

TECNOLOGIES ESTRATÈGIQUES: RISCOS PER AL FUTUR DE LA UE

Juny del 2021

TECNOLOGIES ESTRATÈGIQUES: RISCOS PER AL FUTUR DE LA UE

ACCIÓ

Generalitat de Catalunya



Els continguts d'aquest document estan subjectes a una llicència Creative Commons. Si no s'indica el contrari, se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n distribueixin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Realització

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ

Barcelona, juny del 2021

ÍNDEX

Resum executiu

Introducció

Tecnologies estratègiques

1. Bateries d'ió liti
2. Piles de combustible (*fuel cells*)
3. Motors de tracció elèctrica (imants permanents)
4. Turbines eòliques
5. Panells fotovoltaics
6. Robòtica
7. Drons
8. Impressió 3D (manufactura additiva)
9. Tecnologies digitals (TIC)

Reptes globals

RESUM EXECUTIU

RESUM EXECUTIU

VULNERABILITATS DE LA UE

Molt vulnerable en el subministrament de matèries primeres

- Risc elevat en la disponibilitat de matèries primeres en totes les tecnologies: la UE disposa de menys del 5% del total mundial.
- Les vulnerabilitats provenen principalment de les matèries primeres crítiques*.
- La Xina concentra l'oferta de les matèries primeres per a totes les tecnologies, amb una participació mundial al voltant del 40%.
- En menor mesura, Àfrica, l'Amèrica Llatina i Rússia també disposen de matèries primeres crítiques.

Vulnerable en les cadenes de producció

- Risc elevat en components (poc més del 10% de la producció mundial) i risc més moderat en materials processats i assemblatge (més del 20%).
- Destaquen negativament en totes les fases de producció les bateries d'ió liti, els motors elèctrics, els panells fotovoltaics, els drons i les tecnologies digitals.
- La UE és un actor rellevant en materials processats en piles de combustible i impressió 3D, i en l'assemblatge final en turbines eòliques i robòtica.
- Els actors més destacats són la Xina i, en menor mesura, els Estats Units i el Japó.

REPTES GLOBALS

L'oferta de matèries primeres i els plans d'inversió actuals no són suficients per abastir l'acceleració de la transició energètica i digital, fet que resulta en un augment dels preus.

- 1 Alta concentració geogràfica de l'oferta i de la producció.
- 2 Termini llarg de desenvolupament de noves capacitats productives.
- 3 Disminució de la qualitat dels recursos.
- 4 Impacte mediambiental i drets laborals.
- 5 Alta exposició de l'oferta als riscos climàtics.
- 6 Risc de conflictes polítics.

Polítiques de la UE per avançar cap al desplegament de les tecnologies:

Diversificar el subministrament de matèries primeres.

Augmentar els processos de producció a la UE.

Reciclar i reutilitzar materials.

Promoure la innovació i l'R+D, el talent i les competències.

Promoure la col·laboració internacional.

* Des del 2011, la Comissió Europea realitza mapatges de les matèries primeres crítiques. Per a l'edició del 2020, n'han identificat 30; hi destaquen el silici, el titani, el niobi, el bor, el cobalt, el platí, el liti i les terres rares (REE).

INTRODUCCIÓ

INTRODUCCIÓ

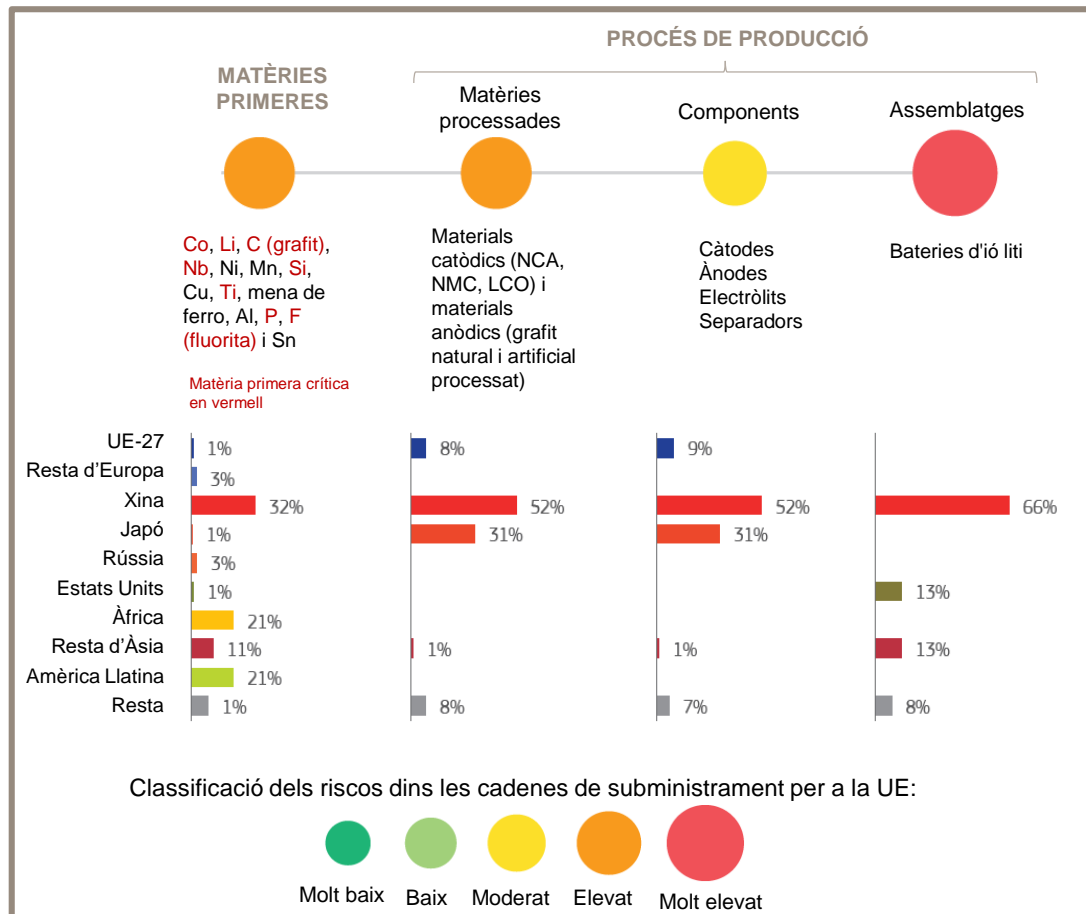
La materialització d'una economia digital i climàticament neutra a la UE s'enfronta a la manca de matèries primeres disponibles i a les vulnerabilitats en la cadena de producció a la regió.



TECNOLOGIES ESTRATÈGIQUES

1. BATERIES D'IÓ LITI

La UE té un risc elevat en matèries primeres i molt elevat en l'assemblatge final de les bateries d'ió liti.



Aplicacions: emmagatzematge d'energia, vehicles elèctrics i dispositius electrònics portàtils.

→ **Matèries primeres crítiques per a la fabricació:** cobalt, liti, grafit natural, metall de silici, titani i niobi. Es concentren a la Xina (32% del total mundial). També hi destaquen l'Àfrica i l'Amèrica Llatina (21% cadascuna). Pel que fa al liti, Xile i Austràlia concentren la major part de les mines i, pel que fa al cobalt, el 70% es troba a R. D. del Congo. **La UE només compta amb l'1% del total de matèries primeres i té un risc elevat.**

→ **Procés de producció:** es concentra a Àsia. Els processos intermedis es concentren a la Xina (52%) i el Japó (31%), i l'assemblatge a la Xina (66%). **La UE té una participació inferior al 10% en els processos intermedis i no participa a la baula d'assemblatge final (risc molt elevat).**

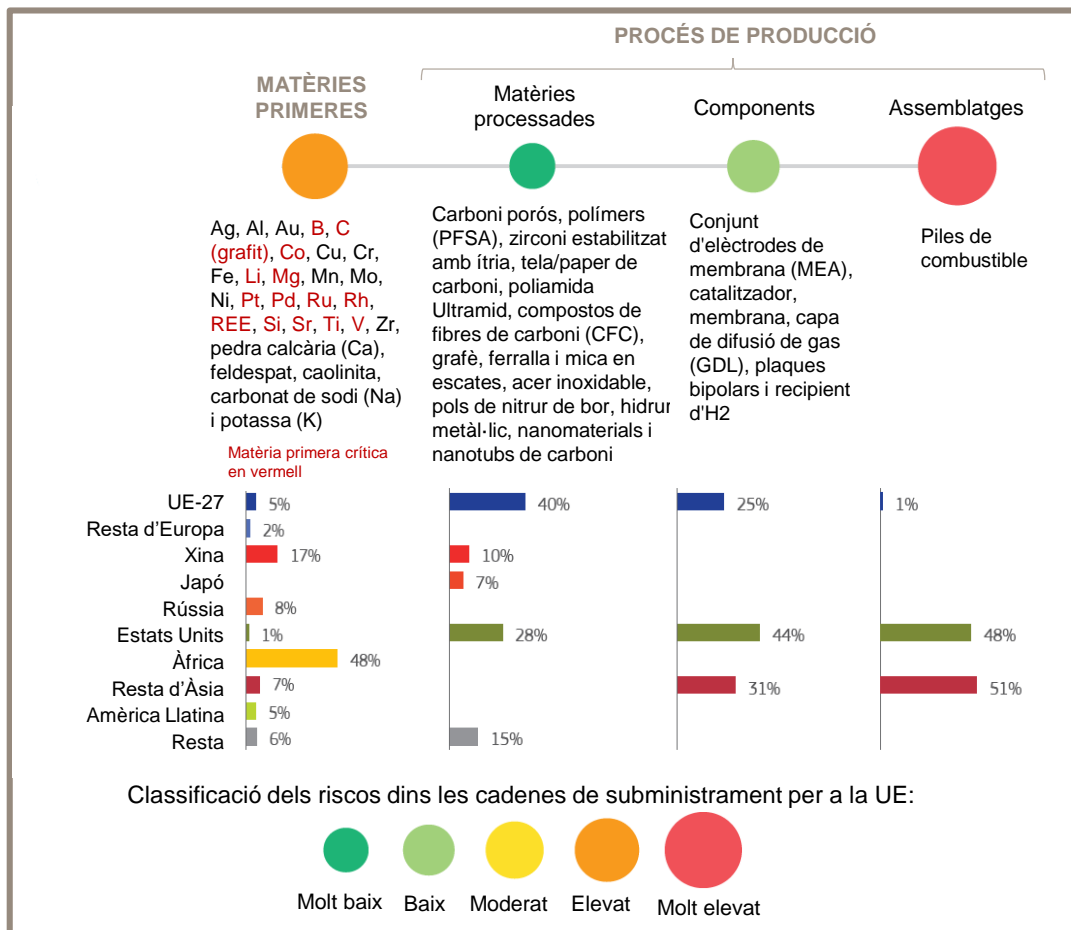
HORIZÓ FUTUR

- ✓ El liti suposa el 35% del cost dels vehicles elèctrics i el 70% de la bateria. Com moltes altres matèries primeres, el seu preu s'ha disparat durant 2021.
- ✓ S'espera que la capacitat de producció mundial de bateries d'ió liti es multipliqui per 5 el 2030 (respecte el 2018).
- ✓ La Comissió Europea aspira a tenir 15 gigafàbriques a Europa que produeixin bateries per a 6 milions de cotxes elèctrics el 2025.

Fonts: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020"; "International Energy Agency, The role of critical minerals in clean energy transitions, 2021"

2. PILES DE COMBUSTIBLE (FUEL CELLS)

La UE és protagonista en el processament de materials i de components, però té un risc molt elevat en l'assemblatge.



Aplicacions: són dispositius electroquímics que converteixen combustible com l'hidrogen directament en electricitat sense combustió. S'utilitzen per generar energia estàtica (67% del mercat), per al transport (32%) i per generar energia portàtil (<1%).

→ **Matèries primeres crítiques per a la fabricació:** estronci, grafit, titani, pal·ladi, platí, cobalt, magnesi, bor, metall de silici, rodi, ruteni, liti, vanadi i terres rares (REE). Es concentren a l'Àfrica (48% del total mundial), a la Xina (17%) i a Rússia (8%). Pel que fa al platí, Sudàfrica en concentra el 71%.

La UE només compta amb el 5% del total i té un risc elevat.

→ **Procés de producció:** la UE és protagonista en el processament de materials (40%) i en components (25%), però només contribueix amb un 1% a l'assemblatge (risc molt elevat). Els EUA tenen molta rellevància en components (44%) i en l'assemblatge (48%).

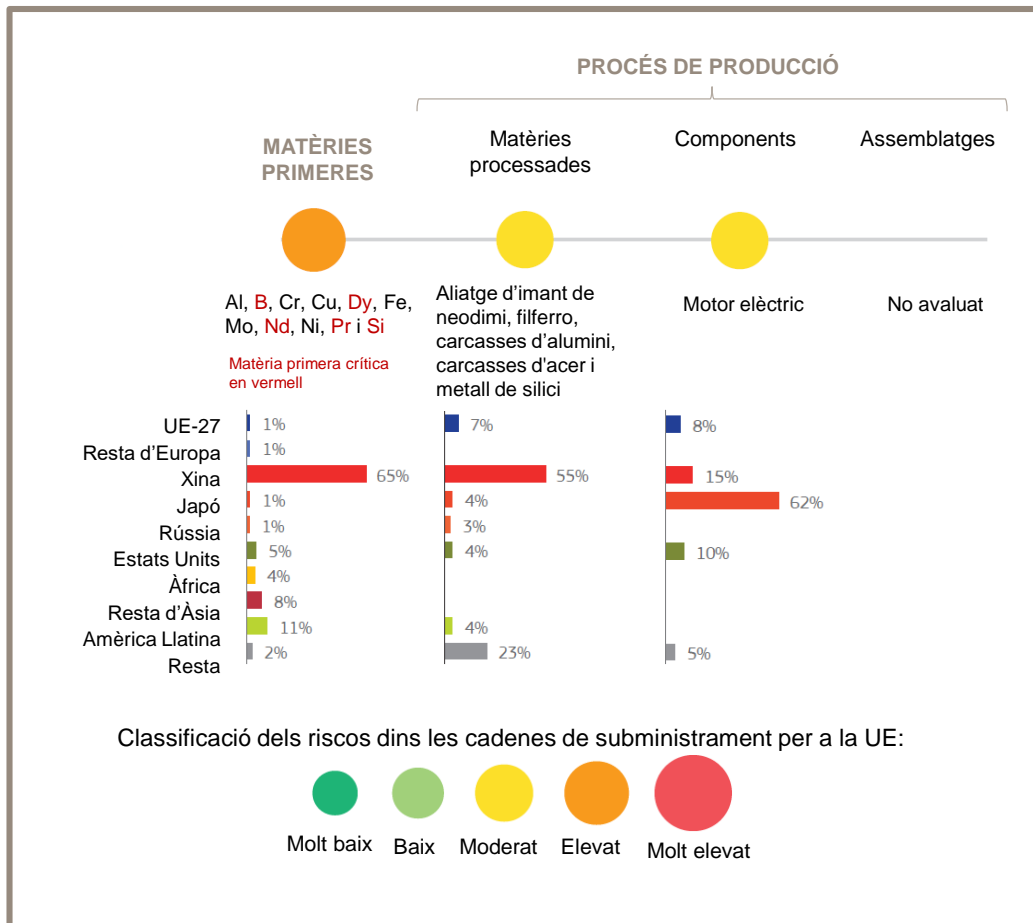
HORITZÓ FUTUR

- ✓ El platí representa la meitat del cost d'una pila de combustible i el seu preu s'ha disparat el 2021.
- ✓ Es preveu que encara falten uns deu anys perquè les piles de combustible siguin rendibles per a les empreses, que segueixen dependent del finançament públic.
- ✓ La UE està incentivant la recerca en la tecnologia d'hidrogen per descarbonitzar la gran indústria o el transport pesant. La inversió arribaria als 470.000 M€ el 2050.
- ✓ El Govern espanyol ha anunciat que destinarà més de 1.500 M€ dels fons europeus per potenciar l'hidrogen renovable.

Fonts: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020"; "International Energy Agency, The role of critical minerals in clean energy transitions, 2021"

3. MOTORS DE TRACCIÓ ELÈCTRICA (IMANTS PERMANENTS)

La UE disposa de poques matèries primeres i segueix lluny dels països capdavanter en la fabricació de motors elèctrics.



Aplicacions: àmplia gamma, en especial en vehicles elèctrics, però també en petits productes electrònics.

- **Matèries primeres crítiques per a la fabricació:** principalment terres rares (REE), en concret el disprosi, el neodimi i el praseodimi, a banda del bor i el silici. Es concentren a la Xina (65%) i, en menor mesura, a l'Amèrica Llatina (11%). **La UE només compta amb l'1% del total i té un risc elevat.**
- **Procés de producció:** la Xina (55% dels materials processats) i el Japó (62% dels components) dominen els processos de producció. **La UE guanya protagonisme però segueix lluny de les posicions capdavanteres (8% mundial de la producció de motors elèctrics).**

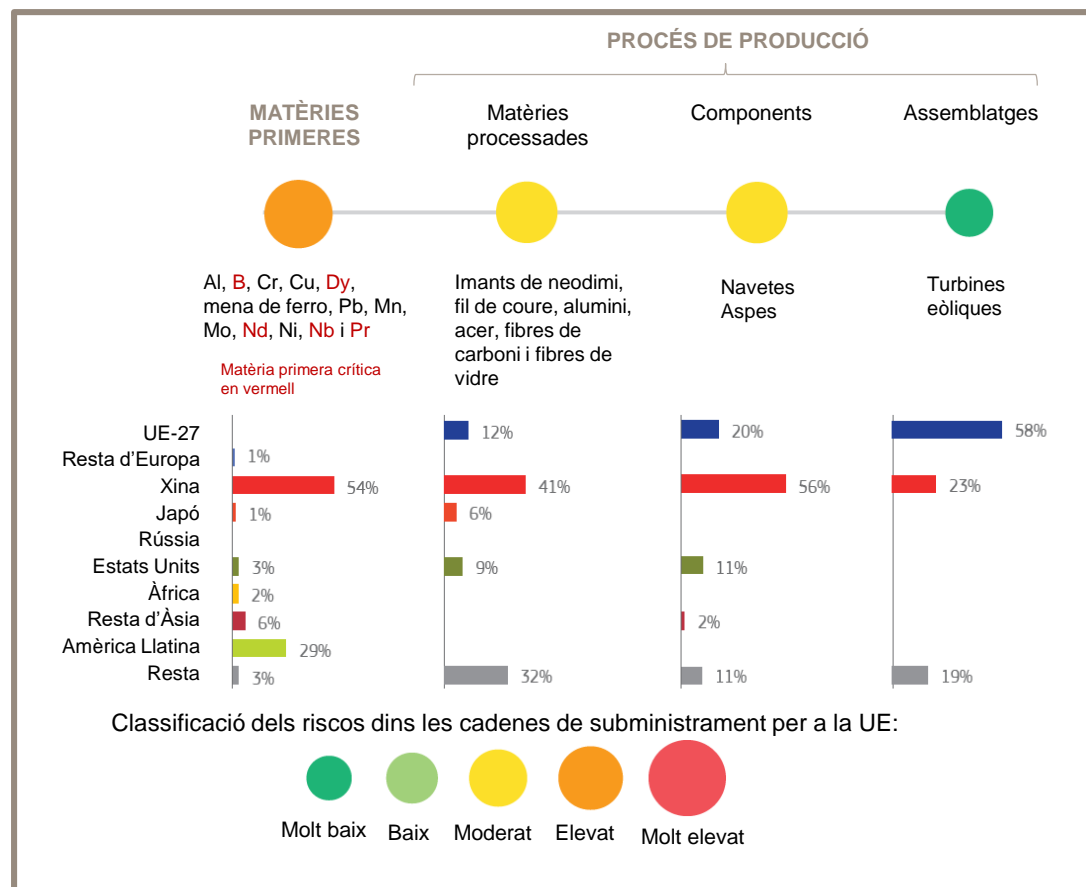
HORITZÓ FUTUR

- ✓ Es preveu que el mercat mundial de vehicles elèctrics creixerà un 36% anualment fins el 2030, quan arribarà als 245 milions de vehicles, més de 30 vegades per sobre del nivell actual.
- ✓ Les vendes de cotxes elèctrics a Europa van augmentar més del doble l'any 2020, i seguiran creixent a mesura que s'introdueixen objectius d'emissions més estrictes, com la prohibició de vendre cotxes de gasolina i dièsel a partir del 2030.
- ✓ Alguns fabricants estudien produir els seus models elèctrics a l'Estat espanyol amb la previsió de començar a vendre'ls com a molt tard a finals del 2024, per complir amb els objectius de reducció d'emissions de CO₂ de la UE.

Font: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020".

4. TURBINES EÒLIQUES

La UE lidera l'assemblatge final de les turbines eòliques, però no disposa de matèries primeres per a la fabricació.



Aplicacions: sector energètic. És una de les tecnologies més rendibles en energies renovables.

→ **Matèries primeres crítiques per a la fabricació:** són principalment les terres rares (REE), en concret el disprosi, el neodimi i el praseodimi, a banda del niobi i el bor. Les matèries primeres estan concentrades a la Xina (54%) i a l'Amèrica Llatina (29%). Les REE seran fonamentals pel desplegament de l'energia eòlica marina. **La UE compta amb menys de l'1% del total i té un risc elevat.**

→ **Procés de producció:** la UE té protagonisme en les baules intermèdies de producció (12% en el processament de materials i 20% en components) i lidera la baula final de l'assemblatge (58%). La Xina és el segon actor (23%) en l'assemblatge, però se situa en primer lloc en els processos intermedis.

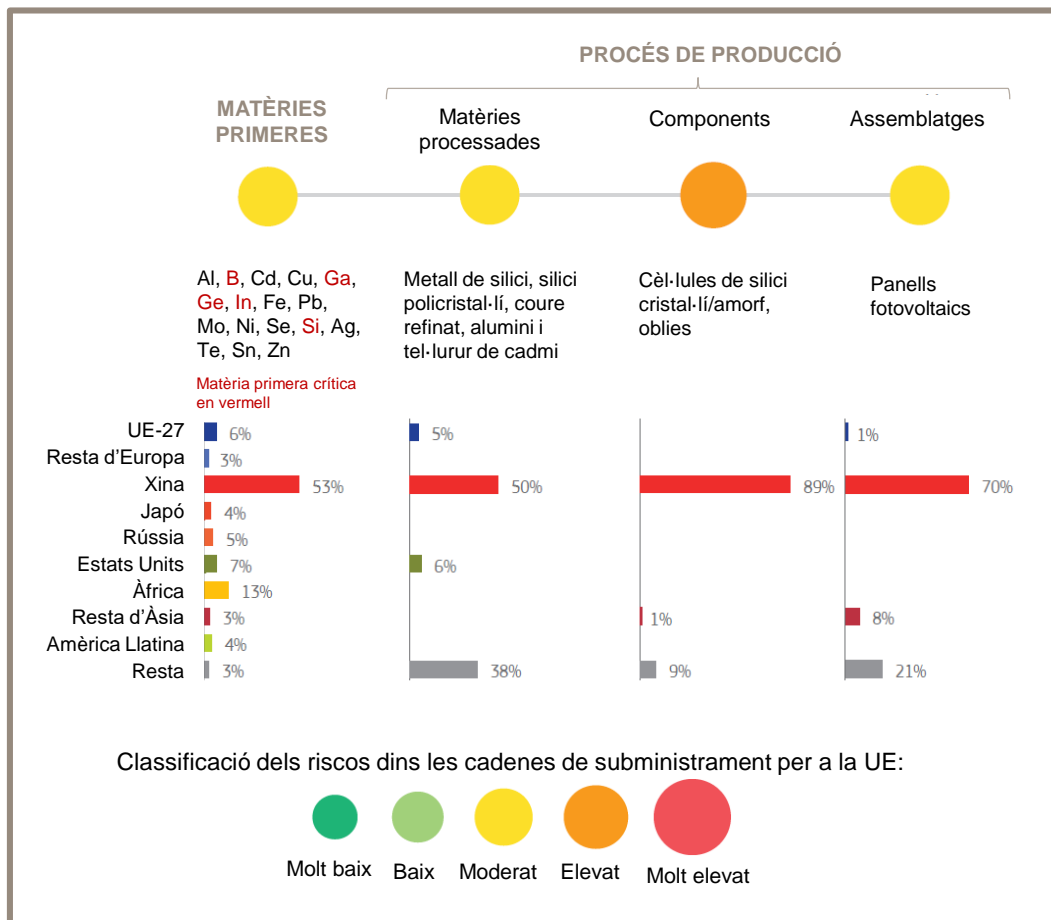
HORITZÓ FUTUR

- ✓ El preu de l'energia eòlica terrestre ha caigut un 70% en els darrers 10 anys i es preveu que segueixi caient en el futur.
- ✓ L'energia eòlica marina només representa el 0,3% del subministrament mundial d'energia, però té la capacitat de satisfer tota la demanda d'electricitat del món. La disminució de fins el 40% del cost d'aquesta la faria competitiva el 2030.
- ✓ Un dels àmbits de major projecció innovadora en l'energia eòlica és la tecnologia de plataformes marines flotants, tècnicament possibles en gran part del litoral.

Fonts: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020"; "International Energy Agency, The role of critical minerals in clean energy transitions, 2021"

5. PANELLS FOTOVOLTAICS

La UE té un pes pràcticament nul en la fabricació de panells fotovoltaics.



Aplicacions: sector energètic. És una de les tecnologies més rendibles en energies renovables.

- **Matèries primeres crítiques per a la fabricació:** bor, germani, silici, gal·li i indi. Es concentren a la Xina (53%) i, en menor mesura, a l'Àfrica (13%). **La UE compta amb el 6% del total i té un risc moderat.**
- **Procés de producció:** la Xina té el monopoli del mercat, tant de la cadena de subministrament com de l'assemblatge final. **La UE té un pes pràcticament nul en la cadena de producció de panells fotovoltaics, igual que els Estats Units o el Japó.**

HORITZÓ FUTUR

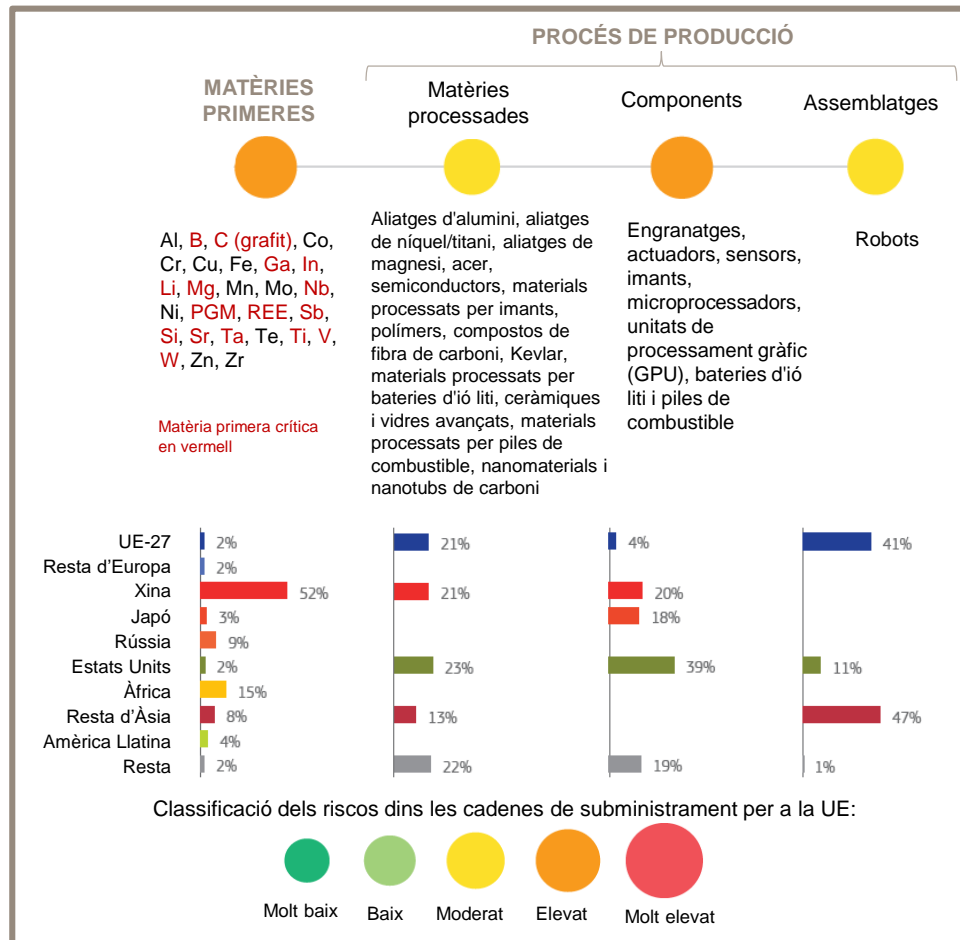
- ✓ Les previsions de l'IRENA* indiquen que la capacitat fotovoltaica instal·lada l'any 2050 serà de 14.000 GW, i serà l'energia renovable més estesa.
- ✓ La disminució del cost de l'energia fotovoltaica està donant lloc a un augment del seu desplegament arreu del món. Els EUA, la Xina i la UE contribuiran a que l'energia solar fotovoltaica sumi una mitjana de més de 125 GW anuals entre el 2021 i el 2025.
- ✓ S'estan desenvolupant noves tecnologies fotovoltaiques, com les cèl·lules d'unió múltiple o dispositius híbrids a nivell de nanoescala, amb potencial per millorar l'eficiència i la reducció de costos.

Font: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020".

*Agència Internacional d'Energies Renovables.

6. ROBÒTICA

La UE és un dels majors productors de robots, però té un risc elevat en matèries primeres i components.



Aplicacions: la indústria, l'agricultura, la medicina, el transport, els serveis socials, defensa, l'exploració espacial, les operacions submarines, etc. Els exoesquelets són una tecnologia emergent que cada vegada tenen més importància en els sectors mèdic i industrial.

Matèries primeres crítiques per a la fabricació: en són dinou*.

→ La Xina és el principal proveïdor (52%), seguit d'Àfrica (15%, especialment Sud-àfrica) i Rússia (9%). **La UE només compta amb el 2% del total i té un risc elevat.**

Procés de producció: la UE és un dels majors productors de materials processats (21% de la quota mundial) i de robots acabats (41%). Tanmateix, en matèries processades, la UE depèn del subministrament d'aliatges d'alumini específics, semiconductors i Kevlar, concentrats als EUA i l'Índia.

En components, la UE té un risc elevat ja que és dependent en microprocessadors, engranatges, GPU, imants, bateries d'ió liti i piles de combustible, concentrats als EUA, la Xina i el Japó.

HORITZÓ FUTUR

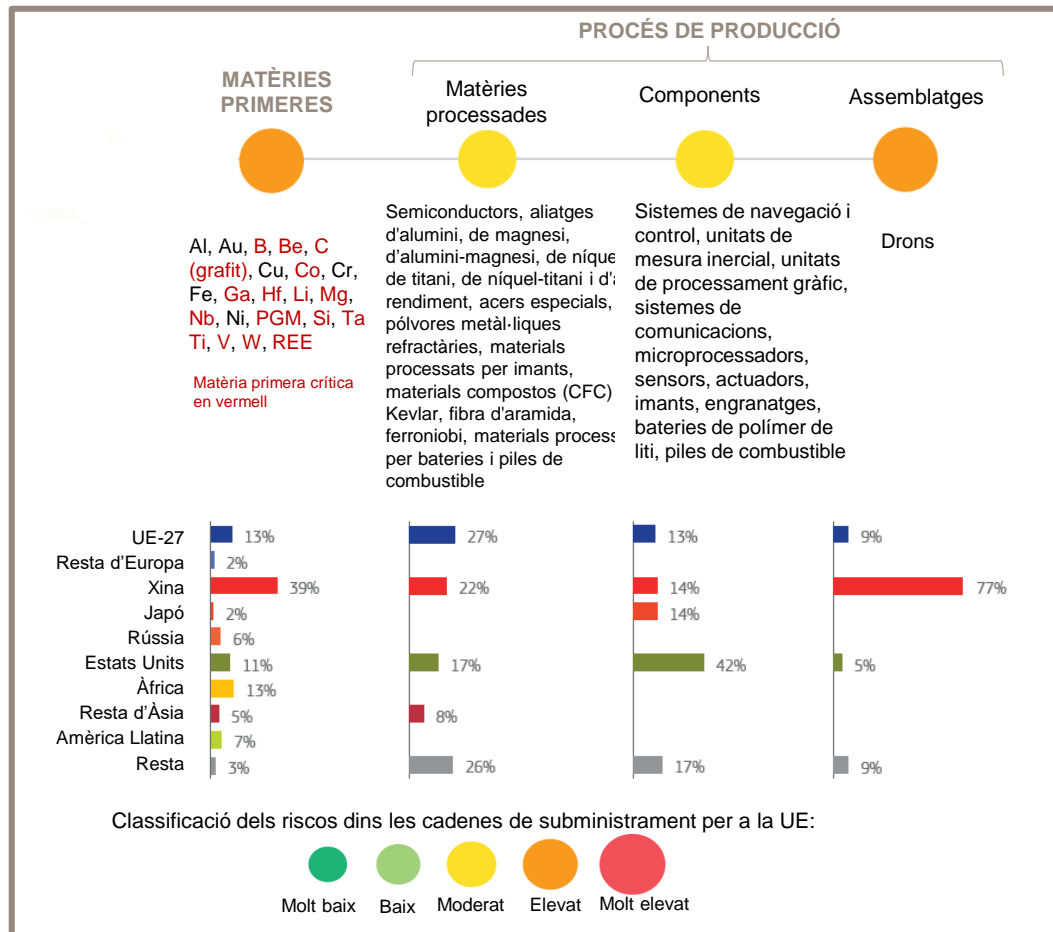
- ✓ Es preveu un augment del 10% anual per al mercat de la robòtica en els propers anys (un 8% pel que fa a la robòtica industrial i més del 20% per al sector mèdic).
- ✓ La categoria de robots mòbils, molt utilitzats durant la pandèmia de la COVID-19, serà la que més creixi fins el 2023 (97% de mitjana anual). Per darrere, se situen els robots de neteja (41% de mitjana anual).
- ✓ El WEF apunta que el repartiment de tasques laborals serà del 50% entre humans i robots el 2025.

Font: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020".

*Tàntal, tungstè, fòsfor, fluorita, ruteni, rodi, gal·li, indi, bor, pal·ladi, platí, terres rares, bismut, antimoni, vanadi, magnesi, grafit, silici i cobalt.

7. DRONS

La UE lidera en materials processats però perd pes a mesura que avança la cadena de valor i corre el risc de quedar-se enrere respecte als líders mundials.



Font: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020".

Aplicacions: militars i diverses aplicacions civils i comercials, com la vigilància aèria i la investigació per a l'agricultura, la inspecció d'infraestructures, la vigilància i la supervisió de fronteres i el transport de mercaderies, entre d'altres.

- **Matèries primeres crítiques per a la fabricació:** en són divuit*. La Xina és el principal proveïdor (39%), seguit d'Àfrica (13%, especialment Sud-àfrica) i els EUA (11%).
La UE compta amb el 13% del total i té un risc elevat.
- **Procés de producció:** els Estats Units lideren en la fase de components (42%) i la Xina domina en l'assemblatge final (77%).
La UE lidera en materials processats (27%), però perd pes a mesura que s'avança en la cadena de valor. En la fase final d'assemblatge, té un risc elevat (només representa un 9%).

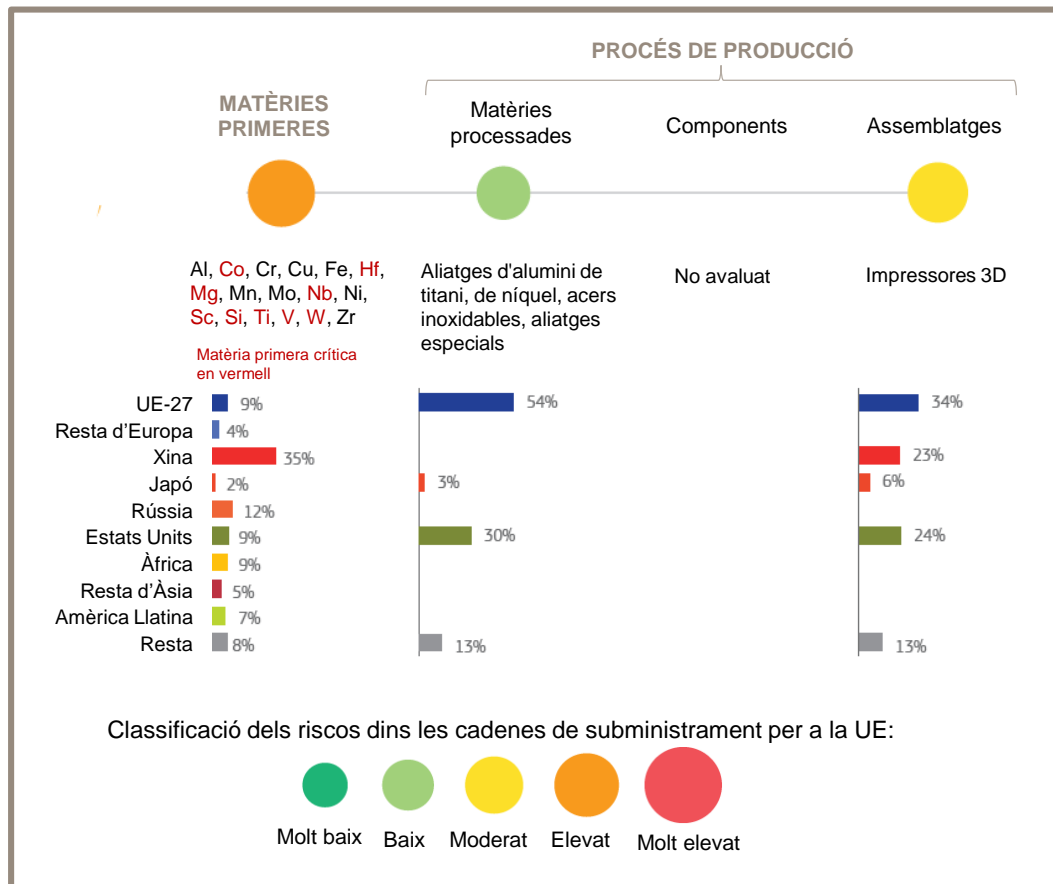
HORITZÓ FUTUR

- ✓ Els drons civils dominen el mercat en nombre d'unitats, però en termes de valor, els drons d'ús militar dominen el mercat.
- ✓ La UE corre el greu risc de quedar-se enrere respecte als líders mundials en aquesta tecnologia clau. La Xina domina el sector dels drons civils, mentre que els Estats Units i Israel dominen el sector dels drons militars.

*Cobalt, liti, titani, silici, grafit, magnesi, vanadi, antimoni, bismut, bor, indi, gal·li, tungstè, niobi, beril·li, hafni, platí i terres rares.

8. IMPRESSIÓ 3D (MANUFACTURA ADDITIVA)

La UE concentra més de la meitat de la producció mundial en materials processats i més d'un terç en l'assemblatge, però té un risc elevat en matèries primeres.



Aplicacions: els camps d'aplicació són cada cop més creixents a la totalitat dels sectors manufacturers.

→ **Matèries primeres crítiques per a la fabricació:** titani, magnesi, cobalt, hafni, niobi, escandi, silici, tungstè i vanadi. La Xina és el principal proveïdor (35%), seguit de Rússia (12%). També són rellevants el Brasil i Sud-àfrica. **La UE compta amb el 9% del total i té un risc elevat.**

→ **Procés de producció:** la UE és el principal protagonista, ja que concentra més de la meitat de la producció mundial en materials processats i més d'un terç en l'assemblatge. Altres actors rellevants són els Estats Units i la Xina (únicament en assemblatge).

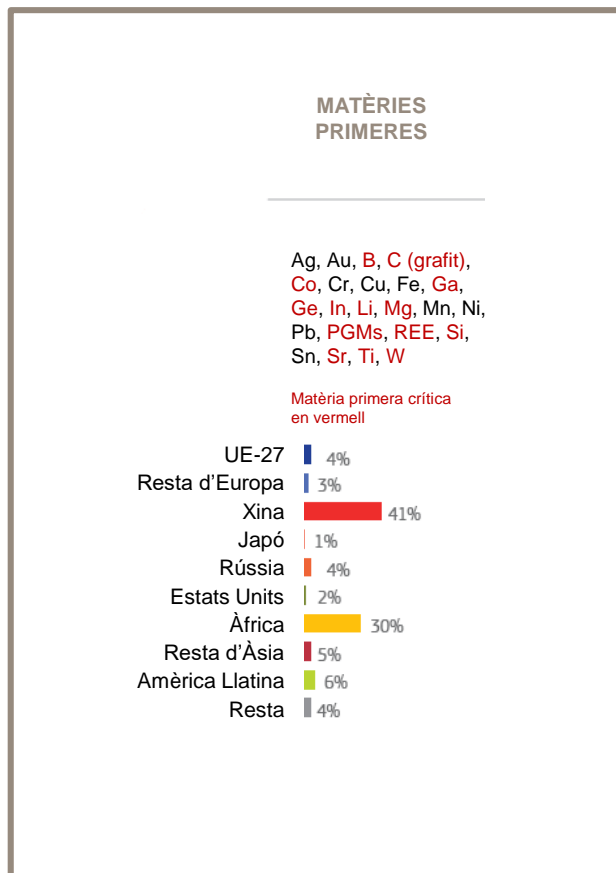
HORITZÓ FUTUR

- ✓ S'espera que el mercat creixi substancialment, amb un creixement anual d'entre el 15% i el 30% en els propers anys.
- ✓ Les indústries aeroespacial, automotriu i mèdica representaran el 51% del mercat d'impressió 3D el 2025.

Font: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020".

9. TECNOLOGIES DIGITALS (TIC) (I)

La UE s'està quedant enrere en la producció de tecnologies digitals clau.



No s'han analitzat les fases del procés de producció i la classificació del risc.

Font: "European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020".

Aplicacions: són tecnologies instrumentals per a tots els sectors, com IA & big data, blockchain, núvol, 5G, IoT, RA/RV, computació quàntica, biotecnologia, microelectrònica (semiconductors), nanotecnologia, fotònica, robòtica, ciberseguretat, etc.

→ **Matèries primeres crítiques per a la fabricació:** bor, cobalt, gal·li, germani, silici, liti, grafit, indi, magnesi, tungstè, platí i terres rares (REE).
Es concentren a la Xina (41%) i a l'Àfrica (30%).

La UE només compta amb el 4% del total i té un risc elevat.

→ **Processos de producció:** la dependència de la UE dels components estrangers està augmentant i es va quedant enrere en la producció de tecnologies digitals clau. El dèficit comercial de la UE en components i productes d'alta tecnologia creix any rere any, gran part dels quals provenen de la Xina i els EUA.

HORITZÓ FUTUR

✓ La innovació tecnològica està impulsant la competència geopolítica, amb els EUA i la Xina al capdavant, mentre que la UE s'està quedant enrere. La majoria d'empreses tecnològiques són dels EUA (73%) i la Xina (18%), mentre que les europees representen tan sols el 4%.

✓ D'entre les tecnologies prioritàries per la UE per garantir la sobirania digital (Brúixola Digital Global), destaquen la IA, el núvol, la computació quàntica, el 5G o la ciberseguretat. El 20% del programa Next Generation EU es destinarà a ajuts als sectors digitals.

9. TECNOLOGIES DIGITALS (TIC) (II)

Cinc àrees tecnològiques clau en què la UE és més vulnerable: IA, núvol, semiconductors, 5G i quàntica.

Punts febles

IA i big data



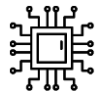
Baix nivell d'innovació (sol·licitud de patents per sota del 15% mundial) i manca de professionals especialitzats. Només hi ha sis startups entre les 100 principals del món en IA amb seu a la UE. Estrictes normes de protecció de dades a la UE que dificulten l'aplicació dels models d'IA.

Núvol



Baix nivell de proveïdors europeus (Amazon, Microsoft i Google concentren més del 60% de l'oferta mundial) i baix nombre d'startups i scaleups (molt per sota dels nivells dels EUA). Manca de professionals especialitzats.

Semiconductors



Baix nivell d'innovació (sol·licitud de patents) i manca de professionals especialitzats. Dependència dels fabricants americans i asiàtics per accedir als microxips de primer nivell. No és probable que la UE pugui fabricar semiconductors d'última generació a gran escala a mig termini. El nombre d'startups i scaleups està molt per sota dels nivells dels EUA.

5G



La UE es troba ben posicionada en l'àmbit del 5G, tot i que hi ha divergència entre països membres pel que fa al posicionament davant el bloqueig del desplegament del 5G de Huawei (Espanya o Hongria no han imposat cap mesura restrictiva, mentre que Suècia l'ha vetat).

Quàntica



La UE (Alemanya i França) es troba ben posicionada en inversió i en investigació en computació quàntica, per darrere dels EUA i del Japó. Tanmateix, es veu amenaçada per la manca d'associacions públicoprivades i d'ecosistemes d'innovació, i per la baixa comercialització de la recerca.

Fonts: Comissió Europea (2021): «Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery»; German Council on Foreign Relations (2021): «Europe's Capacity to Act in the Global Tech Race»

REPTES GLOBALS

REPTES GLOBALS

L'oferta de matèries primeres i els plans d'inversió actuals no són suficients per accelerar la transició energètica i digital.

La resposta mundial cap a una economia climàticament neutra i digital està produint un augment considerable dels preus de les matèries primeres crítiques

MOTIUS

Alta concentració geogràfica de l'oferta i de la producció

Els alts nivells de concentració de l'oferta de matèries primeres i de la producció, junt amb complexes cadenes de subministrament, augmenten els riscos d'escassetat de minerals, de disrupció de les cadenes de subministrament, de volatilitat de preus i de restriccions comercials.

Termini llarg de desenvolupament de noves capacitats productives

La demanda de matèries primeres crítiques creix a un ritme més alt que la capacitat d'extracció. El llarg termini entre el descobriment de minerals i la producció plantegen dubtes sobre la capacitat dels proveïdors per augmentar la producció si la demanda repunta ràpidament.

Disminució de la qualitat dels recursos

La necessitat de noves extraccions està reduint la qualitat dels minerals en els darrers anys. L'extracció de contingut metàl·lic de minerals de menor qualitat exerceix una pressió ascendent sobre els costos de producció.

Impacte mediambiental i drets laborals

L'impacte ambiental i la manca de drets laborals en algunes mines d'extracció de minerals pot interrompre el subministrament davant l'exigència social d'una major responsabilitat social corporativa.

Alta exposició de l'oferta als riscos climàtics

Les explotacions mineres s'exposen a riscos climàtics creixents, que suposen un repte per garantir el subministrament; per exemple, el coure i el liti són vulnerables a l'estrès hídric, atès l'elevat requeriment d'aigua d'aquestes explotacions.

Risc de conflictes polítics

L'explotació d'aquestes matèries primeres crítiques pot ser objecte de corrupció política i d'un ús ineficient dels recursos governamentals, a més de generar conflictes polítics com a conseqüència de la lluita per controlar-les.

Font: «International Energy Agency, The role of critical minerals in clean energy transitions, 2021»

ACCIÓ

Passeig de Gràcia, 129

08008 Barcelona

www.accio.gencat.cat

www.catalonia.com

@accio_cat

@catalonia_ti