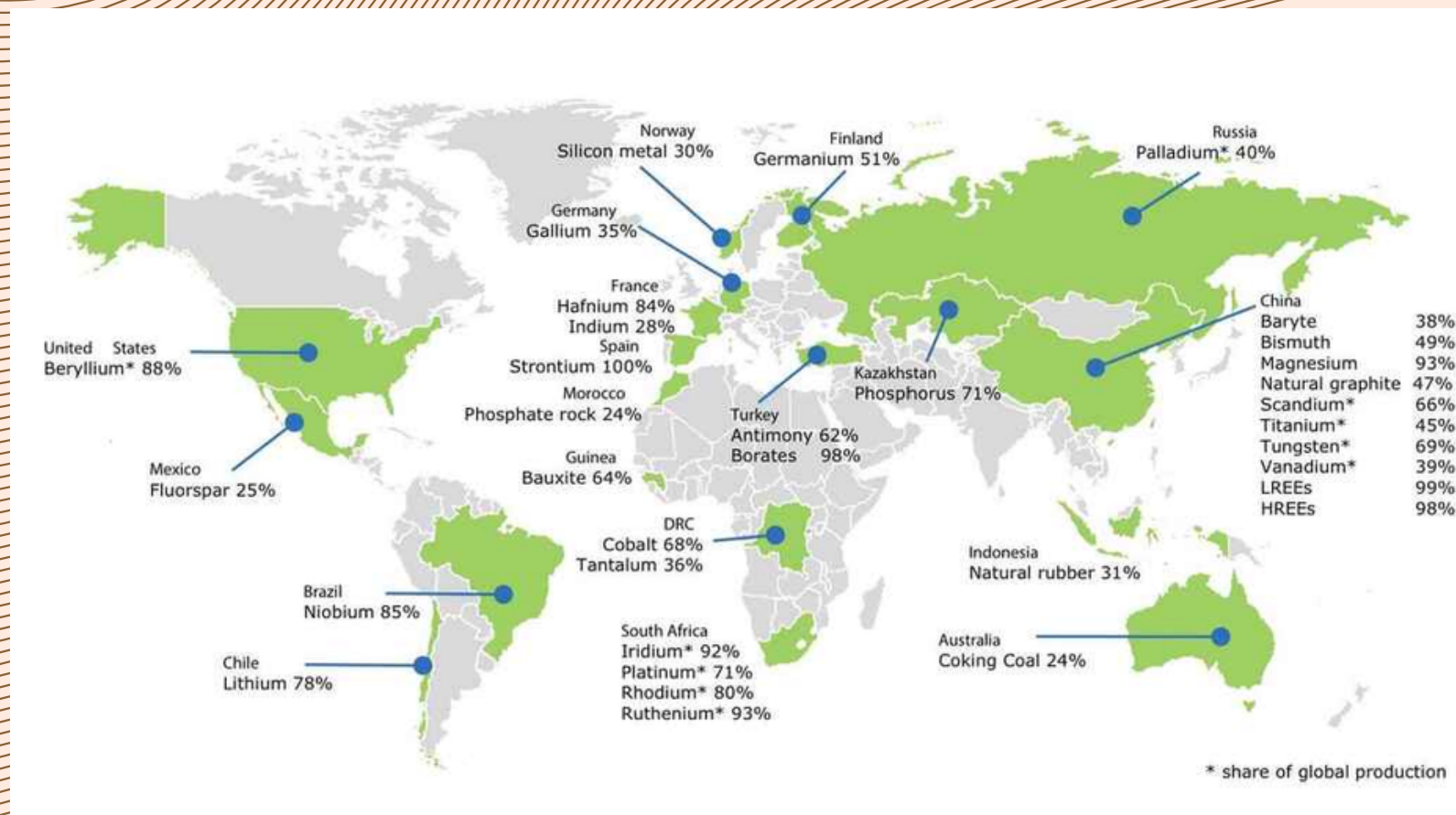
Nombre atòmic (Z) ←
Símbol ←
Nom ←

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 ¹ H HIDRÒGEN																	² He HELI
2 ³ Li LIT	⁴ Be BERIL·LI											⁵ B BOR	⁶ C CARBON	⁷ N NITRÒGEN	⁸ O OXÍGEN	⁹ F FLUOR	¹⁰ Ne NEÓ
3 ¹¹ Na SODI	¹² Mg MAGNESI											¹³ Al ALUMINI	¹⁴ Si SILICI	¹⁵ P FÒSFOR	¹⁶ S SOFRE	¹⁷ Cl CLOR	¹⁸ Ar ARGÓ
4 ¹⁹ K POTASSI	²⁰ Ca CALCI	²¹ Sc ESCANDI	²² Ti TITANI	²³ V VANADI	²⁴ Cr CROM	²⁵ Mn MANGANÈS	²⁶ Fe FERRO	²⁷ Co COBALT	²⁸ Ni NÍQUEL	²⁹ Cu COBRE	³⁰ Zn ZINC	³¹ Ga GAL·LI	³² Ge GERMANI	³³ As ARSÈNIC	³⁴ Se SELENI	³⁵ Br BROM	³⁶ Kr CRIP·TÓ
5 ³⁷ Rb RUBIDI	³⁸ Sr ESTRONCI	³⁹ Y ITRI	⁴⁰ Zr ZIRCONI	⁴¹ Nb NIOBI	⁴² Mo MOLIBDI	⁴³ Tc TECNICI	⁴⁴ Ru RUTENI	⁴⁵ Rh RUDI	⁴⁶ Pd PAL·LADI	⁴⁷ Ag PLATA	⁴⁸ Cd CADMI	⁴⁹ In INDI	⁵⁰ Sn ESTANY	⁵¹ Sb ANTIMONI	⁵² Te TEL·LURI	⁵³ I IODE	⁵⁴ Xe XENÓ
6 ⁵⁵ Cs CESI	⁵⁶ Ba BARI	⁵⁷ La-Lu LANTANI	⁷² Hf HAFNI	⁷³ Ta TÀNTAL	⁷⁴ W TUNGSTÈ	⁷⁵ Re RENI	⁷⁶ Os OSMI	⁷⁷ Ir IRIDI	⁷⁸ Pt PLATÍ	⁷⁹ Au OR	⁸⁰ Hg MERCURI	⁸¹ Tl TALLI	⁸² Pb PLOM	⁸³ Bi BISMUT	⁸⁴ Po POLONI	⁸⁵ At ÀSTAT	⁸⁶ Rn RADÓ
7 ⁸⁷ Fr FRANCI	⁸⁸ Ra RADI	⁸⁹ Ac-Lr ACTINI	¹⁰⁴ Rf RIF·TÓ	¹⁰⁵ Db DUBNI	¹⁰⁶ Sg SÈRGIO	¹⁰⁷ Bh BÈRN	¹⁰⁸ Hs HÀLS	¹⁰⁹ Mt MÈTNER	¹¹⁰ Ds DÀNS·TÀ	¹¹¹ Rg RÈN·TÀ	¹¹² Cn COPÈRNICI	¹¹³ Nh NÈN·TÀ	¹¹⁴ Fl FLÈR·TÀ	¹¹⁵ Mc MÈN·TÀ	¹¹⁶ Lv L·VÈR·TÀ	¹¹⁷ Ts TÈN·TÀ	¹¹⁸ Og OGÀNÈS
	⁵⁷ La LANTANI	⁵⁸ Ce CERI	⁵⁹ Pr PRASÈODIMI	⁶⁰ Nd NEODIMI	⁶¹ Pm PROMETI	⁶² Sm SAMARI	⁶³ Eu EUROPI	⁶⁴ Gd GADOLINI	⁶⁵ Tb TERBI	⁶⁶ Dy DISPROSI	⁶⁷ Ho HOLMI	⁶⁸ Er ERBI	⁶⁹ Tm TULI	⁷⁰ Yb ITÈRI	⁷¹ Lu LUTICI		
	⁸⁹ Ac ACTINI	⁹⁰ Th TORI	⁹¹ Pa PROTACTINI	⁹² U URANI	⁹³ Np NEPTUNI	⁹⁴ Pu PLUTONI	⁹⁵ Am AMÈRICI	⁹⁶ Cm CURI	⁹⁷ Bk BERKELI	⁹⁸ Cf CALIFORNIA	⁹⁹ Es EINSTEINI	¹⁰⁰ Fm FERMI	¹⁰¹ Md MENDELÈVI	¹⁰² No NOBELI	¹⁰³ Lr LAWRENCI		

· Són aquells que per les seves propietats físico-químiques, cada vegada creix més el seu ús amb les noves tecnologies i en el desenvolupament de les energies renovables de baix carboni.

Alguns dels materials crítics són: El carboni, el cobalt, el Galí, l'indi, el paladí, el platí, el níquel, el tel·luri, el neodimi, el prometí, el lantani i el disprosi.

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS CRÍTICS

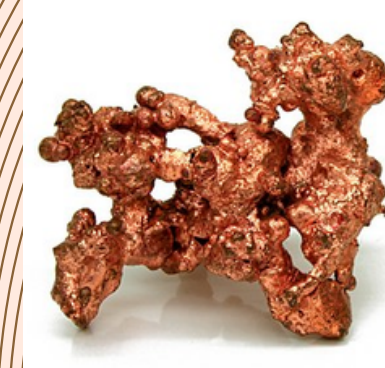


- Poc abundants a la Terra.
- Dificultat d'extracció com a minerals primaris (subproductes).
- Elevada demanda per noves aplicacions.
- Riscos geopolitics de subministrament.

MATERIALS CRÍTIKS PER ENERGIES NETES (SOLAR, VENT) I VEHICLES ELÈCTRIC I HÍBRIDS

ENERGIA SOLAR: CIGS, CdTe i el Silici

		EXTRACCIÓ	PROPIETATS	APLICACIONS
INDI		S'obté a partir del refinat del zinc.	<ul style="list-style-type: none"> - Metall poc abundant. - Lleuger, tou, dúctil i mal-leable. - Bon conductor elèctric. - Es troba en l'esfalerita. 	- Conductors elèctric transparent. (ITO)
GAL·LI		S'obté a partir del refinat de l'alumini i el zinc.	<ul style="list-style-type: none"> - Metall dúctil i mal-leable. - Líquid a temperatura de 30 °C. - Es troba en la bauxita i l'esfalerita. 	- Clau pels LED's
TEL·LURI		S'obté a partir dels llots del refinat electrònic del coure i de tel·lururs.	<ul style="list-style-type: none"> - És poc abundant en l'escorça terrestre - És un mal conductor de la calor. 	- Cèl·lules solars, seguit de la metal·lúrgia del coure i del plom.
SILICI		S'obté a partir de la sorra silícica.	<ul style="list-style-type: none"> - És un silicat (òxid de silici). - És dur i fràgil. - Molt bon abrasiu. - Té un punt de fusió a 1411 °C, punt d'ebullició a 2355 °C. 	- Com a element d'aliatge.



Coure



Seleni



Cadmi



MATERIALS CRÍTIKS PER ENERGIES NETES (SOLAR, VENT) I VEHICLES ELÈCTRIC I HÍBRIDS

ENERGIA EÒLICA: Generador: Imants de praseodimi, neodimi i el disprosi.

		EXTRACCIÓ	PROPIETATS	APLICACIONS
NEODIMI I PRASEODIMI		S'obtenen a partir dels minerals: Monazita i Bastnäsita	<p>Tenen propietats físico-químiques que els fan molt útils en la fabricació de les següents aplicacions.</p> <p>PRASEODIMI: metall tou, mal-leable i dúctil NEODIMI: Enfosqueix ràpidament el contacte amb l'aire formant un òxid</p>	Imants permanents petits i molt potents, bateries d'alt rendiment, catalitzadors, led's, pantalles LCD i de plasma, bombetes baix consum, làsers.
DISPROSI		S'obté de les argiles impregnades de TR i de la xenotima.	<p>Tenen propietats físico-químiques que els fan molt útils en la fabricació de les següents aplicacions.</p> <p>- Es un metall molt tou</p>	Imants permanents petits i molt potents, bateries d'alt rendiment, catalitzadors, led's, pantalles LCD i de plasma, bombetes baix consum, làsers.



MATERIALS CRÍTIKS PER ENERGIES NETES (SOLAR, VENT) I VEHICLES ELÈCTRIC I HÍBRIDS

VEHICLE ELÈCTRIC: Generador: Imants de praseodimi, neodimi i el disprosi.

Bateria: Cobalt, Liti i el Grafit (carboni)




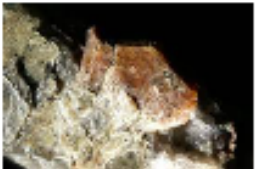

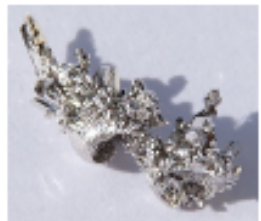
		EXTRACCIÓ	PROPIETATS	APLICACIONS
COBALT		S'obté a partir de minerals com la skutterudita i dels processos d'obtenció del níquel i del coure de laterites.	<ul style="list-style-type: none"> - Metall amb propietats magnètiques. - Té una alta temperatura de fusió (1493 oC). - És pesant. 	Sol utilitzar-se en diverses indústries i per a moltes aplicacions, com són: Aliatges usats en turbines de gas d'aviació Imants (Alnico) Cintes magnètiques
GRAFIT		S'obté directament del grafit natural.	<ul style="list-style-type: none"> - És un material tou. - Bon lubricant sòlid. - Baix conductor del corrent elèctric. - És refractari, resisteix bé les altes temperatures. 	(a la bateria de Li-iò hi ha molt més grafit que liti!) - La mina dels llapis.
LITI		S'obté bàsicament del mineral espodumena, però també de certes salmorres riques en liti.	<ul style="list-style-type: none"> - Metall alcalí. - És el metall més lleuger que es coneix. - Té un potencial electroquímic molt elevat. 	- L'obtenció de bateries i piles de liti.

MATERIALS CRÍTIKS PER ENERGIES NETES (SOLAR, VENT) I VEHICLES ELÈCTRIC I HÍBRIDS

VEHICLE HÍBRIDS: Generador: Imants de praseodimi, neodimi i el disprosi.

Bateria: Níquel, Lantani (TR) i Cobalt.

Catalitzador: Platí (dièsel) / Pal·ladi (benzina)

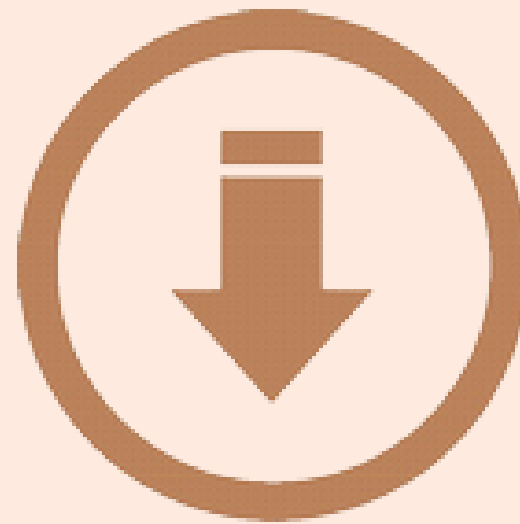
		EXTRACCIÓ	PROPIETATS	APLICACIONS
NÍQUEL		S'obté de sulfurs amb níquel i coure, i garnierita.	<ul style="list-style-type: none"> - Metall dúctil i mal-leable. - És una mica ferromagnètic a temperatura ambient. - Resistent a la corrosió, no s'oxida 	- Aproximadament la meitat de la producció de níquel s'utilitza com a aliatge amb el ferro per a la fabricació d'acer inoxidable.
LANTANI		S'obté de la monazita.	<ul style="list-style-type: none"> - Es considera sovint com un element del grup 3, juntament amb l'escandi i l'itri, més lleugers. - té una estructura cristal·lina hexagonal 	- Moltes de les aplicacions del lantani són combinacions amb d'altres metalls com, per exemple, amb el níquel (LaNi5), el qual adsorbeix l'hidrogen gas.
PLATÍ (dièsel)		S'obté de roques granítiques amb Cr, V de sulfurs amb Ni, Cu.	<ul style="list-style-type: none"> - Són metalls nobles, densos i mal-leables. - Resistents a la corrosió i a les altes temperatures. - Són molt bons catalitzadors de reaccions. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'aplicació principal del platí és en joieria. - A la indústria química s'utilitza com a "gassa" en els catalitzadors per tal de produir àcid nítric a partir de l'amoniac.
PAL·LADI (benzina)		S'obté de sulfurs amb Ni, Cu i de roques granítiques.	<ul style="list-style-type: none"> - És un metall blanc platejat, semblant al platí, i és l'element del grup del platí. - És bla i dúctil 	- Es troba en conversors catalítics per a cotxes i està destinat a la indústria electrònica i comunicacions.



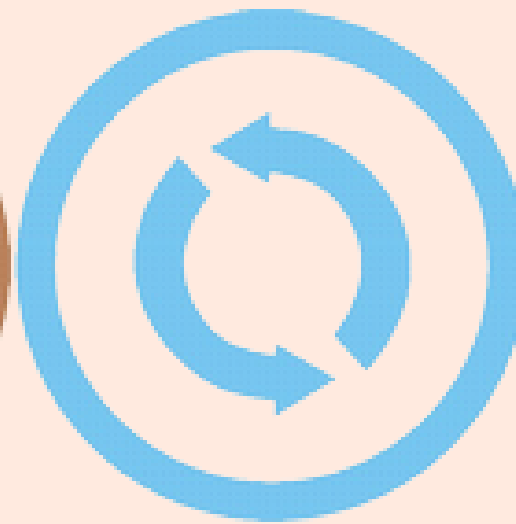
PROPOSTA PER PER ACTUAR DAVANT AQUEST PANORAMA ECONÒMIC, POLÍTIC I SOCIAL AMB EL MEDI AMBIENT

- Diversificar les fonts de subministrament dels MC.
- Investigar per trobar substitutes de certs MC i reduir-ne l'ús.
- Millorar molt més el reciclatge.
- Anar seguint les informacions politicoeconòmiques.

CONCLUSIÓ



Reducir



Reutilizar



Reciclar