

---

# MINERALS CRÍTICS EN CONFLICTE

I ALTERNATIVES PER LA JUSTÍCIA GLOBAL  
DES DE LA COMPRA PÚBLICA:  
EL CAS DEL VEHICLE ELÈCTRIC

---



---

RAÚL VELASCO-FERNÁNDEZ I ALFONS PÉREZ

# MINERALS CRÍTICS EN CONFLICTE

I ALTERNATIVES PER LA JUSTÍCIA GLOBAL  
DES DE LA COMPRA PÚBLICA:  
EL CAS DEL VEHICLE ELÈCTRIC

RAÚL VELASCO-FERNÁNDEZ I ALFONS PÉREZ

Informe encarregat per **Medicus Mundi Mediterrània** en el marc del projecte  
"OR+ JUST per a la salut global: compra pública, joieria i consum responsable".  
Desembre de 2022

**Autors:** Raúl Velasco-Fernández i Alfons Pérez.

**Amb la col·laboració de:** Carla Canal i Estel Peix.

**Agraïments:** Sara Manserra, Bruna Canada, Lina M. González, Maria Arias, Rocio Paniagua  
i a totes les persones que han participat en els tallers.

**Revisió principal i traducció a l'anglès:** Koinós

**Disseny i maquetació:** Damià Mathews

**Imatge de portada:** RHJ / Adobe Stock

Amb el suport de:



El contingut d'aquest document és responsabilitat exclusiva dels seus autors  
i de l'organització promotora i no reflecteix necessàriament l'opinió del seu finançador.



Aquesta obra té llicència Creative Commons.  
Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.  
Per una còpia de la llicència, visitar:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

# Índex

---

**7** Resum executiu

## **20** PART 1

### **21** 1. Introducció

- 1.1 Una nova mobilitat amb nous (i vells) problemes
- 24 1.2 Evolució i futur de la mobilitat personal
- 26 1.3 Breu història del vehicle elèctric i el seu ressorgiment
- 28 1.4 La transició global als vehicles elèctrics
- 30 1.5 Els components bàsics del vehicle elèctric autònom
- 31 1.6 Les bateries

### **34** 2. Minerals crítics en conflicte darrere els vehicles elèctrics i les bateries

- 2.1 Què són els materials crítics? I els minerals en conflicte?
- 35 2.2 Principals minerals crítics en el vehicle elèctric
  - 38 2.2.1 Liti
  - 40 2.2.2 Cobalt
  - 41 2.2.3 Níquel
  - 43 2.2.4 Manganès
  - 44 2.2.5 Grafit
  - 46 2.2.6 Terres rares
- 48 2.3 Projeccions de demanda i límits biofísics
- 54 2.4 Impactes socioambientals i en la salut
  - 58 2.4.1 Cobalt
  - 60 2.4.2 Níquel
  - 61 2.4.3 Liti
  - 62 2.4.4 Terres rares
- 64 2.5 E-waste
- 65 2.6 Minería domèstica
- 67 2.7 Cadenes globals de subministrament
- 70 2.8 Els mercats dels minerals crítics en conflicte

---

## **72** PART 2

### **73** 3. Fonaments i visions crítiques per passar a l'acció

- 3.1 La justícia global i la coherència de polítiques
- 75 3.2 Sostenibilitat orientada a objectes o sistemes, sostenibilitat forta o feble?
- 78 3.3 Postcreixement i economia de les cures: superant el paradigma del creixement
- 80 3.4 Reflexions sobre les diferents visions i les innovacions associades al vehicle elèctric

### **84** 4. La consulta preliminar al mercat participativa com a eina de transformació social

- 4.1 La ciència postnormal i el vehicle elèctric
- 88 4.2 Reconeixent la pluralitat de coneixements: ciència, pràctica i política
- 92 4.3 La compra pública i la consulta preliminar al mercat com a eines de transformació
- 97 4.4 Obrint la consulta preliminar al mercat a la participació ciutadana

### **102** 5. Cocreant coneixement sobre diligència deguda per dur a terme una CPM des de la justícia global

- 104 5.1 Taller amb ONG i moviments socials
  - 5.1.1 Justificació, objectius i format
  - 106 5.1.2 Desenvolupament del taller
- 111 5.2 Taller amb les administracions públiques
  - 5.2.1 Justificació, objectius i format
  - 112 5.2.2 Desenvolupament del taller
- 116 5.3 Taller amb els sindicats
  - 5.3.1 Justificació, objectius i format
  - 117 5.3.2 Desenvolupament del taller
- 122 5.4 Discussió dels resultats dels tallers

### **126** 6. Conclusions

### **128** 7. Bibliografia

---





## Resum executiu

---



Aquest informe recull informació sobre els potencials problemes de l'expansió massiva del vehicle elèctric i estudia formes de minimitzar-los des de les administracions públiques. En primer lloc, s'examinen els potencials riscos i impactes socioambientals dels minerals crítics en conflicte més rellevants associats a la fabricació de vehicles elèctrics. En una segona part, s'ha investigat com es poden abordar aquests problemes des de les institucions, fent èmfasi particularment en la compra pública i la consulta preliminar al mercat. En aquest sentit, s'han dut a terme diversos tallers amb ONG, moviments socials, personal d'administracions públiques i sindicats per estudiar diferents visions, estratègies i dificultats per tractar els problemes associats a la difusió massiva del vehicle elèctric. En aquest resum executiu recollim alguns dels resultats més rellevants de l'informe i convidem el lector a ampliar-los segons el seu interès amb la lectura corresponent de les diferents seccions de la versió estesa de l'informe.

### **1. El vehicle elèctric en el context de la descarbonització europea**

Problemes com el canvi climàtic, el pic del petroli o els milers de morts prematures degudes a la contaminació de l'aire de les ciutats estan accelerant els plans per descarbonitzar l'economia europea en tots els àmbits, i el del transport en particular. La Unió Europea es planteja com a objectiu reduir els vehicles amb combustió interna a la meitat l'any 2030 i eliminar-los progressivament de les ciutats el 2050. En l'àmbit local, l'Ajuntament de Barcelona ha desenvolupat l'Estratègia de mobilitat elèctrica, la qual preveu una flota municipal 100% elèctrica el 2030, mentre que la flota de transport públic i taxis ho farà el 2040. En turismes i motocicletes s'espera arribar al 4% i el 8%, respectivament, l'any 2024, alhora que se'n reduirà el nombre total de manera progressiva.

## 2. L'ordre de magnitud de la demanda de minerals

L'any 2015, l'Organització Internacional de Fabricants de Vehicles (OIFV) estimava la flota mundial de vehicles en 1.300 milions d'unitats. La ràtio de motorització (vehicles per cada 1.000 habitants) era 14 vegades més gran a la UE-28 que a l'Àfrica i tres vegades més gran que a Amèrica Llatina. El sector ha crescut del 2005 al 2015 a raó d'un 3,7% anual. La projecció d'aquest creixement ens duu a un parc mundial de vehicles amb 2.300 milions d'unitats l'any 2030 i 4.600 milions el 2050. Si hi afegim que els cicles de renovació estan al voltant de 10-12 anys, això equival al fet que abans del 2050 caldrà fabricar més de 6.000 milions de vehicles nous.

La introducció del vehicle elèctric i el desplegament de les energies renovables estan augmentant la demanda de materials amb diversos riscos i conflictes socioambientals associats. Segons el Banc Mundial, s'espera que l'any 2050 augmentarà de manera significativa la demanda de liti (965%), cobalt (585%), grafit (383%) i níquel (209%), entre altres. Alguns estudis apunten que en certs escenaris modelats no hi ha prou reserves d'alguns dels minerals crítics esmentats per fer la transició.

## 3. Minerals crítics en conflicte

Les bateries representen un dels components més crítics dels vehicles elèctrics, ja que depenen d'alguns dels metalls i materials més tòxics en la cadena de subministrament industrial (plom, àcid sulfúric, mercuri, manganès, zinc, acer, carbó, grafit, clorur d'amoni, hidròxid de potassi, cadmi, liti, níquel, cobalt i terres rares). Molts d'aquests minerals són importats de fora de la Unió Europea, presenten riscos en el seu subministrament i s'extreuen de zones en conflicte, motiu pel qual parlem de minerals crítics en conflicte. L'expansió massiva del vehicle elèctric i de les energies renovables fa preveure un augment d'activitats problemàtiques com la mineria, les indústries de refinament i el reciclatge amb alt consum energètic, sovint associades a greus impactes sobre la salut de les persones treballadores.

**Els minerals crítics en conflicte més rellevants per a la fabricació dels vehicles elèctrics són el liti, el níquel, el cobalt, el grafit, el manganès i les terres rares. A la taula següent se'n resumeixen les característiques principals:**

**Taula I. Principals característiques dels minerals crítics en conflicte clau per a la fabricació de vehicles elèctrics**

	Liti	Cobalt	Níquel
<b>Extracció (2019)</b>	Austràlia 52% i Xile 22%	RD Congo 68%	Indonèsia 33%, Filipines 12% i Rússia 10%
<b>Reserves (extracció viable actualment)</b>	Xile 44% i Austràlia 22%	RD Congo 50% i Austràlia 20%	Indonèsia 23%, Austràlia 21% i Brasil 17%
<b>Recursos (valoració per models geocientífics)</b>	Bolívia 33%, Argentina 30% i Xile 15%	RD Congo, Zàmbia, Austràlia i Cuba (s/d)	Dada general: 300 milions de tones
<b>Ús final</b>	Bateries	Bateries	Acer inoxidable i bateries
<b>Pressió ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De 2 a 27 kg CO<sub>2</sub>/kg liti</li> <li>Alt consum d'aigua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,45 i 10 kg CO<sub>2</sub>/kg cobalt</li> <li>Contaminació d'aqüífers</li> <li>Es pot trobar amb plom, cadmi, arsènic o urani</li> <li>Tòxic per a animals i plantes en concentració elevada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5,25 i 10 kg CO<sub>2</sub>/kg níquel</li> <li>Emissions de diòxid de sofre</li> <li>Contaminació d'aqüífers</li> <li>Extracció en zones d'alta concentració de biodiversitat</li> <li>Drenatge àcid de les mines</li> </ul>
<b>Salut i condicions de treball</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposició contínua</li> <li>Efectes negatius en la salut</li> <li>Cremades a la pell en les piscines d'evaporació</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Treball infantil</li> <li>Mineria informal</li> <li>Dany a l'ADN de nens i risc de defectes congènits</li> <li>Dermatitis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pluja àcida</li> <li>En altes concentracions és mortal</li> <li>En baixes concentracions, problemes respiratoris, oculars, asma</li> </ul>

	Manganès	Grafit	Terres rares
<b>Extracció (2019)</b>	Sud-àfrica 30%, Austràlia 16% i Gabon 13%	Xina 64%, Moçambic 10% i Brasil 10%	Xina 60%, EUA 13% i Myanmar 11%
<b>Reserves (extracció viable actualment)</b>	Sud-àfrica 40%, Brasil 20% i Austràlia 17%	Turquia 30%, Xina 24% i Brasil 24%	Xina 38%, Vietnam 19% i Brasil 18%
<b>Recursos (valoració per models geocientífics)</b>	Sud-àfrica 74% i Ucraïna 10%	Dada general: 800 milions de tones	Abundants, però en baixes concentracions
<b>Ús final</b>	Acer i bateries	Forns, lubricants i bateries	Motors elèctrics, imants permanents i bateries recarregables de cotxes híbrids i elèctrics, aerogeneradors
<b>Pressió ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 kg CO<sub>2</sub>/kg manganès</li> <li>Pot alliberar substàncies radioactives i ser tòxic per a plantes i animals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 i 4,4 kg CO<sub>2</sub>/kg grafit</li> <li>Dispersió de pols</li> <li>Els àcids per al refinament poden contaminar l'aigua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altes concentracions d'elements radioactius com l'urani o el tori</li> <li>Alt nivell de consum d'aigua, d'energia i de productes químics</li> </ul>
<b>Salut i condicions de treball</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La sobreexposició pot causar Parkinson</li> <li>Treballadors afectats per radioactivitat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pols pot causar efectes greus en la salut com atacs de cor i malalties respiratòries</li> <li>Mineria informal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Treballadors exposats a la radioactivitat</li> </ul>



#### 4. Conflictes socioambientals associats als minerals crítics en conflicte

Actualment, hi ha conflictes relacionats amb les matèries primeres crítiques necessàries per als vehicles elèctrics: des de la lluita dels treballadors de la mina de cobalt de Bouazar, al Marroc, que denunciïn unes condicions de treball properes a l'esclavitud, fins a la contaminació de l'aigua i dels ecosistemes de les mines Glencore-Katanga al Congo, amb amenaces i violència contra activistes. Altres greus conflictes actuals són les pluges àcides i les emissions de diòxid de sofre provocades per l'extracció de níquel per Glencore a Zàmbia, les lluites del poble indígena Karonsi'e Dongi contra la minera Vale, SA, a Indonèsia, i el conflicte obert pels recursos de liti al desert de sal d'Uyuni, a Bolívia, amb una forta pugna entre l'activitat extractiva i la protecció de l'aigua i el turisme que beneficia les poblacions locals. A la Xina, trobem conflictes amb relació a les terres rares. L'extracció es concentra a Bayan Obo, a Baotou (Mongòlia Interior), on els habitants locals parlen d'una contaminació massiva de sòls i aigua, així com de la intoxicació d'animals i humans.

Molts d'aquests materials es troben en altes concentracions en països empobrits i amb forts conflictes socioambientals. L'any 2020, l'Atlas de Justícia Ambiental (EJAtlas) reportava més de 2.700 conflictes socioambientals a escala global, dels quals més de 570 estaven relacionats amb la mineria. De fet, amb un 21% dels casos, la mineria representa el principal generador de conflictes socioambientals al món, seguit dels conflictes associats a l'energia i el clima (17%), la biomassa i l'ús de la terra (15%) i la gestió de l'aigua (14%). L'any 2019, es calcula que 212 activistes van ser assassinats, dels quals 50 estaven vinculats directament a activitats mineres. Malauradament, aquesta no és una situació puntual, sinó que és una dinàmica que ve de lluny i que ha deixat 1.500 morts en els últims 15 anys, 230 del sector miner i agrícola.

#### 5. Més seguretat energètica gràcies a la descarbonització?

La promoció d'energies renovables i el vehicle elèctric s'acostuma a associar també a la seguretat, i s'indica que gràcies a aquesta transició es reduirà la dependència energètica en països com Rússia, Aràbia Saudita o l'Iran. No obstant això, l'extracció dels minerals necessaris per a la transició a les renovables i el vehicle elèctric es troba també en poques mans i en països de fora de la Unió Europea (Xile, Indonèsia, la República Democràtica del Congo, la Xina o Austràlia). A més, la Xina no només concentra la majoria del processament

d'aquests materials al seu territori, sinó que també en controla l'extracció per mitjà de la presència del seu capital en bona part de les empreses extractives a països tercers.

#### 6. Llavors, no seria millor continuar amb els vehicles de combustió?

Els problemes del vehicle elèctric no han de fer oblidar els impactes negatius greus del vehicle de combustió. Malgrat que aquest tipus de vehicle utilitza pocs materials crítics, fa un ús intensiu d'altres materials com l'alumini, el ferro i l'acer. Els impactes més importants del vehicle de combustió estan associats a la crema massiva de combustibles derivats del petroli, ja que pràcticament la meitat del petroli que s'extreu al món és per al transport per carretera. A aquest factor cal afegir-hi l'acumulació de poder de les grans empreses automobilístiques, les quals concentren una gran quantitat de patents que els fan dominar la producció mundial de vehicles de combustió (per no esmentar la concentració de poder de les empreses extractives, refinadores i distribuïdores). Altres impactes importants els trobem en les guerres pel control del petroli, la degradació de la qualitat de l'aire, el canvi climàtic o els vessaments de milions de tones de cru als ecosistemes aquàtics. El fet que tant el vehicle elèctric com el de combustió plantegin greus problemes socioambientals en el seu desplegament massiu, exigeix replantejar-se com i per a què s'utilitzen.

#### 7. Del vehicle a la mobilitat: eines per replantejar el debat

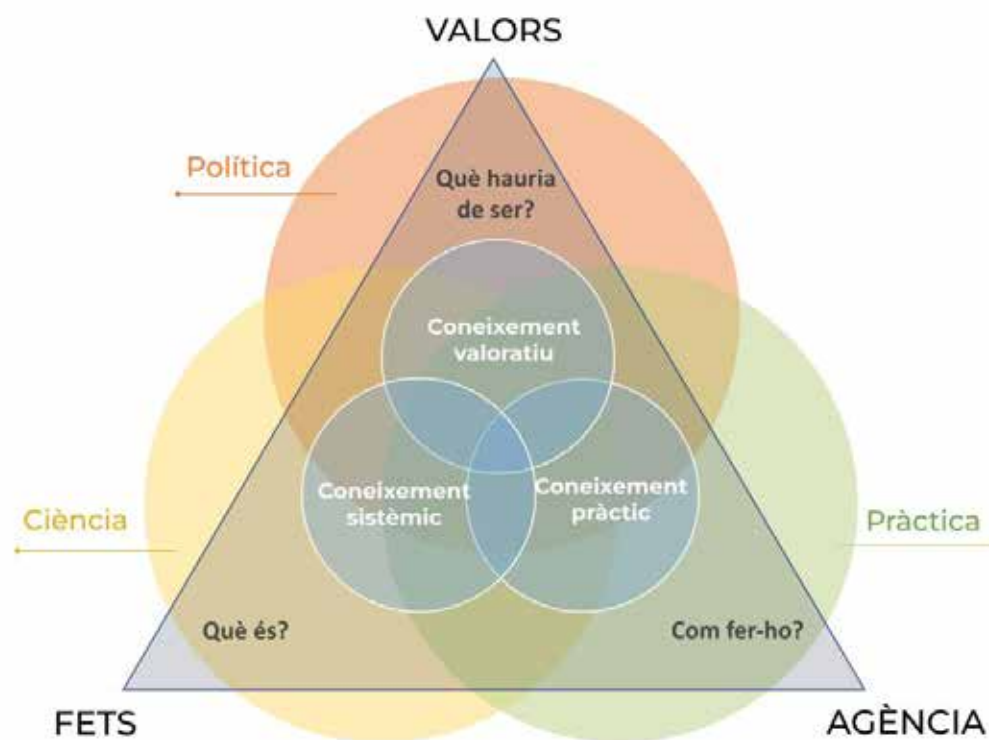
La campanya OR+ JUST ha organitzat un espai de treball en xarxa sobre compra pública i minerals crítics en conflicte. A través d'aquesta xarxa, l'anàlisi prèvia es complementa amb un procés participatiu que cerca nodrir de tipus de coneixement i llenguatges de valoració que van més enllà dels propis dels autors de l'informe. Alhora, aquesta pràctica busca coherència amb els principis de pluralitat de la justícia global, així com contribuir a construir una comunitat que ho faci possible a partir de debatre els criteris de compra pública que ha de tenir en compte l'Ajuntament de Barcelona si en la seva acció de govern vol ser coherent en la cerca del bé públic més enllà de les fronteres de la ciutat. A fi de plantejar aquests dos punts, primer de tot cal reconèixer el valor de la pluralitat de coneixements, encetar accions concretes que permetin millorar la coherència i l'efectivitat de les polítiques públiques i analitzar críticament els beneficis que es plantegen en termes de sostenibilitat gràcies al vehicle elèctric.

### 8. El coneixement plural: ciència, pràctica i política

La recerca transdisciplinària subratlla la importància de complementar el coneixement científic amb altres tipus de coneixement com el pràctic o el polític a l'hora de dissenyar preguntes de recerca i accions transformadores. Això és degut a la constatació que, per dur a terme transformacions sistèmiques que vagin més enllà d'un canvi tecnològic (canviar la mobilitat i no tan sols el motor dels vehicles), cal no només tenir en compte els diferents tipus de coneixement científic que ho facin possible, sinó també la constel·lació de valors de la societat en els quals es produeixen els canvis i les transformacions institucionals que es requereixen per encabir la nova tecnologia.

En aquest sentit, podem identificar tres tipus de preguntes amb relació al vehicle elèctric que respondrien a aquestes formes complementàries de coneixement:

**Figura I.** Àmbits i tipus de coneixement que cal considerar per a una transformació social perdurable. Font: adaptat de [130].



1. Com es relaciona el desplegament del vehicle elèctric amb les qüestions de justícia global i sostenibilitat? (Coneixement dels sistemes, sabers sobre les causalitats i les seves interrelacions, ciència.)

2. Com podem fer que el desplegament del vehicle elèctric contribueixi a millorar aspectes de justícia global i sostenibilitat? (Coneixement pràctic, sabers sobre com dur a terme transformacions concretes, pràctica.)

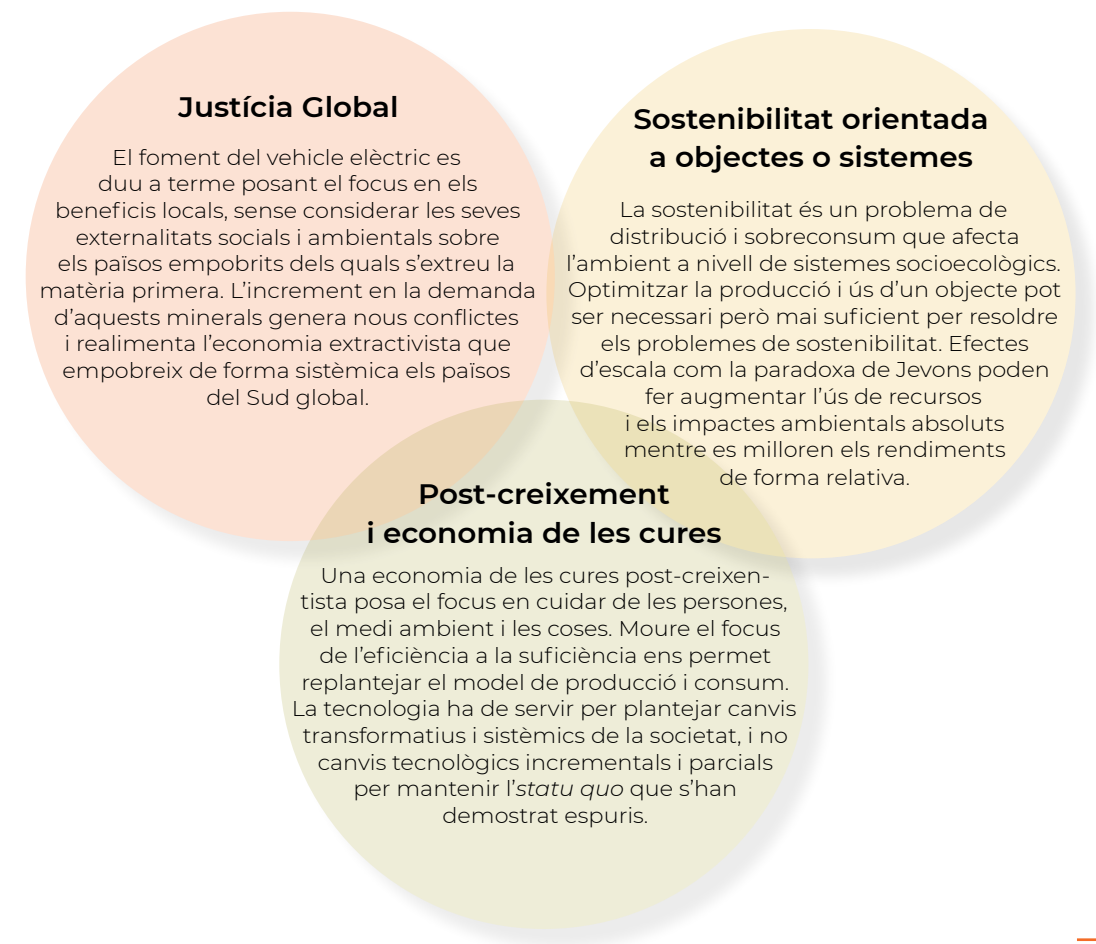
3. Què significa contribuir a millorar aspectes de justícia global i sostenibilitat? (Coneixement polític i valoratiu, visions i relats sobre futurs desitjables.)

### 9. Superant les visions centrades en la tecnologia i el creixement

Superar les polítiques centrades en la tecnologia i el creixement requereix mobilitzar noves visions. A la figura següent se sintetitzen diferents visions crítiques que poden ajudar a fer aquest canvi.

**Figura II.** Missatges clau de visions crítiques per orientar l'acció política sobre minerals crítics en conflicte associats al vehicle elèctric.

#### VISIONS CRÍTQUES PER ORIENTAR L'ACCIÓ CAP A LA SOSTENIBILITAT



Passar de l'ús de combustibles fòssils a renovables implica abaixar el ritme de la societat i el procés econòmic. En aquest sentit, el vehicle elèctric com a cotxe privat esdevé un luxe difícil de socialitzar per la majoria, llevat que sigui a través del fet que el seu ús compartit passi a ser hegemònic i el particular sigui residual. En concret, el vehicle elèctric té el repte no només de canviar la tecnologia del seu motor de propulsió, sinó també d'anar cap a unes tecnologies, institucions i pràctiques socials que permetin i facilitin l'augment del seu factor d'ús (de mitjana, un vehicle passa el 97% del temps aparcats [44]), el seu nivell d'ocupació (1,2 persones per vehicle de mitjana [45]) i la seva durabilitat (actualment, entorn dels 14 anys al conjunt de l'Estat espanyol). Institucionalment, això implicaria passar d'un model privat i unimodal que mou de porta a porta una persona a un model publicocomunitari i multimodal que es combina amb altres modes de transport i es comparteix amb altres persones. A més, caldria incentivar i legislar per fomentar la reparació i allargar la durada dels vehicles sense comprometre la seguretat de les persones, introduint millores tecnològiques de manera modular, a fi de reduir al mínim la necessitat de transformar nous materials. No obstant això, el context d'emergència climàtica exigeix anar més enllà d'una visió orientada al vehicle o les seves pràctiques d'ús. En aquest sentit, cal reduir la necessitat de desplaçament i replantejar el model d'urbanisme, aturant l'expansió d'urbanitzacions disperses purament residencials que impliquen una gran dependència del vehicle privat i dificulten l'ús del transport públic i compartit.

#### 10. La diligència deguda sobre les cadenes de subministrament global

La diligència deguda sobre totes les compres de l'Administració pública està recollida per llei, encara que manquen mecanismes per fer-la efectiva. Tot seguit es presenta l'article 201 de la Llei de contractes del sector públic, on es recull aquesta obligació per part de l'Administració pública:

«Els òrgans de contractació han de prendre les mesures pertinents per garantir que en l'execució dels contractes els contractistes compleixen les obligacions aplicables en matèria mediambiental, social o laboral establertes al dret de la Unió Europea, el dret nacional, els convenis col·lectius o les disposicions de dret internacional des del punt de vista mediambiental, social i laboral que vinculin l'Estat i en particular les establertes a l'annex V.

El que indica el paràgraf anterior s'estableix sense perjudici de la potestat dels òrgans de contractació de prendre les mesures oportunes per comprovar, durant el procediment de licitació, que els candidats i els licitadors compleixen les obligacions a què es refereix el paràgraf esmentat.

L'incompliment de les obligacions referides al primer paràgraf i, en especial, els incompliments o els retards reiterats en el pagament dels salaris o l'aplicació de condicions salarials inferiors a les derivades dels convenis col·lectius que sigui greu i dolosa donarà lloc a la imposició de les penes establertes a què fa referència l'article 192.»

*Article 201 de la Llei 9/2017 (BOE núm. 272, de 9 de novembre de 2017)*

#### 11. Eines d'incidència des de la compra pública: la consulta preliminar al mercat participativa

La compra pública representa prop del 20% del PIB a l'Estat espanyol. Aquest valor fins i tot es pot incrementar mitjançant les fortes inversions públiques que s'estan duent a terme associades als plans de recuperació econòmica de la COVID a Europa. Aquests plans s'estan vertebrant per mitjà dels fons del Pacte Verd Europeu, on el foment del vehicle elèctric fa un paper cabdal. Aquest poder de compra que la societat civil delega en els estats pot representar un gran contrapoder sobre les multinacionals en un context de globalització econòmica en què: (i) les regulacions sobre drets laborals, socials i ambientals pateixen grans diferències entre estats, tot i que aquests estats comercien de manera intensiva i molts ho fan pràcticament sense barreres aranzelàries; (ii) les regulacions internacionals com els tractats de comerç i inversió són clarament favorables a les grans multinacionals; (iii) les empreses van deslocalitzant les seves activitats productives cap a aquells llocs on els drets laborals, socials i ambientals estan menys protegits, ja que això els suposa grans estalvis de costos, cosa que implica una pressió sistèmica a la baixa sobre aquests drets, i (iv) el poder de negociació de la classe treballadora i les comunitats locals normalment és inferior al de les grans multinacionals. Això no obstant, els criteris de qualitat de la compra pública (inclòs el criteri de preu) són un element de l'Estat en disputa. Incidir sobre les polítiques de compra pública representa, per tant, una eina de canvi important.



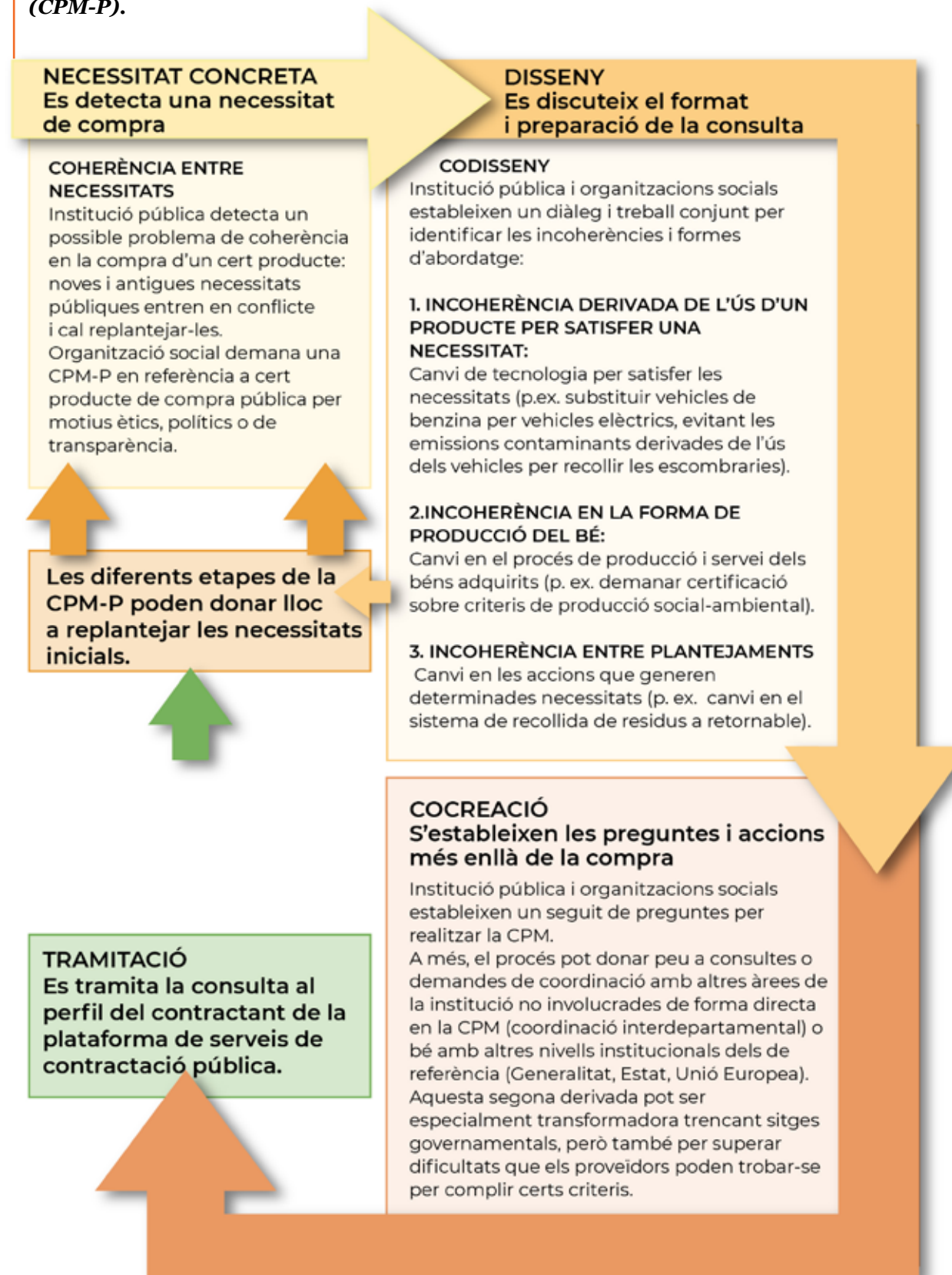
Recentment, diverses institucions públiques com la Comissió Europea, la Generalitat de Catalunya o l'Ajuntament de Barcelona estan fomentant les consultes preliminars al mercat (CPM). Aquestes consultes poden esdevenir una nova eina d'incidència en el context de la compra pública que hem explorat en els tallers participatius en el context del vehicle elèctric i d'institucions com l'Ajuntament de Barcelona.

La Generalitat de Catalunya defineix les CMP com «una eina de recerca del mercat en el marc de la preparació d'una futura licitació, que permet als òrgans de contractació impulsar, de manera transparent, un diàleg tècnic amb el sector privat de referència, en funció de les necessitats que cal cobrir». Aquestes consultes es recomanen quan: (i) l'òrgan de contractació no té prou coneixements sobre l'àmbit del contracte que ha de licitar, o (ii) es vol saber si el mercat disposa o pot disposar de solucions noves o diferents per cobrir les seves necessitats. Tanmateix, la CPM esdevé un instrument imprescindible quan l'òrgan de contractació detecta noves necessitats que requereixen innovació per part del mercat. En aquest sentit, el comprador públic ha d'assolir uns coneixements tècnics i específics del mercat que acostumen a escapar-se del seu saber, ja que estan associats a la realització i la gestió mateixes del dia a dia del servei.

D'altra banda, les CPM es poden fer servir per orientar les innovacions dels proveïdors de l'Administració pública cap a transformacions amb nous objectius (com, per exemple, canvis en les formes de donar els serveis que vagin més enllà de la tecnologia, o garanties socials i ambientals relacionades amb la cadena de subministrament). A més, fent les CPM participatives es pot millorar no només la transparència en la compra pública, sinó també el coneixement públic dels problemes concrets que dificulten els canvis. La participació dels moviments socials en aquests processos esdevé imprescindible per introduir aspectes de justícia global que cal tenir en compte, així com per identificar colls d'ampolla que dificulten els canvis sistèmics requerits per l'emergència climàtica i altres problemes socioambientals greus.

Obrir una CPM a la contribució de la ciutadania i les organitzacions socials pot millorar la transparència de les institucions i la coherència de les seves polítiques. Una consulta preliminar al mercat participativa (CPM-P) inclouria nous aspectes recollits a la figura següent:

**Figura III: Parts principals d'una consulta preliminar al mercat participativa (CPM-P).**



## 12. Tallers participatius

Dels tallers participatius que s'han dut a terme es desprèn que la CPM és un instrument de l'Administració encara poc conegut dins la mateixa Administració i totalment desconegut pels altres actors participants en els tallers. Les ONG i els moviments socials participants apunten que la CPM-P pot ser un element interessant d'incidència sobre la compra pública i l'orientació d'innovació de les empreses, tot i que també s'adverteix una certa desconfiança sobre els mecanismes de participació de l'Administració. Les persones encarregades de tramitar compres públiques identifiquen quatre problemes bàsics en utilitzar les CPM i la compra pública per millorar les condicions laborals, socials i ambientals en les cadenes de subministrament: (i) la dificultat de fer participar les empreses en les CPM; (ii) la falta d'instruments fiables de certificació sobre aquests aspectes; (iii) la manca de recursos per fer un seguiment efectiu dels concursos, i (iv) el poc poder d'incidència des de la compra quan el producte comprat és produït per poques empreses o el volum de compra és petit. Pel que fa als sindicats, veuen incoherències en qüestions bàsiques de subcontractació de serveis públics per part de l'Administració que serien fàcils de corregir, com mostren els acords amb la Generalitat. A més, els membres de CCOO reivindiquen la feina que estan fent els sindicats a escala internacional per millorar les condicions laborals en les cadenes de subministrament amb mecanismes com els acords marc globals, així com la seva legitimitat representativa, pel fet de ser elegits com a representants dels treballadors de manera legal i democràtica. Finalment, també ha servit per conèixer de primera mà les visions de futur dels actors més polítics (sindicats, moviments socials i ONG) i identificar colls d'ampolla dins de les administracions, on les persones veuen els plantejaments més orientats als canvis sistèmics com a utopies llunyanes.



## PART 1

---



## 1. Introducció

---



### 1.1 Una nova mobilitat amb nous (i vells) problemes

Les infraestructures i els mitjans de transport faciliten la mobilitat de les persones, els béns i la informació. En aquest sentit, el transport vertebrava les societats modernes, ja que possibilita la interacció material i humana entre diferents àrees del territori. Gràcies al transport, les persones som capaces d'augmentar i diversificar les nostres interaccions socials i amb el medi, així com prestar béns i serveis i proveir-nos-en més enllà i amb més freqüència del que permet el nostre entorn més proper. El transport de béns és clau per a les economies industrials, que redueixen el temps necessari per produir béns i serveis gràcies a la concentració de la producció en un lloc, fet que inevitablement requerirà la seva distribució posterior. Tot plegat fa que el transport tingui un paper clau en el desenvolupament de l'economia i les societats modernes, i possibiliti la generació d'institucions i infraestructures cada cop més complexes i amb un nombre més gran de serveis especialitzats. No obstant això, el transport també perjudica l'estabilitat del clima, la qualitat de l'aire i la salut de les persones quan s'alimenta de combustibles fòssils [1]. Es calcula que el transport és responsable de prop del 25% de les emissions globals de CO2 provinents de la combustió de carburants (de les quals, més del 18% són del transport per carretera) [2] i que més de 4.000 persones moren cada any prematurament a causa de la contaminació de l'aire de les ciutats només a l'àrea metropolitana de Barcelona (més de 100.000 a les principals ciutats europees) [3]. A fi de reduir aquests impactes negatius sense renunciar als beneficis del transport, les institucions públiques europees estan desenvolupant plans per descarbonitzar els sistemes de transport [4, 5].

En aquest context, la mobilitat elèctrica està guanyant cada cop més presència en les polítiques per mitigar la contaminació de les ciutats, el canvi climàtic i l'escassetat de combustibles fòssils. La Unió Europea es planteja com



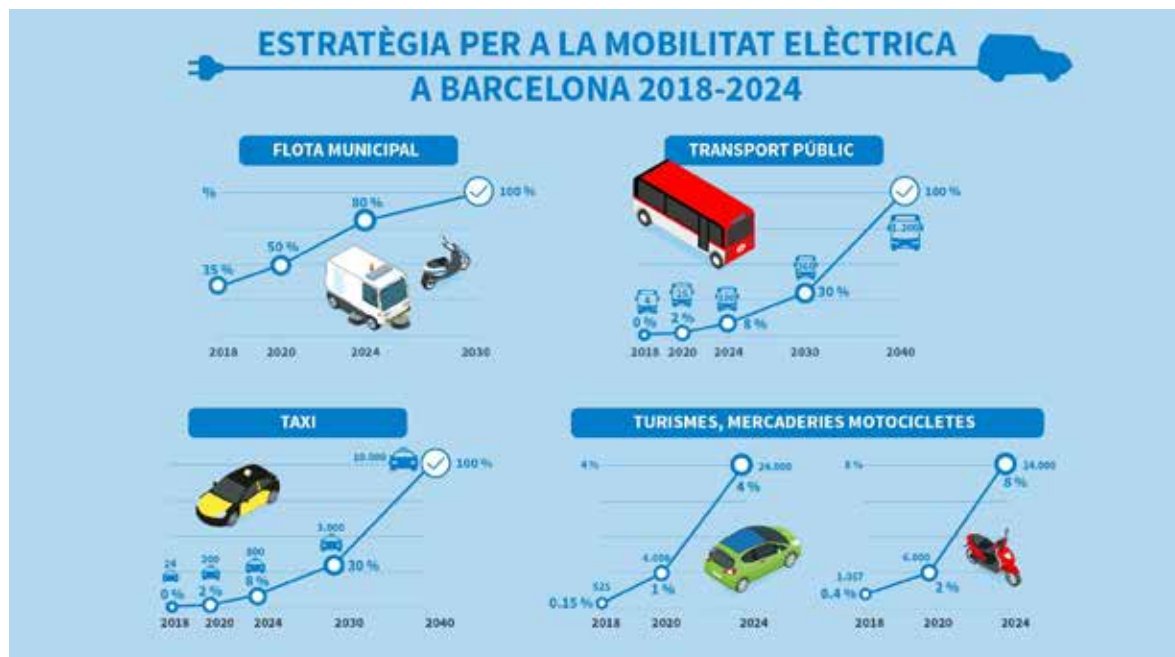


Figura 1. Objectius de mobilitat elèctrica [5].

a objectiu reduir els vehicles amb combustió interna a la meitat l'any 2030 i eliminar-los progressivament de les ciutats el 2050 [6]. En l'àmbit local, l'Ajuntament de Barcelona ha desenvolupat l'Estratègia de mobilitat elèctrica, en la qual es preveu que la flota municipal passarà a ser 100% elèctrica el 2030, mentre que la de transport públic i taxis ho serà el 2040 (vegeu la figura 1). Pel que fa als turismes i les motocicletes, s'espera arribar al 4% i el 8%, respectivament, l'any 2024 [5]. Alhora, s'està reduint el nombre de cotxes a les ciutats, disminuint l'espai públic dedicat a aquest tipus de vehicles i limitant la seva entrada amb la introducció de zones de baixes emissions.

No obstant això, aquests plans presenten grans reptes en els àmbits ambiental, social i econòmic. La transició cap a les energies renovables i el desplegament del vehicle elèctric estan disparant la demanda de materials amb diversos riscos i conflictes associats. Alguns d'aquests materials són el liti, el cobalt, el grafit i el níquel, la demanda dels quals es preveu que es dispari un 965%, un 585%, un 383% i un 209%, respectivament, l'any 2050, segons el Banc Mundial [7, 8]. Molts d'aquests materials es troben en altes concentracions en països empobrits i amb forts conflictes socioambientals. En aquest context, el Banc Mundial veu la transició cap a les renovables i el desplegament del vehicle elèctric com una oportunitat perquè aquests països puguin desenvolupar-se i promouen el desenvolupament de les renovables amb fons específics [8, 9]. L'estratègia plantejada pel Banc Mundial es limita a reconèixer que apareixeran nous desafiaments que requeriran una gestió responsable,

ignorant que l'especialització en activitats primàries en les cadenes de valor global empobreix de manera sistèmica aquests països [10, 11]. D'altra banda, organitzacions defensores dels drets humans i del medi ambient assenyalen que una transició a les renovables des del capitalisme verd és una falsa solució i no farà més que augmentar la degradació ambiental i les desigualtats [12].

Les bateries són la pedra angular de la nova mobilitat als programes de desenvolupament verd. Aquests components s'associen a una mobilitat amb energia portable, fiable i sense fils, mantenint la idea de confort en la mobilitat associada a la propietat i a la percepció d'independència, velocitat i una mobilitat de porta a porta (tot i que l'experiència de milions de persones en el seu dia a dia són els embussos i els problemes d'estacionament). L'imaginari col·lectiu sobre el vehicle privat continua sent el dels anuncis publicitaris dels fabricants d'automòbils, on els problemes d'aparcament i d'embussos no apareixen mai i on s'exalta la idea de llibertat i de distinció. Amb el vehicle elèctric sembla que s'està operant de la mateixa manera. Mentre que és ben cert que tenen el potencial de reduir la contaminació de les ciutats d'una manera important i dependre de fonts renovables com la solar o l'eòlica, no és tan clar que siguin una tecnologia neta. Com indica James Morton Turner al seu nou llibre *Charged: A History of Batteries and Lessons for a Clean Energy Future* [13], les bateries actuals dels vehicles elèctrics depenen d'alguns dels metalls i materials més tòxics en la cadena de subministrament industrial (plom, àcid sulfúric, mercuri, manganès, zinc, acer, carbó, grafit, clorur d'amoni, hidròxid de potassi, cadmi, liti, níquel, cobalt i, de vegades, minerals de terres rares), que exigeix augmentar activitats socialment i ambientalment problemàtiques com la mineria, així com expandir processos industrials de refinament que requereixen un alt consum energètic. A més dels problemes d'extracció, els residus de tots aquests materials acostumen a ser perilloses fonts de contaminació que afecten no només els ecosistemes, sinó també la salut de les persones que treballen o viuen a prop d'on se'n fa l'extracció, el tractament i el rebuig. Com indica Turner, cada etapa del procés industrial de transformació del plom o el cobalt contribueix a introduir materials tòxics com el plom o el cobalt en els cossos dels treballadors a través del menjar, la beguda o la simple respiració [14]. Parlar de tecnologies i els seus problemes pot tendir a plantejar les solucions en aquests àmbits; no obstant això, cal tenir present que aquests impactes deriven d'aspectes també socials i polítics com les pràctiques de mobilitat, l'urbanisme, el consumisme o una societat cada cop més orientada a la digitalització i les xarxes socials. No considerar aquests aspectes té el risc que l'expansió de les anomenades *tecnologies o energies netes* no faci més que tornar a impulsar i reproduir les desigualtats socials i la concentració de poder, com ha fet l'economia extractiva impulsada pels combustibles fòssils durant

l'últim segle. D'especial importància són les bateries, les quals hauran de passar a ser més segures, menys contaminants i respectuoses amb els treballadors que interactuen en la seva cadena de producció, reciclatge i rebuig. Tot plegat haurà d'anar acompanyat d'un canvi de model de mobilitat que redueixi les necessitats del transport, on el desenvolupament de noves pràctiques socials serà clau perquè els beneficis i els costos d'aquestes tecnologies no impliquin impactes ambientals més grans.

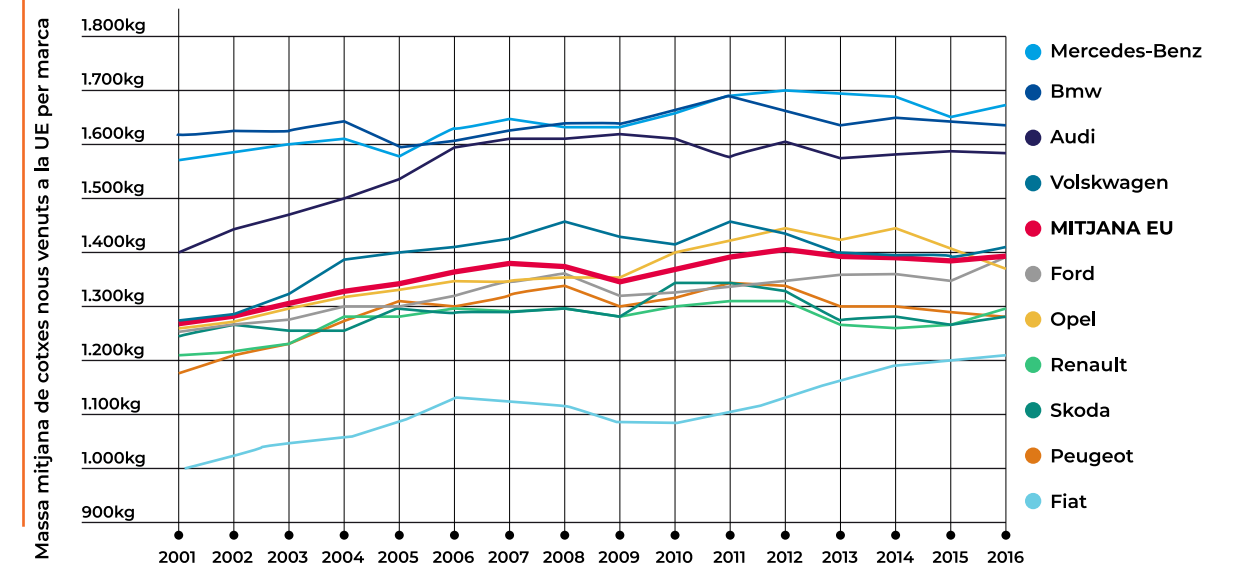
En aquest context, aquest informe té un doble objectiu: (i) recollir informació per entendre els impactes socioambientals que s'esperen de l'expansió massiva del vehicle elèctric, i (ii) explorar visions alternatives i eines pràctiques que puguin aportar solucions des de la compra i la política públiques. Per al primer objectiu s'ha desenvolupat una recerca d'escriptori que comença situant el vehicle elèctric en la descarbonització de l'economia i la seva associació amb minerals crítics en conflicte, especialment a través de les bateries. En aquest sentit, l'estudi recull dades sobre les reserves mundials, la pressió ambiental i els impactes sobre la salut de les persones dels minerals crítics en conflicte més rellevants associats amb el vehicle elèctric. Es reflexiona, a més, sobre les cadenes de subministrament i la geopolítica associada, i es comparen els impactes del vehicle elèctric amb el de combustió. D'altra banda, la segona part recull en primer lloc diferents visions crítiques que problematitzen els plantejaments hegemònics de la transició. A més, es presenta la consulta preliminar al mercat (CPM) i s'exploraven formes per fer-la participativa a organitzacions de la societat civil. A partir dels plantejaments de la teoria dels canvis transformacionals, s'han plantejat i s'han dut a terme tres tallers: un amb ONG i moviments socials, un altre amb persones de diferents administracions públiques i un tercer amb el sindicat CCOO. L'objectiu dels tallers ha estat presentar els resultats de la recerca duta a terme a la primera part de l'informe, explorar formes per donar-hi resposta des de l'acció concreta en diferents àmbits i discutir la utilitat i les possibilitats de les CPM com a eines de transformació. Tot plegat ha resultat en una recopilació d'informació molt rellevant per a l'orientació i el disseny de polítiques públiques que cerquin promocionar unes polítiques de sostenibilitat més coherents i efectives.

### 1.2 Evolució i futur de la mobilitat personal

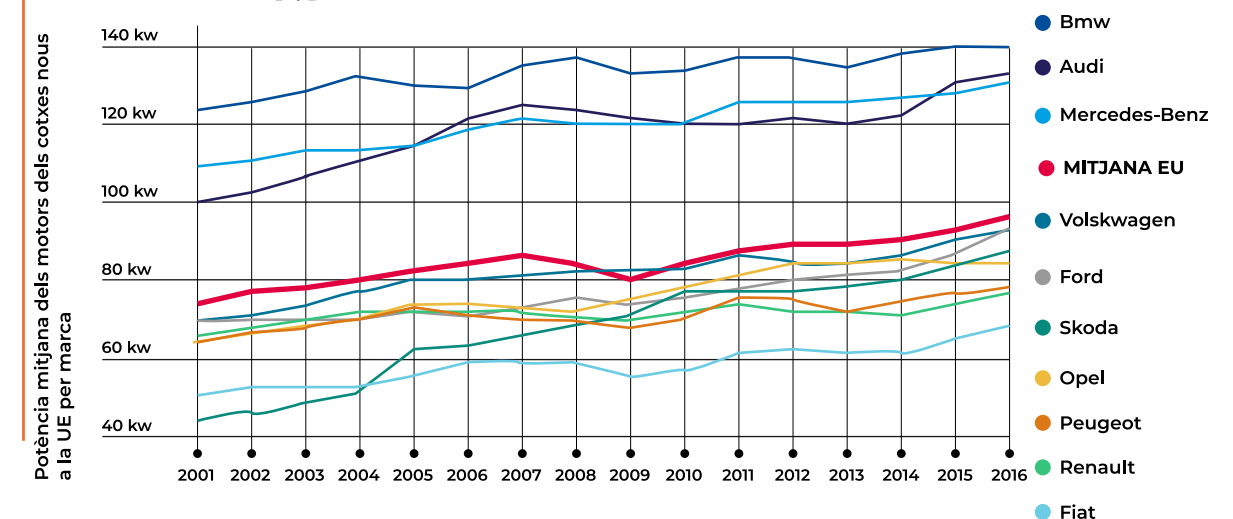
Durant les últimes dècades, els cotxes no han deixat de tenir un paper en la mobilitat personal. Han evolucionat incorporant cada cop més tecnologies i prestacions, però també han anat augmentant en grandària, potència i pes. Als anys seixanta, el SEAT 600 era un dels cotxes més populars a l'Estat espanyol, tenia uns 25 CV de potència, pesava uns 600 kg, tenia un consum mitjà de 7

L cada 100 km i feia 3,29 m de llarg, 1,38 m d'ample i 1,35 d'alt. Un SEAT Ibiza actual té entre 80 i 150 CV de potència, pesa uns 1.170 kg, té un consum mitjà d'entorn dels 7 L cada 100 km i fa 4,06 m de llarg, 1,78 m d'ample i 1,44 m d'alt. Això es tradueix en el fet que el consum mitjà és pràcticament igual en tots dos vehicles, mentre que la potència s'ha multiplicat per 4, el pes per 2, la llargada ha augmentat un 23%, l'amplada un 39% i l'alçària un 7%. A la figura 2 es pot veure la tendència de la massa i la potència mitjanes dels cotxes nous entre el 2001 i el 2016. Com es pot apreciar, ambdues no deixen de créixer. Aquest fet va acompanyat de la popularitat dels vehicles SUV, molt més pesants i grans que els convencionals. Tot plegat il·lustra la paradoxa de Jevons [15], és a dir, que els augments d'eficiència no equivalen a una reducció del consum, sinó a un

**Figura 2. Evolució de la massa mitjana dels cotxes nous a Europa per marca entre 2001 i 2016 [17].**



**Figura 3. Evolució de la potència mitjana dels cotxes nous a Europa per marca entre 2001 i 2016 [17].**

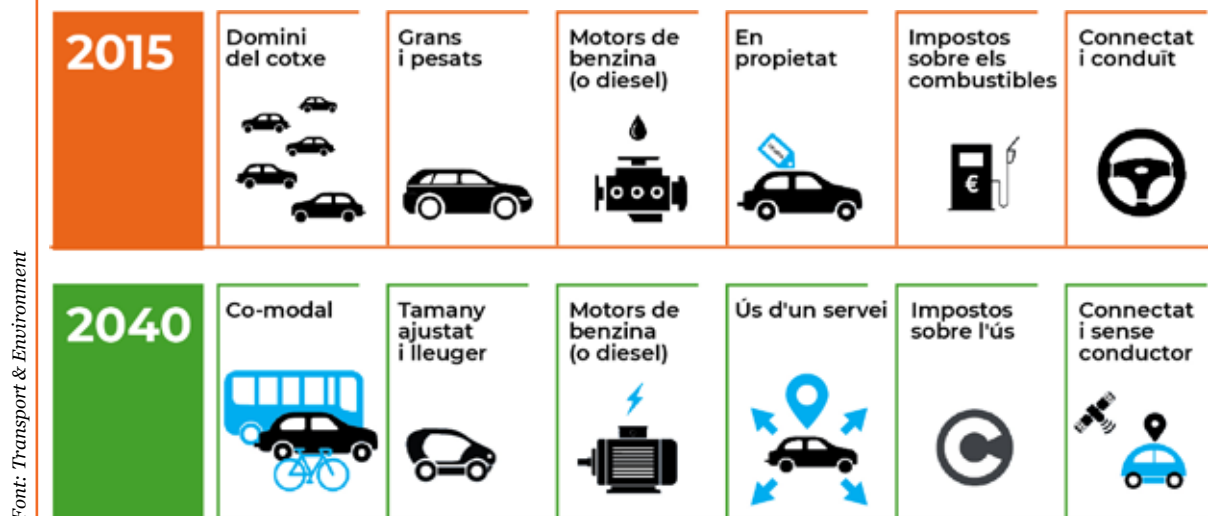


augment del confort i de l'ús, que s'acaba traduint en un consum equivalent o superior d'energia i CO<sub>2</sub>. A Barcelona, els cotxes ocupen el 60% de l'espai públic i la seva ocupació mitjana és d'1,2 persones [16].

No obstant això, la mobilitat de les persones no té a veure només amb els vehicles, sinó també amb la manera com aquests vehicles són utilitzats. En aquest sentit, l'ONG Transport & Environment [17] apunta que no només cal substituir els motors propulsats per combustibles fòssils per motors elèctrics, sinó que també cal fer els vehicles més petits, connectats i sense conductor. A més, aquest canvi de mobilitat implicaria també promocionar la comodalitat amb altres modes de transport col·lectius (bus, ferrocarril) o individuals (bicicleta, patinet) i substituir les taxes als combustibles per taxes sobre l'ús dels vehicles, ja que els vehicles passarien a ser principalment d'ús i no en propietat. Aquest canvi de visió sobre la mobilitat personal es recull a la figura 4 i està detallat a l'informe esmentat.

**Figura 4. Aspectes clau de la mobilitat personal que cal canviar el 2040,** segons Transport and Environment.

#### LA MOBILITAT HA DE SER TRANSFORMADA EN DIFERENTS SENTITS



Font: Transport & Environment

### 1.3 Breu història del vehicle elèctric i el seu ressorgiment

Els vehicles elèctrics autònoms, és a dir, els que no necessiten estar constantment connectats a la xarxa elèctrica, van aparèixer a mitjan segle XIX. Ciutats com Londres o Nova York els van utilitzar com a taxis durant la dècada del 1890 i cap al 1900 representaven un terç dels vehicles de carretera als EUA. En aquell context, els cavalls encara representaven el principal mode de transport i els

vehicles de motor, que podien ser de vapor, de benzina o elèctrics, es reservaven a les elits burgeses. En aquell context, els cotxes elèctrics ja presentaven avantatges sobre els de benzina o vapor quant al soroll, la contaminació dels gasos de combustió i la facilitat de conducció (no requerien grans esforços per a l'arrencada o el canvi d'engranatges).

No obstant això, hi va haver un seguit de fets que van fer desaparèixer el cotxe elèctric. D'una banda, la millora de la infraestructura viària i la manca de disponibilitat d'electricitat fora de les ciutats van fer de la poca autonomia del vehicle elèctric una qüestió important. D'altra banda, la producció en massa del model T de Ford, el descobriment de grans reserves de petroli i la introducció de l'arrencador elèctric van reduir molt els costos del cotxe de benzina, cosa que va fer que el cotxe elèctric deixés de ser competitiu.

A finals del segle XX, però, les coses canviarien, a causa d'un nou context que afavoriria les característiques del cotxe elèctric. Les crisis del petroli dels anys setanta van posar de manifest els problemes de dependre de combustibles fòssils estrangers i com era de vulnerable l'economia dels països industrialitzats envers l'escassetat de petroli. El 1972, es publicava l'informe sobre els límits al creixement (*The limits to growth* [18]) i tenia lloc la primera Cimera de la Terra a Estocolm, on les Nacions Unides encetaren l'agenda global sobre medi ambient i desenvolupament. Des de llavors, la degradació ambiental i les seves conseqüències envers la salut i la sostenibilitat de la vida no han fet més que créixer, com va quedar palès a l'informe Brundtland [19] o més recentment en informes dedicats a la pèrdua de biodiversitat [20], el canvi climàtic [21] o la justícia global [22]. Com recullen els successius informes de l'IPCC, el canvi climàtic és un dels problemes ambientals globals més greus i es deu principalment a la crema massiva de combustibles fòssils. D'altra banda, l'Agència Internacional de l'Energia va constatar el 2011 que la producció de petroli cru convencional va arribar al seu pic màxim l'any 2006 [23], corroborant les tesis del pic del petroli de Hubbert sobre la fi de petroli barat a causa de la reducció de les taxes d'extracció de petroli. Finalment, cal afegir la creixent evidència científica dels efectes nocius sobre la salut que té la contaminació derivada de l'ús de combustibles fòssils al transport rodat a les ciutats [24, 25].

Tot plegat ha disparat l'interès per la recerca d'alternatives tecnològiques i socials per reduir l'ús de combustibles fòssils i descarbonitzar l'economia. Entre aquestes alternatives, el cotxe elèctric està centrant bona part de les inversions i esforços pel seu potencial de reduir l'ús de combustibles fòssils, les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i la contaminació a les ciutats sense haver



de canviar radicalment un model de mobilitat centrat en el vehicle privat de grans dimensions. Més endavant, en aquest informe discutirem els problemes de centrar les solucions ambientals en la tecnologia, en comptes de fer-ho en les pràctiques socials o els modes de producció i consum. Continuant amb una visió centrada en la tecnologia, els vehicles elèctrics redueixen, respecte als vehicles de combustió interna, la contaminació acústica i d'emissions directes d'òxid de nitrogen (NOx), de monòxid de carboni (CO), les partícules fines en suspensió (PM) o de diòxid de carboni (CO2) a les ciutats, a més de presentar menors requisits de manteniment, ja que tenen menys elements mecànics. No obstant això, el seu desplegament massiu requerirà una gran quantitat de recursos amb una varietat d'impactes socioambientals associats i limitacions que cal tenir en compte i que detallarem i discutirem al llarg de l'informe.

**Quadre 1. Vehicle elèctric i vehicle de combustió**

Fer una anàlisi crítica del vehicle elèctric no ens pot fer oblidar els greus impactes negatius del vehicle de combustió. Els impactes del petroli són ben coneguts: guerres pel seu control, desastres ambientals, emergència climàtica i degradació de la qualitat de l'aire. La primera guerra del Golf (1991), la invasió de l'Iraq (2003) i fins i tot la guerra de Síria (2011) tenen motivacions petrolieres [26]. *Torrey Canyon* (1967), *Exxon Valdez* (1989), *Prestige* (2002) i *Deepwater Horizon* (2010) formen part d'una llarga llista de més de 130 desastres ambientals causats pel vessament de petroli, a més dels milions de tones que es vessen anualment per males praxis [27].

També, les grans ciutats han emmalaltit pel trànsit rodat. L'aire de Barcelona és en la posició 157 de les ciutats europees per emissions de partícules en suspensió PM2,5, però ocupa la sisena posició pel que fa a les emissions de diòxid de nitrogen (NO2). Segons ISGlobal, a l'àrea metropolitana de Barcelona es podrien evitar més de 4.000 morts a l'any si les emissions estiguessin per sota de les recomanacions de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) [3].

**1.4 La transició global als vehicles elèctrics**

L'Organització Internacional de Fabricants de Vehicles (OIFV) estimava que la flota mundial de vehicles era pràcticament de 1.300 milions d'unitats l'any 2015, últim any d'estadístiques publicades [28]. La flota mundial comptabilitza vehicles particulars, transport públic i vehicles de mercaderies.

La taula 1 mostra la diferència entre continents en relació amb els vehicles totals i les persones per vehicle. Els totals es reparteixen a parts pràcticament iguals entre Europa (30%), Amèrica (32%) i Àsia i Oceania (34%), i l'Àfrica, en canvi, només té un 3% dels vehicles mundials. Aquest repartiment desigual de

**Taula 1. Flota mundial de vehicles l'any 2015**

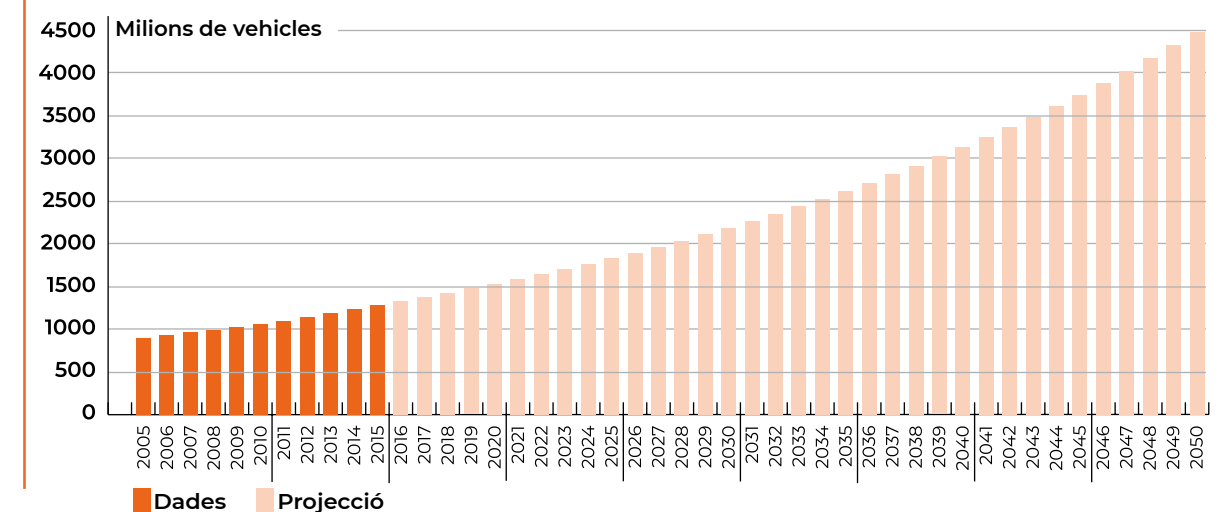
ANY 2015	Vehicles particulars i transport públic		Vehicles de mercaderies		Total de vehicles de motor	
	Nombre de vehicles (milions)	Persones per vehicle	Nombre de vehicles (milions)	Persones per vehicle	Nombre de vehicles (milions)	Persones per vehicle
<b>Europa</b>	334	2,2	54	14	388	1,9
<b>Amèrica del Nord</b>	171	2,1	153	2,3	325	1,1
<b>Amèrica Central i del Sud</b>	67	9,4	22	29	89	7
<b>Àsia i Oceania</b>	344	13	92	49	436	10
<b>Àfrica</b>	31	39	14	85	45	27
<b>Món</b>	947	7,8	335	22	1.282	5,8

Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Organització Internacional de Fabricants de Vehicles (OIFV), [www.oica.net/category/vehicles-in-use](http://www.oica.net/category/vehicles-in-use).

la flota mundial també és visible en el cas de les persones per vehicle. Mentre que a Amèrica del Nord (el Canadà, els EUA i Mèxic) hi ha pràcticament una persona per vehicle i a Europa quasi dues, a Amèrica Central i del Sud i a Àsia i Oceania la mitjana se situa al voltant de les 10 persones, i a l'Àfrica, a prop de les 30<sup>1</sup>.

A banda de l'asimetria entre territoris, cal tenir en compte el creixement continu del sector. Segons l'OIFV, el parc mundial de vehicles en ús ha augmentat un 3,65% anual en el període del 2005 al 2015, i ha passat d'uns 890 a 1.300 milions de vehicles. Si projectem aquest creixement, ens trobarem amb un parc mundial de prop de 2.300 milions de vehicles el 2030 i de més de 4.500 milions el 2050. És a dir, estarem afegint una mitjana de 160 milions de cotxes nous cada any; això significa que caldrà produir més de 6.000 milions de vehicles nous entre el 2020 i el 2050 (figura 5).

**Figura 5. Parc mundial de vehicles, dades del 2005 al 2015 [28] i projecció fins al 2050 seguint la tendència.**



Aquesta tendència del parc global d'automòbils és rellevant, perquè està lligada a factors que no paren de créixer, com l'activitat econòmica o la població mundial, mentre que béns ambientals com els embornals de diòxid de carboni no fan més que de créixer. A més, les taxes de renovació dels vehicles són de 10-12 anys, cosa que suposaria dos o tres cicles abans del 2050 [29]. Precisament aquell any s'hauria d'assolir, segons l'Acord de París, la neutralitat climàtica, i això implica l'abandó quasi total dels combustibles fòssils.

La transició a l'electrificació de la mobilitat a escala global deixa grans incògnites sobre la taula, com els preus dels vehicles elèctrics (en bona part lligats a materials crítics), la vida útil de les bateries (les quals determinaran en una gran part les taxes de renovació), les ràtios de reciclatge dels materials emprats, les polítiques d'estímul públic i privat per a la compra de cotxes, etc. Tanmateix, amb les polítiques actuals que incentiven el canvi cap al vehicle elèctric, l'ordre de magnitud de la demanda planteja grans reptes. Si es materialitza, la fabricació de totes aquestes unitats en tres dècades suposarà una gran pressió per l'extracció i el control de les matèries primeres necessàries per als vehicles elèctrics, així com per als territoris i les persones que hi habiten.

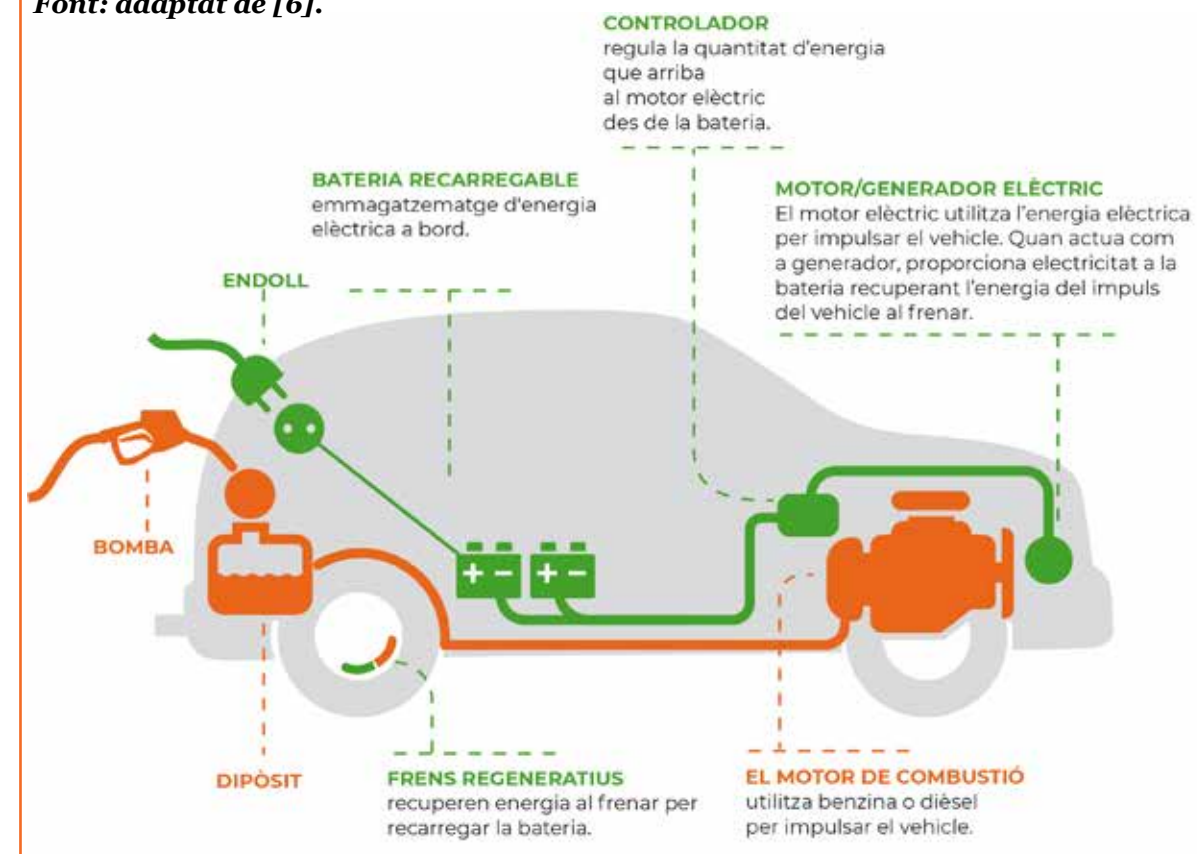
### 1.5 Els components bàsics del vehicle elèctric autònom

A la figura 6 podem veure els components principals del vehicle elèctric i del vehicle híbrid endollable. El vehicle elèctric es compon bàsicament d'un **motor elèctric**, que fa les funcions de generador quan el vehicle frena per aprofitar l'energia cinètica per carregar la bateria; la **bateria**, que serveix per emmagatzemar l'energia elèctrica i, d'aquesta manera, donar autonomia al vehicle; el **controlador**, que regula la quantitat d'energia que arriba al motor des de la bateria, per modular la velocitat del vehicle, i els frens regeneratius, que són una de les últimes innovacions incorporades al vehicle elèctric i, de la mateixa manera que el motor, són capaços de recuperar energia en frenar per carregar la bateria. Pel que fa al vehicle híbrid endollable, a més de tots els components del vehicle elèctric, s'hi afegeix: un **motor de combustió** de benzina o dièsel per impulsar el vehicle; l'**embragatge** i la **caixa de canvis** per ajustar el règim de gir suficient i proporcionar un parell motor adequat, i, finalment, el **dipòsit per al carburant**. Aquest tipus de vehicle permet combinar les prestacions d'ambdós sistemes de propulsió, però afegeix una complexitat considerable al vehicle, que el fa més car en termes de fabricació i manteniment.

<sup>1</sup> De fet, l'OIFV parla de *ràtio de motorització*, és a dir, de vehicles cada 1.000 habitants, per comparar els continents. Segons les seves dades, l'any 2015, la ràtio de motorització de la UE-28 era tres vegades més gran que la d'Amèrica Central i del Sud i 14 vegades més gran que la de l'Àfrica.

**Figura 6. Parts principals d'un vehicle elèctric i un vehicle híbrid endollable.**

Font: adaptat de [6].



### 1.6 Les bateries

L'evolució dels vehicles elèctrics autònoms ha anat sempre lligada al desenvolupament de les bateries. Tot i que el motor elèctric és més eficient i no requereix caixa de canvis ni embragatge perquè té un parell constant, les bateries són el seu repte principal. Aquestes bateries representen un factor clau pel que fa a la velocitat, la potència, l'autonomia i el temps de recàrrega, prestacions que, en el model econòmic actual, determinen la viabilitat tècnica del vehicle elèctric per substituir els de combustió interna.

D'aquí se'n deriva l'atenció a dos paràmetres clau de les bateries: la densitat energètica i la de potència. La **densitat energètica** és un indicador de la quantitat d'energia que es pot emmagatzemar per unitat de massa o volum i està relacionada estretament amb l'autonomia del vehicle, és a dir, amb la distància que pot recórrer el vehicle amb una recàrrega total de la bateria. La **densitat de potència** indica la velocitat en què una bateria pot subministrar o carregar energia. Es mesura en potència per unitat de volum o massa i té

relació amb el rendiment de la conducció pel que fa a l'acceleració, la velocitat màxima i el temps de recàrrega, així com altres presentacions derivades com són el pes relatiu de capacitat de recàrrega enfront del pes del vehicle derivat del sistema de propulsió. Ambdues densitats estan interrelacionades i depenen també del pes i el rendiment dels motors i els sistemes de transmissions. No obstant això i per fer-nos-en una idea, diem que la densitat energètica de les bateries d'ió-liti és baixa, ja que està al voltant de 330 Wh/L (energia per unitat de volum) i 150 Wh/kg (energia per unitat de massa), mentre que les densitats energètiques de la benzina i del gasoil se situen al voltant dels 10.000 Wh/L i els 12.500 Wh/kg. Tot plegat explica per què no trobem grans avions propulsats per electricitat.

A banda de les prestacions, un altre tema important és la seva composició. Actualment, podem trobar bateries de níquel-ferro, níquel-cadmi, níquel-iodurs metàl·lics o níquel-polímers, tot i que les més esteses en els vehicles elèctrics són les d'ió-liti per les seves reduïdes dimensions, el pes, més autonomia i la menor despesa en manteniment. Malgrat això, continuen sent cares i pesants en proporció al preu i el pes total del vehicle. Les bateries d'ió-liti, a la vegada, es classifiquen en diferents tipus segons els materials que les componen. Per exemple, podem trobar la NMC (níquel, manganès i cobalt), la NCA (níquel, cobalt i alumini) i la LFP (liti, ferro i fosfat). De fet, tots aquests materials es refereixen a la composició del càtode, l'elèctrode positiu de la bateria [30].

### **Quadre 2. El repte de l'emmagatzematge per a la transició energètica**

Els sistemes d'emmagatzematge d'energia són una qüestió clau per a una transició energètica que ha d'abandonar els combustibles fòssils en les pròximes tres dècades [31]. És per això que s'han d'abordar dos temes centrals: la intermitència de les fonts renovables com el sol o el vent i l'emmagatzematge d'energia en els automòbils per a la seva autonomia.

La intermitència de les fonts renovables fa que, tot i augmentar molt la capacitat instal·lada (més molins i plaques), les situacions on la producció no cobreix la demanda puguin ser recurrents. Per solucionar aquest problema es plantegen diferents opcions: (i) emmagatzemar l'energia; (ii) interconnectar més la xarxa, i (iii) adaptar la demanda a la producció.

La gestió de la demanda per repartir les recàrregues s'està fent per mitjà de l'augment del preu en les hores del dia on hi ha menys generació i el desenvolupament de nous mercats on apareixeria un nou actor: l'agregador de demanda. Aquesta solució planteja el problema que l'energia és un bé bàsic i que, més que desincentivar-ne l'ús augmentant el preu indiscriminadament, s'hauria de diferenciar el preu depenent de l'ús final seguint criteris ètics, com es fa amb l'aigua. En cas contrari, ens trobarem en el futur augments importants de pobresa energètica, ja que la prioritització d'accés a l'ús de l'energia quedarà fortament lligada al poder de compra d'uns i altres.

Actualment, s'està plantejant una transició que no afecti les pràctiques de consum o que les afecti només a través de nous mercats. A fi de no afectar les pràctiques de consum, es requereix una alta capacitat d'emmagatzematge que de moment no és viable (no existeix la tecnologia per substituir tots els requisits del sistema actual sense canviar la demanda) ni factible (no hi ha prou recursos naturals per fer totes les bateries que es requeririen per als consums actuals). Continuar ocultant la necessitat de prioritzar usos energètics dissenyant mercats que ho fan sobre purament pel poder de compra incrementa la pressió sobre les persones més vulnerables. Les persones amb menys coneixement sobre les diferents tarifes, amb menys recursos i capacitats per adaptar la seva demanda hauran de pagar molt més per l'electricitat, veuran com augmenta el seu risc de patir pobresa energètica i tendiran a ser culpabilitzades per aquest fet, a causa de la individualització de la responsabilitat a través de la lògica de mercat.



## 2. Minerals crítics en conflicte darrere els vehicles elèctrics i les bateries



### 2.1 Què són els materials crítics? I els minerals en conflicte?

La referència històrica del que avui coneixem com a materials crítics va ser introduïda per l'exèrcit dels EUA, que va anomenar «materials crítics i estratègics» les matèries primeres necessàries per als preparatius de la Segona Guerra Mundial [32]. Actualment, hi ha diferents definicions del terme *material crític*. De manera general, podem parlar dels recursos que es consideren crítics per a l'economia i la seguretat nacional. El Panel Internacional de Recursos concreta més, i els defineix com «aquell [material] que té una alta importància econòmica, que pot patir riscos de subministrament (geogràfics o geopolítics) i per al qual no hi ha avui dia un substitut viable comercialment» [33].

Per a la Unió Europea, una «matèria primera crítica» (MPC) és la que té una gran importància per a l'economia de la UE i el subministrament de la qual està associat a un alt risc [34]. La UE, com a territori d'alta dependència energètica i material, fa més d'una dècada que treballa per assegurar el subministrament de MPC. La Comissió Europea va crear una llista de MPC per a la UE que s'actualitza regularment. El focus de la llista és la importància de les matèries primeres per a totes les etapes de la cadena de subministrament de la indústria, per a la tecnologia moderna vinculada a la digitalització i per al medi ambient i les tecnologies verdes, com els panells solars, les turbines eòliques, els vehicles elèctrics i l'enllumenat eficient.

La primera llista publicada per la Comissió l'any 2011 contenia 14 MPC i va establir l'acció prioritària de la «iniciativa de matèries primeres» a la UE, creada l'any 2008. La segona llista, publicada l'any 2014, tenia 20 MPC; la del 2017, 27, i l'última publicada, l'any 2020, 30 MPC, algunes relacionades amb el vehicle elèctric, com el grafit, el cobalt, el liti i les terres rares [35].

Els minerals també poden estar en una zona de conflicte. En general, es parla de minerals en conflicte quan les principals reserves i empreses

subministradores es troben en regions políticament inestables, que el seu propi comerç pot ser utilitzat per finançar grups armats, que poden comportar treballs forçats i altres vulneracions de drets humans i que poden contribuir a la corrupció i el blanqueig de diners.

Per fer front a aquesta realitat, la Unió Europea va acordar, el novembre de 2016, un reglament per a l'aplicació de la diligència deguda. La diligència deguda, segons l'OCDE, es refereix al procés mitjançant el qual les empreses poden identificar, prevenir, mitigar i prendre responsabilitat dels impactes adversos reals i potencials [36]. El Parlament Europeu va recomanar a la Comissió Europea tractar el tema de la diligència deguda i responsabilitat corporativa per obligar les empreses a abordar i corregir els impactes negatius sobre els drets humans, el medi ambient i la bona governança en les seves cadenes de valor [37]. No obstant això, només inclou quatre minerals: estany, tàntal, wolfram i or. Campanyes com #ConflictMinerals de Justícia i Pau (conflictminerals.es), centrada en la situació a la República Democràtica del Congo, o Electronics Watch, que monitora els drets dels treballadors en les cadenes globals de subministrament, adverteixen que cal amplificar la insuficient acció institucional i aprofundir-hi.

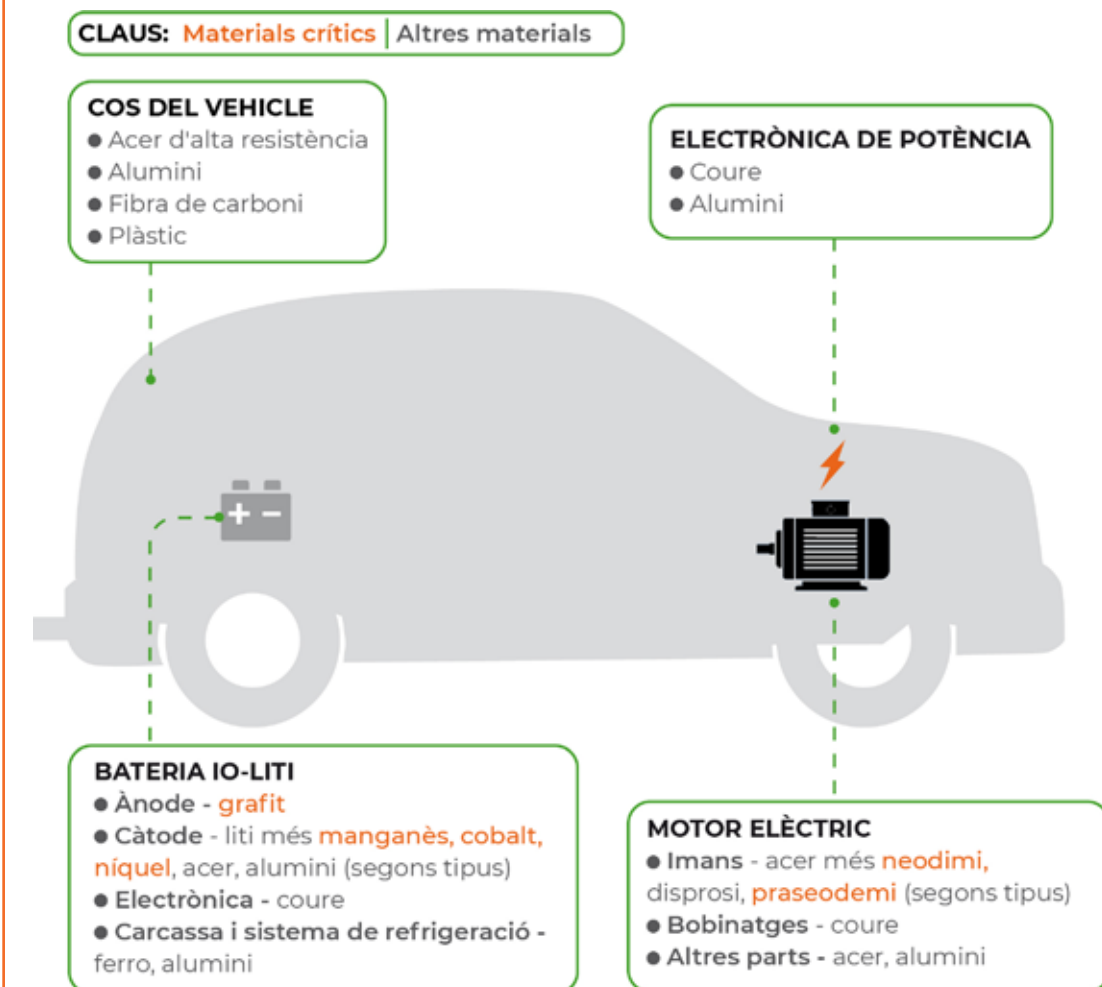
Com veiem, mentre que el concepte de «materials crítics» o «matèria primera crítica» fa referència a les característiques d'accés a un recurs, el concepte de «minerals en conflicte» apunta a les condicions en què aquest recurs s'extreu. Per tal de fer referència a ambdós fets, en aquest informe proposem parlar de minerals crítics en conflicte.

### 2.2 Principals minerals crítics en el vehicle elèctric

Tot i els beneficis del vehicle elèctric, ja que redueix les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH), la pol·lució i el soroll a les ciutats, la seva fabricació també presenta alguns impactes socials i ambientals que cal tenir en compte. Els vehicles elèctrics requereixen quantitats considerables de coure, alumini i acer. També materials com el níquel, el cobalt, el liti, el grafit, el manganès i les terres rares, poc o gens freqüents en els vehicles de combustió. Els requisits de coure, segons l'Agència Internacional de l'Energia (AIE), són més del doble que els d'un vehicle de combustió interna [38].

A la figura 7 es poden veure les principals matèries primeres crítiques i altres materials utilitzats en la fabricació del vehicle elèctric.

**Figura 7. Principals matèries primeres utilitzades en la fabricació d'un vehicle elèctric.**  
**Font: adaptat de [39].**



Com explicàvem més amunt, la singularitat d'alguns d'aquests materials i l'ordre de magnitud de la demanda que se'n projecta fan necessària una anàlisi més acurada. La figura 7 ens assenyalava la importància del grafit per a l'ànode de les bateries i del liti, el manganès, el cobalt, el níquel, l'acer i l'alumini per al càtode. A més, el motor necessita terres rares per als imants (neodimi, disprosi i praseodimi) i també coure, acer i alumini. D'altra banda, l'informe *El paper dels minerals crítics a les transicions d'energies netes* de l'AIE considera que els materials més importants que cal tenir en compte per al vehicle elèctric són el coure, el liti, el níquel, el manganès, el cobalt, el grafit, les terres rares i el zinc [38]. Finalment, l'estudi publicat per la Comissió Europea sobre «aprovisionament sostenible», centrat en les bateries, analitza el cobalt, el níquel, el liti, el manganès, l'alumini, l'acer, el coure, el fòsfor i el grafit [40].

Entre els materials exposats, n'hi ha que són importants per a molts altres sectors i tenen una dinàmica pròpia, com el coure, l'alumini i l'acer. Així mateix, el zinc i el fòsfor tenen una rellevància quantitativa menor si se'ls compara amb altres elements clau per a la fabricació dels vehicles elèctrics. I cal no oblidar que aquests elements estan en evolució constant, hi ha consens en la importància cabdal del cobalt, el níquel i el liti en les bateries, i del grafit i el manganès per ser considerats materials crítics per la UE. Pel que fa als motors dels vehicles elèctrics, les terres rares requerides per als imants dels motors són el material més singular i, també, estan incloses a la llista de materials crítics de la UE.

Per tant, s'analitzarà el liti, el níquel, el cobalt, el grafit, el manganès i les terres rares. Per a cada material, es farà menció de la seva extracció, les reserves i els recursos, així com dels usos finals, la pressió ambiental i la salut i les condicions de treball.

### **Quadre 3. Extracció, reserves i recursos de minerals. Factible, viable i desitjable?**

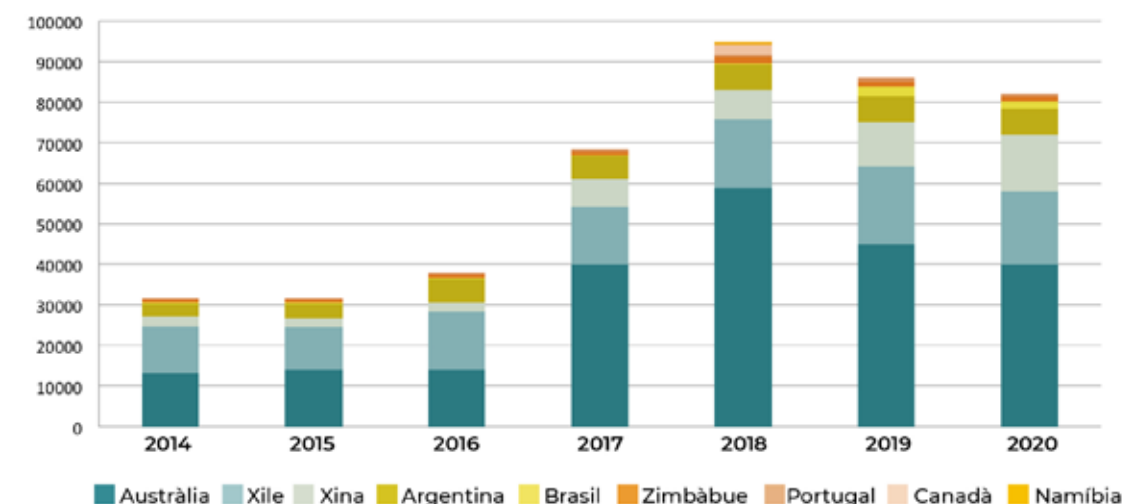
Per poder avaluar la situació actual i futura, cal distingir entre extracció, reserves i recursos. L'extracció fa referència a les matèries primeres que ja s'exploten i nodreixen la demanda actual de mercats nacionals i internacionals. Les reserves fan referència a les matèries primeres viables de ser extretes de manera legal, econòmica i tècnica. Finalment, els recursos fan referència a l'existència de materials geològics que són el resultat del procés d'exploració i es valoren mitjançant models geocientífics [41].

A més, podem afegir diferents criteris de sostenibilitat. Direm que són factibles si són compatibles amb els processos fora del control humà i que ens imposa la natura (en el nostre cas, hi ha prou recursos); viables, si els processos són compatibles amb els processos sota control humà (en el nostre cas, les qüestions tècniques, econòmiques i legals), i desitjables, si els processos són compatibles amb els valors normatius i institucionals (en el nostre cas, les qüestions políticoculturals) [42]. La relació entre aquests criteris de sostenibilitat i la disponibilitat de minerals es presenta a la figura 8 on podem veure que l'extracció de minerals (igual que les reserves) pot ser factible i viable, però només desitjable per a una part de la societat, fet que genera els conflictes socioambientals que veurem a la secció 2.4. Finalment, trobem que hi ha recursos que poden estar a la natura i no ser viables d'extreure amb les tecnologies i els valors actuals, és a dir, no ser viables ni desitjables.

**Figura 8. Relació entre els diferents tipus de disponibilitat de recursos minerals i les seves condicions de sostenibilitat.**



**Figura 9. Extracció de liti, 2014-2020. Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [43].**



### 2.2.1 Liti

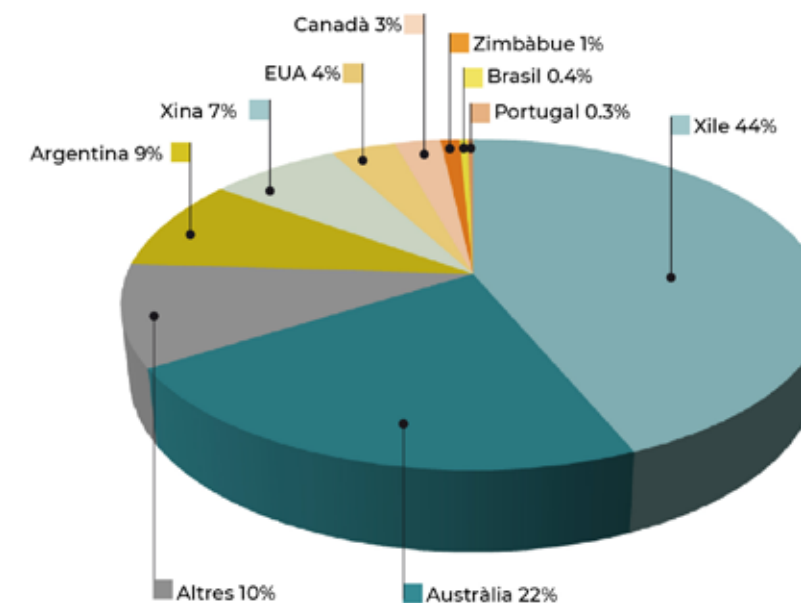
El liti és un material estratègic per desenvolupar el vehicle elèctric, donada la seva importància en la producció de bateries. És un mineral molt reactiu i només es torna estable combinat amb altres elements. El carbonat de liti és el més utilitzat en la producció de bateries, tot i que l'hidròxid de liti és cada vegada més comú. El liti s'extreu de dues fonts: de roca dura amb un procediment miner semblant a altres metalls o de la salmorra que es bomba des del subsol [40].

Més del 50% del liti extret s'utilitza per a les bateries recarregables d'ió-liti, i altres usos són el vidre i les ceràmiques, els lubricants, els polímers, etc. Un 70% d'aquestes bateries són per al vehicle elèctric en les seves diferents composicions (LMO, LFP, NMC). Es calcula que, l'any 2017, es van extreure 42.000 t de liti per a les bateries dels vehicles elèctrics. El 30% restant s'utilitza per a les bateries dels mòbils, els ordinadors portàtils, les tauletes, les càmeres digitals i altres dispositius electrònics [40].

#### Extracció, reserves i recursos mundials

Com es pot veure a la figura 9, l'extracció de liti es concentra a Austràlia, amb un 52 (any 2019), seguit de Xile, amb un 22%. De fet, la major part de la producció mundial de liti prové de 12 explotacions mineres: de mina de roca, cinc a Austràlia i una a la Xina, i de salmorra, dues a l'Argentina, dues a Xile i dues també a la Xina. També cal destacar l'augment en 2,5 vegades de l'extracció del 2016 al 2018 per la demanda de les bateries.

**Figura 10. Reserves de liti. Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].**





### 2.2.2 Cobalt

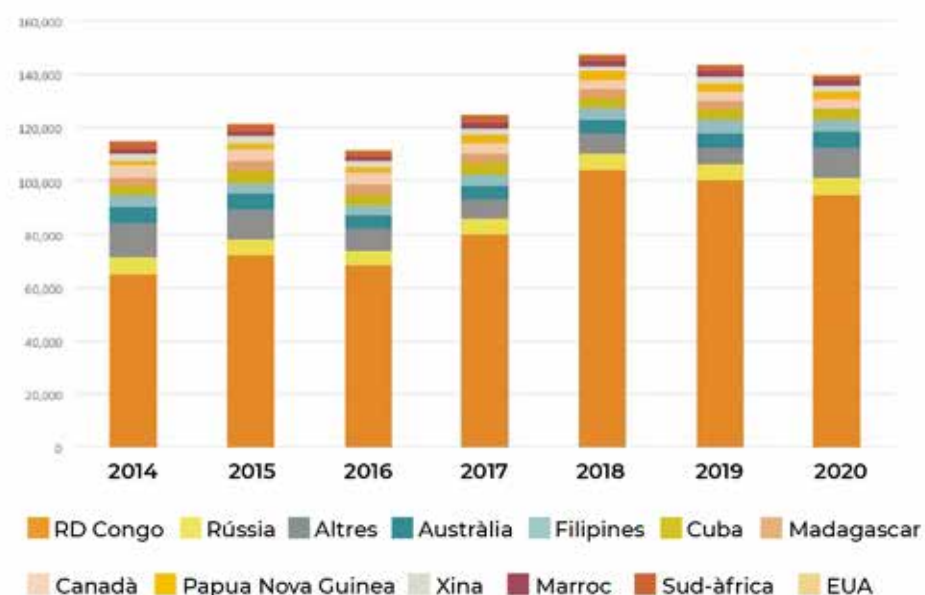
El cobalt és un metall sovint extret com a subproducte de la mineria de coure i de níquel. Junt amb el liti constitueixen dos components essencials per als càtodes de la majoria de les bateries d'ió-liti utilitzades als cotxes elèctrics.

L'ús final del cobalt és principalment la manufactura de les bateries recarregables d'aparells electrònics i de vehicles elèctrics, i va representar pràcticament el 50% de l'extracció l'any 2015. Altres usos del cobalt són els superaliatges i els compostos materials que necessiten una gran solidesa i resistència a altes temperatures.

#### Extracció, reserves i recursos mundials

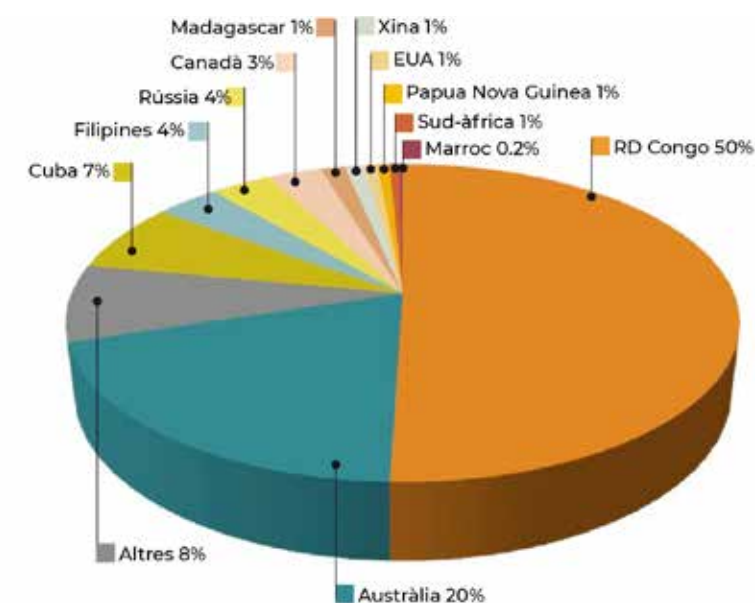
L'extracció està molt concentrada a la República Democràtica del Congo, sempre per sobre del 50% i amb un pic del 70% de l'extracció mundial l'any 2018 (vegeu la figura 11).

**Figura 11. Extracció de cobalt, 2014-2020.** Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].



Les reserves són del voltant de 7 milions de tones i tenen una tendència semblant. Més del 50% són a la República Democràtica del Congo, seguit d'un 20% a Austràlia, i en menor mesura a Cuba, les Filipines, Rússia i el Canadà (vegeu la figura 12).

**Figura 12. Reserves de cobalt.** Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].



Pel que fa als recursos, es considera que existeixen al voltant de 25 milions de tones de cobalt a l'escorça terrestre. La majoria es troben a la República Democràtica del Congo i a Zàmbia, en combinació amb coure. També s'estimen recursos de cobalt combinat amb níquel a Austràlia i Cuba. Finalment, la majoria de recursos estimats, més de 120 milions de tones, se situen als sòls dels oceans Atlàntic, Índic i Pacífic [44].

### 2.2.3 Níquel

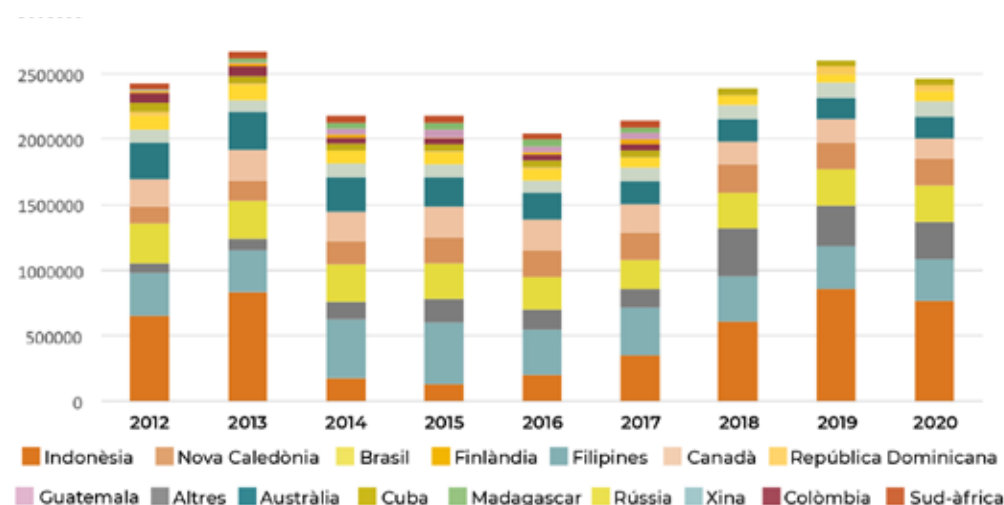
El níquel és un metall dúctil i mal·leable que s'utilitza principalment per a la producció d'acer inoxidable, al qual proporciona duresa i resistència a la corrosió en altes temperatures. El 70% de l'extracció s'utilitza per a la producció d'acer inoxidable. També s'utilitza per a aliatges metàl·lics i com a revestiment per incrementar la resistència a la corrosió i el desgast.

Malgrat aquest ús principal, la demanda de níquel per a les bateries d'ió-liti està en augment. El 2018, l'ús del níquel per a bateries constituïa un 6% de la demanda global, principalment per a les bateries d'ió-liti.

#### Extracció, reserves i recursos mundials

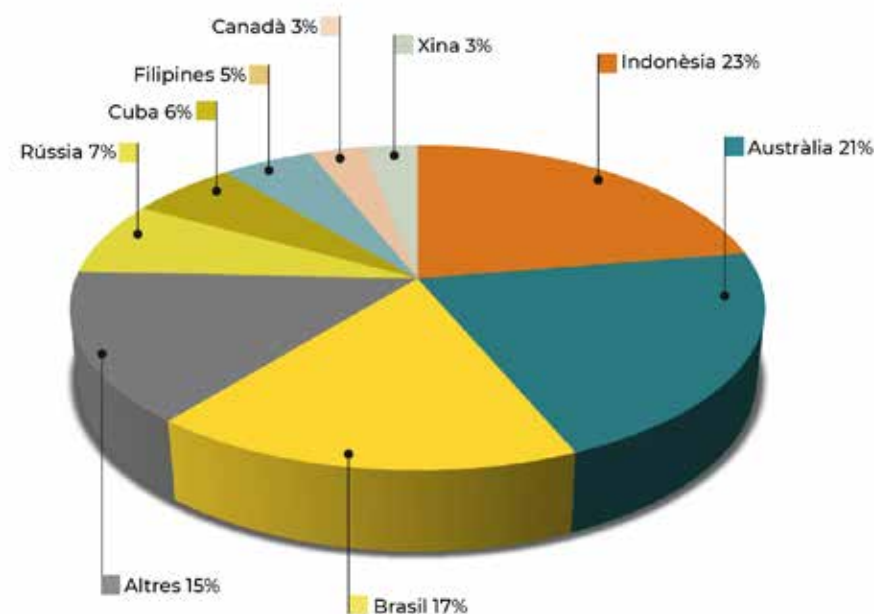
L'extracció de níquel es concentra principalment en dos països: Indonèsia, amb un 33% de l'extracció global l'any 2019, i les Filipines, amb un 12%, seguides de prop per Rússia (vegeu la figura 13).

**Figura 13. Extracció de níquel, 2012-2020. Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].**



Es calcula que les reserves es troben al voltant de 94 milions de tones i estan repartides entre Indonèsia, amb el 23%, Austràlia amb un 21%, i el Brasil amb 17%, que sumen més del 60% de les reserves mundials (vegeu la figura 14).

**Figura 14. Reserves de níquel. Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].**



Pel que fa als recursos, tot i no estar localitzats com en el cas dels minerals anteriors, es calcula que són del voltant de 300 milions de tones, ja que els recursos terrestres identificats tenen una mitjana d'un 0,5% de níquel.

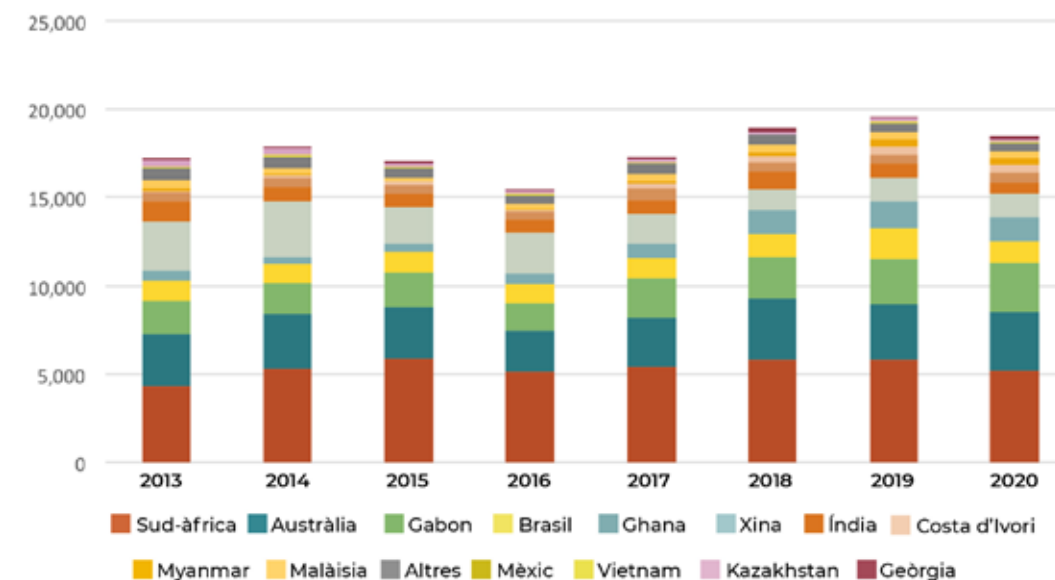
### 2.2.4 Manganès

El manganès és un element químic que sovint es troba en combinació amb ferro i altres minerals. És relativament abundant a l'escorça terrestre i és un material crític i un metall irremplaçable en la producció d'acer. De fet, el 87% de l'extracció de manganès té aquest propòsit. També és important per a la fabricació de bateries d'ió-liti, però de moment només suposa un 2% de la producció mundial. Aquesta tendència podria canviar, perquè el manganès es presenta com un dels possibles substituïts del liti en la composició dels càtodes de les bateries.

#### Extracció, reserves i recursos mundials

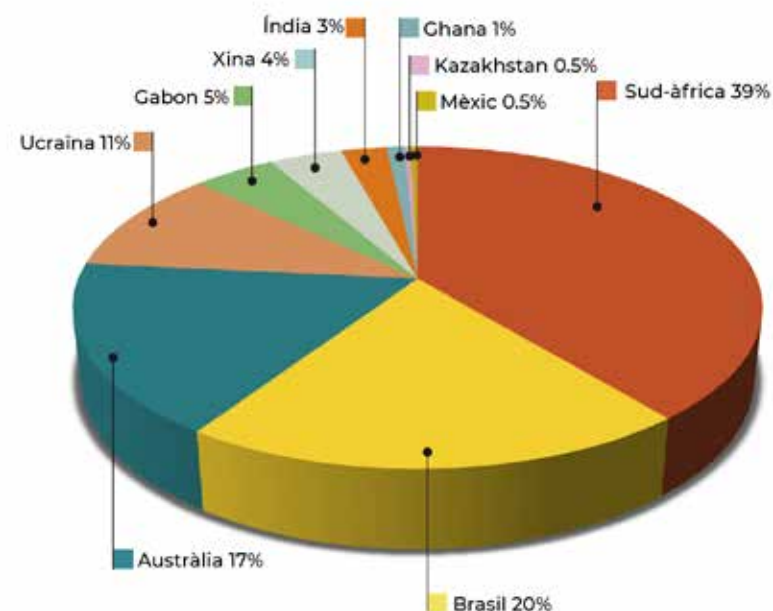
L'extracció de manganès està dominada per Sud-àfrica, que concentra al voltant del 30% de l'extracció, seguit d'Austràlia (18%) i Gabon (15%). Entre els tres països sumen més del 60% de l'extracció mundial (vegeu la figura 15).

**Figura 15. Extracció de manganès, 2013-2020. Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].**



Pel que fa a les reserves, són d'uns 550 milions de tones. Sud-àfrica torna a liderar les reserves mundials, amb pràcticament un 40%, seguit del Brasil i Austràlia (vegeu la figura 16).

**Figura 16. Reserves de manganès.** Font: elaboració pròpia a partir de dades del *United States Geological Survey (USGS)* [44].



En el cas dels recursos, el manganès es considera abundant, però distribuït irregularment. Es calcula que Sud-àfrica té un 74 % dels recursos i que Ucraïna compta amb un 10 %.

### 2.2.5 Grafit

El grafit és un mineral compost quasi exclusivament de carboni. És extremadament tou, però molt resistent a la calor i quasi inert al contacte amb altres materials. Per aquesta raó, té unes propietats úniques per a la metal·lúrgia i la manufactura. El grafit es troba de manera natural, però també es pot produir grafit sintètic escalfant materials rics en carboni a temperatures per sobre dels 3.000 °C, amb la qual cosa s'aconsegueix una puresa molt alta.

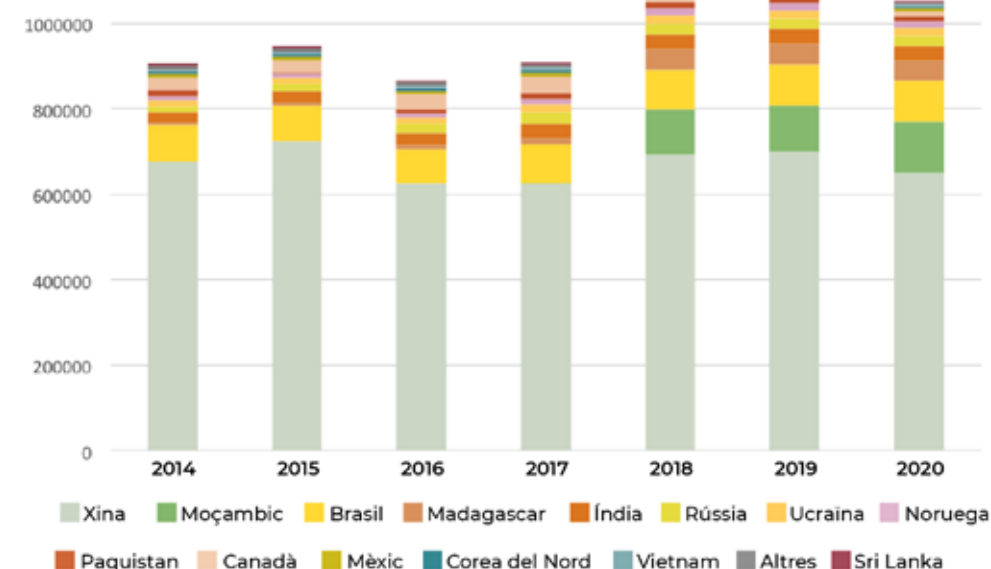
Més de la meitat del grafit extret és utilitzat per a aplicacions com les incineradores i els forns, ja que pot suportar temperatures molt elevades. També serveix per a components de lubricants, per a la fabricació de la mina dels llapis i per al revestiment de productes d'alta fricció.

El grafit també és un component important de les bateries d'ió-liti. Al voltant del 8 % de la producció mundial és per a les bateries.

### Extracció, reserves i recursos mundials

L'extracció de grafit està dominada de manera aclaparadora per la Xina, amb més del 60 % del volum mundial, i que arribà al 77 % l'any 2015. La segueix Moçambic, que, en pocs anys, ha passat a situar-se com a segona potència mundial, amb un 10 % de l'extracció. El Brasil se situa a un nivell semblant, amb un volum d'extracció que es manté al voltant del 10 % durant els últims anys (vegeu la figura 17).

**Figura 17. Extracció de grafit, 2014-2020.** Font: elaboració pròpia a partir de dades del *United States Geological Survey (USGS)* [44].

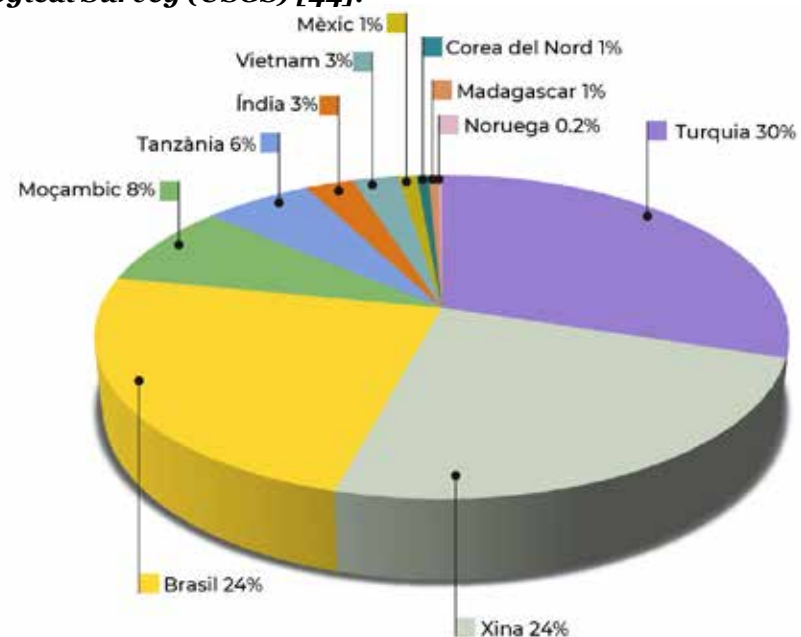


Les reserves mundials són d'uns 300 milions de tones. Turquia posseeix el 30 % de les reserves globals, però extreu poc més de 2.000 t. La Xina i el Brasil tenen ambdues un 24 % de les reserves mundials (vegeu la figura 18). Entre els tres països arriben a pràcticament el 80 % de les reserves, fet que demostra la concentració geogràfica dels jaciments de grafit.

Es calcula que els recursos de grafit són del voltant de 800 milions de tones, però l'USGS no dona referències de la seva distribució geogràfica.



**Figura 18. Reserves de grafit.** Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].



### 2.2.6 Terres rares

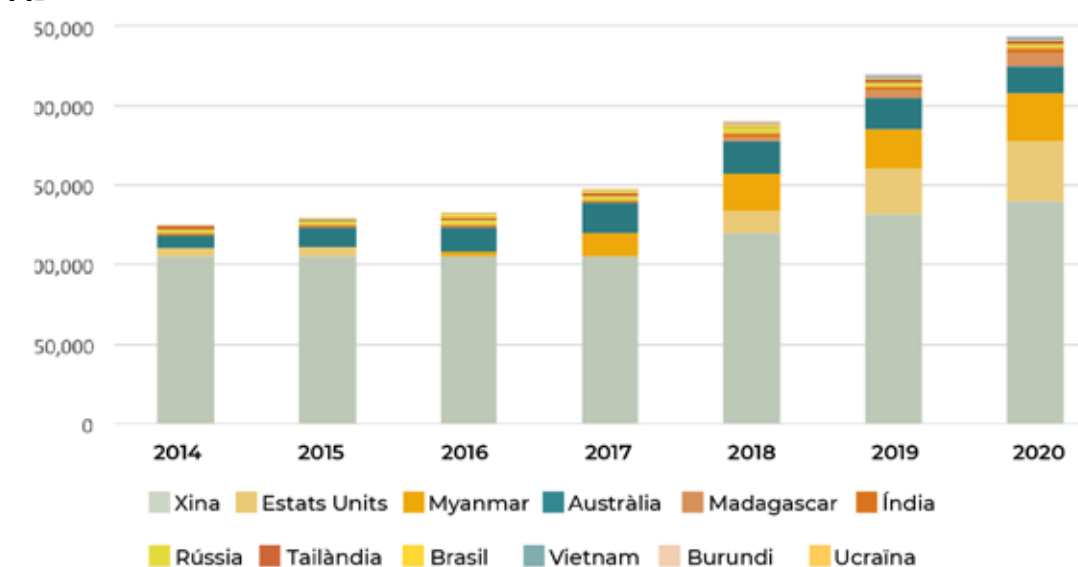
Les terres rares no són realment terres, però van heretar el nom de la química perquè als òxids se'ls anomenava terres. Són un conjunt de 17 elements químics: escandi, itri i els 15 elements del grup dels lantànids (lantani, ceri, praseodimi, neodimi, prometeu, samari, europi, gadolini, terbi, disprosi, holmi, erbi, tuli, iterbi i luteci).

Alguns dels principals usos finals de les terres rares inclouen l'ús en convertidors catalítics d'automoció, catalitzadors de fissuració de fluids en la refinació de petroli, fòsfor en televisors i pantalles planes (telèfons mòbils i ordinadors portàtils), motors elèctrics, imants permanents i bateries recarregables de cotxes híbrids i elèctrics, aerogeneradors i nombrosos dispositius mèdics. També s'utilitzen en la indústria militar en motors de combat de reacció, sistemes de guia de míssils, defensa antimíssils, satèl·lits i sistemes de comunicació [45].

#### Extracció, reserves i recursos mundials

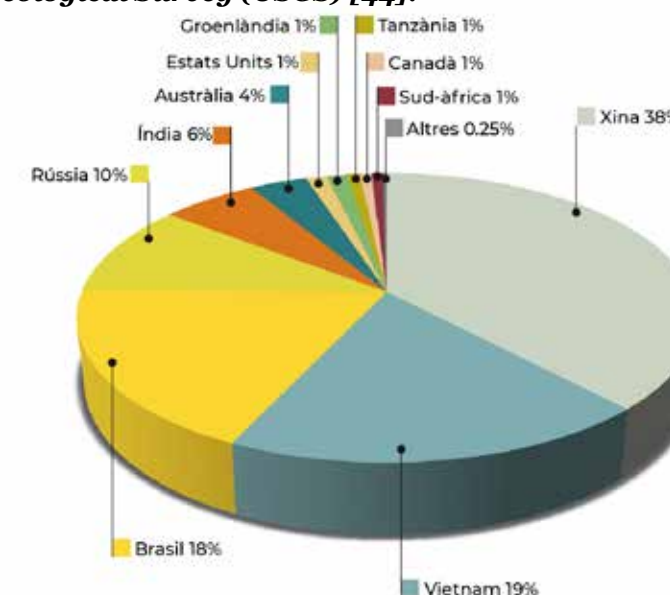
L'extracció de terres rares s'ha doblat en poc més de sis anys i ha passat de 125.000 milions de tones el 2014 a més de 250.000 milions el 2020. La Xina domina l'extracció mundial, però ha passat d'un 84% el 2014 a un 58% el 2020 del total. Els EUA, Myanmar i Austràlia, malgrat que estan molt per sota de les xifres xineses, han irromput al mercat de les terres rares i el 2020 sumaven el 35% del total (vegeu la figura 19).

**Figura 19. Extracció mundial de terres rares per països entre el 2014 i el 2020.** Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].



Les reserves de terres rares són del voltant de 120 milions de tones i es concentren a la Xina, amb un 38% de les reserves globals. Tot seguit trobem el Vietnam, el Brasil i Rússia, que sumen pràcticament el 50% de les reserves. Després, a certa distància, hi ha l'Índia, Austràlia i els EUA (vegeu la figura 20).

**Figura 20. Reserves de terres rares.** Font: elaboració pròpia a partir de dades del United States Geological Survey (USGS) [44].



Finalment, els recursos de terres rares són relativament abundants a l'escorça terrestre, però en concentracions baixes per a la mineria. L'USGS no ofereix dades ni de quantitat ni de la seva distribució geogràfica.

### 2.3 Projeccions de demanda i límits biofísics

A la secció anterior hem revisat la situació de diferents matèries primeres necessàries per a la fabricació dels vehicles elèctrics: liti, cobalt, níquel, manganès, grafit i terres rares. A la secció 1.4 hem avaluat l'ordre de magnitud de la demanda fins al 2050, i l'hem xifrat en uns 6.000 milions de vehicles. Malgrat els esforços a millorar les ràtios de reciclatge, som molt lluny d'aconseguir que l'ús de materials s'assembli a un cicle tancat on les matèries primeres vinguin de la reutilització de minerals ja extrets. De fet, tot i aconseguir ràtios de reciclatge del 100%, en un context on s'espera que la demanda de certs recursos com el liti augmenti de manera dràstica [46], la proporció de demanda que han de cobrir els recursos reciclats durant els primers anys seria anecdòtica. D'altra banda, cal recordar que les activitats de reciclatge de minerals impliquen alts consums d'energia (avui, totalment d'origen fòssil) i aigua. Per tant, les projeccions futures ens situen en un clar augment de la demanda de matèries primeres primàries o verges. D'aquesta situació se'n deriven dues problemàtiques principals que analitzarem seguidament: els límits biofísics i els impactes socioambientals derivats de la mineria.

Podem trobar abundant literatura científica al voltant de si tenim prou matèries primeres per encarar la «transició verda» posant al centre la tecnologia i sense qüestionar-ne el model. Si prenem com a referència l'estudi *Responsible minerals sourcing for renewable energy*, encarregat per Earthworks l'any 2019 a l'Institute for Sustainable Futures (ISF),<sup>2</sup> podem veure que conclou que «la demanda acumulada per a energies renovables i tecnologies d'emmagatzemament podria excedir les actuals reserves de cobalt, liti i níquel en l'escenari d'1,5 °C, i la demanda podria superar el 50% de les reserves d'indi, plata i tel·luri» (pàg. 21, [47]).

L'informe projecta una transició al 100% de renovables per no superar un augment de temperatura d'1,5 °C i aconseguir la descarbonització del sistema energètic global el 2050. L'estudi inclou tant les energies renovables (eòlica i fotovoltaica) com els vehicles elèctrics com a principals demandants de matèries primeres. Se centra en 14 matèries primeres: alumini, cadmi, cobalt, coure, disprosi, gal·li, indi, liti, manganès, neodimi, níquel, plata, seleni i tel·luri. Per modelitzar la demanda futura proposa cinc escenaris segons l'eficiència i el reciclatge.<sup>3</sup>

Els resultats de l'informe parlen d'un augment generalitzat de l'extracció de minerals. En el cas del liti, la projecció de la demanda respecte al 2017 augmentaria del 1.565%, en l'escenari més baix, al 8.845%, en el més alt. El cobalt estaria entre 679% i 1.788%, el neodimi entre 369% i 592%, el níquel entre 119% i 313% i el disprosi entre 406% i 640%.

<sup>2</sup> L'ISF és una organització de recerca interdisciplinària i de consultoria de la University of Technology Sydney. Earthworks és una ONG dedicada a la protecció de les comunitats i el medi ambient dels impactes negatius de la mineria (mineral i d'energia), a la vegada que promou solucions sostenibles.

<sup>3</sup> Els escenaris són: demanda total (eficiència en l'ús de materials com l'actual i sense reciclatge de materials), reciclatge actual (eficiència en l'ús de materials com l'actual i amb les ràtios actuals de reciclatge de materials), reciclatge potencial (igual que l'anterior, però millorant en reciclatge), tecnologia futura (millora en l'eficiència, però sense reciclatge) i escenari de demanda mínima (millora d'eficiència i reciclatge). Els escenaris van ser desenvolupats per l'Institute for Sustainable Futures (ISF) a la University of Technology Sydney (UTS), associats amb la German Aerospace Centre (DLR), l'Institute for Engineering Thermodynamics i el Department of Systems Analysis and Technology Assessment (STB).

**Figura 21. Resum de riscos en la projecció futura de la demanda.**  
**Font: Responsible minerals sourcing for renewable energy [47].**

	Demanda anual el 2050 respecte a l'extracció actual		Demanda acumulada respecte a recursos i reserves	
<b>Alumini</b>	● <5% de l'extracció en tots els escenaris	● <5% de les reserves en tots els escenaris	● <5% de l'extracció en tots els escenaris	● <5% de les reserves en tots els escenaris
<b>Cadmi</b>	● <5% de l'extracció en tots els escenaris	● <5% de les reserves en tots els escenaris	● <5% de l'extracció en tots els escenaris	● <5% de les reserves en tots els escenaris
<b>Cobalt</b>	● >500% de l'extracció en tots els escenaris	● >100% de les reserves en tots els escenaris i dels recursos en l'escenari de demanda total	● >500% de l'extracció en tots els escenaris	● >100% de les reserves en tots els escenaris i dels recursos en l'escenari de demanda total
<b>Coure</b>	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris
<b>Disprosi</b>	● >500% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris	● >500% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris
<b>Gal·li</b>	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● <5% de les reserves en tots els escenaris	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● <5% de les reserves en tots els escenaris
<b>Indi</b>	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● >50% de les reserves en l'escenari màxim	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● >50% de les reserves en l'escenari màxim
<b>Liti</b>	● >100% de l'extracció en tots els escenaris	● >100% de les reserves en la majoria d'escenaris	● >100% de l'extracció en tots els escenaris	● >100% de les reserves en la majoria d'escenaris
<b>Manganès</b>	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris
<b>Neodimi</b>	● >500% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris	● >500% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris
<b>Níquel</b>	● >100% de l'extracció en tots els escenaris	● >100% de les reserves en els escenaris màxims	● >100% de l'extracció en tots els escenaris	● >100% de les reserves en els escenaris màxims
<b>Plata</b>	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● >50% de les reserves en l'escenari màxim	● <50% de l'extracció en tots els escenaris	● >50% de les reserves en l'escenari màxim
<b>Seleni</b>	● <20% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris	● <20% de l'extracció en tots els escenaris	● <20% de les reserves en tots els escenaris
<b>Teluri</b>	● >100% de l'extracció en tots els escenaris	● >50% de les reserves en l'escenari màxim	● >100% de l'extracció en tots els escenaris	● >50% de les reserves en l'escenari màxim

**Nota:** la primera columna reflecteix l'augment de la demanda anual l'any 2050 respecte al 2018 per veure en quines matèries primeares crítiques s'exerceix més pressió. Per classificar risc de la demanda anual el 2050 en comparació amb la producció, el vermell representa els metalls que tenen una demanda de més del 500% de producció actual en tots els escenaris, el taronja representa els metalls on la demanda és superior al 100% i el groc fa referència als metalls que són menys més del 50% en tots els escenaris.

La segona columna és de demanda acumulada. Suma les demandes del 2018 al 2050 i les compara amb les reserves i els recursos. Per classificar-les, el vermell representa els metalls que superen les reserves en qualsevol escenari, el taronja representa metalls on la demanda és superior al 50% de les reserves en qualsevol escenari i el groc fa referència als metalls que són inferiors al 50% de reserves en tots els escenaris.

Els escenaris per a la demanda de matèries primeares són: demanda total (eficiència en l'ús de materials com l'actual i sense reciclatge de materials), reciclatge actual (eficiència en l'ús de materials com l'actual i amb les ràtios actuals de reciclatge de materials), reciclatge potencial (igual que l'anterior, però millorant en reciclatge), tecnologia futura (millora en l'eficiència, però sense reciclatge) i escenari de demanda mínima (millora d'eficiència i reciclatge).

En confrontar aquest augment de la demanda amb les reserves, l'estudi conclou que no hi ha prou cobalt per a cap dels escenaris, no hi ha prou liti en la majoria d'escenaris i no hi ha prou níquel en els escenaris de màxima demanda. A més, cal tenir en compte que les necessitats de la transició energètica no es troben, actualment, entre els principals sectors que requereixen matèries primeares crítiques i hauran de competir amb sectors tan estratègics com la construcció, l'aviació, la tecnologia nuclear, l'electrònica i la indústria d'armament. Per aquest motiu, es preveu que la cursa i la competència per aconseguir-ne augmentaran els anys vinents [48].

D'altra banda, un treball recent del Grup d'Energia, Economia i Dinàmica de Sistemes (GEEDS) de la Universitat de Valladolid, titulat *Análisis de los requerimientos de materiales de la movilidad eléctrica mundial*, ha estimat els materials relacionats amb la transició de la mobilitat [30]. El treball esmentat conclou que «s'observa que l'alumini, el coure, el cobalt, el liti, el manganès i el níquel tenen una demanda tan alta que pràcticament provocaria l'esgotament de les seves reserves en diversos escenaris». Altres autors com Koji Tokimatsu et al. (2017) [49], A. Valero et al. (2018) [50] i T. Watari et al. (2019) [51] també estimen que serà necessària una gran quantitat de materials com alumini, coure o liti.

L'estudi del GEEDS dona més precisió a treballs anteriors, perquè presta una atenció especial a la mobilitat elèctrica, incloent-hi cinc tecnologies per a les bateries, els materials per als punts de recàrrega i les infraestructures necessàries per a la circulació de ferrocarrils electrificats. Per fer la modelització construeixen quatre escenaris: tendències esperades, vehicle elèctric alt, e-bike i decreixement.<sup>4</sup>

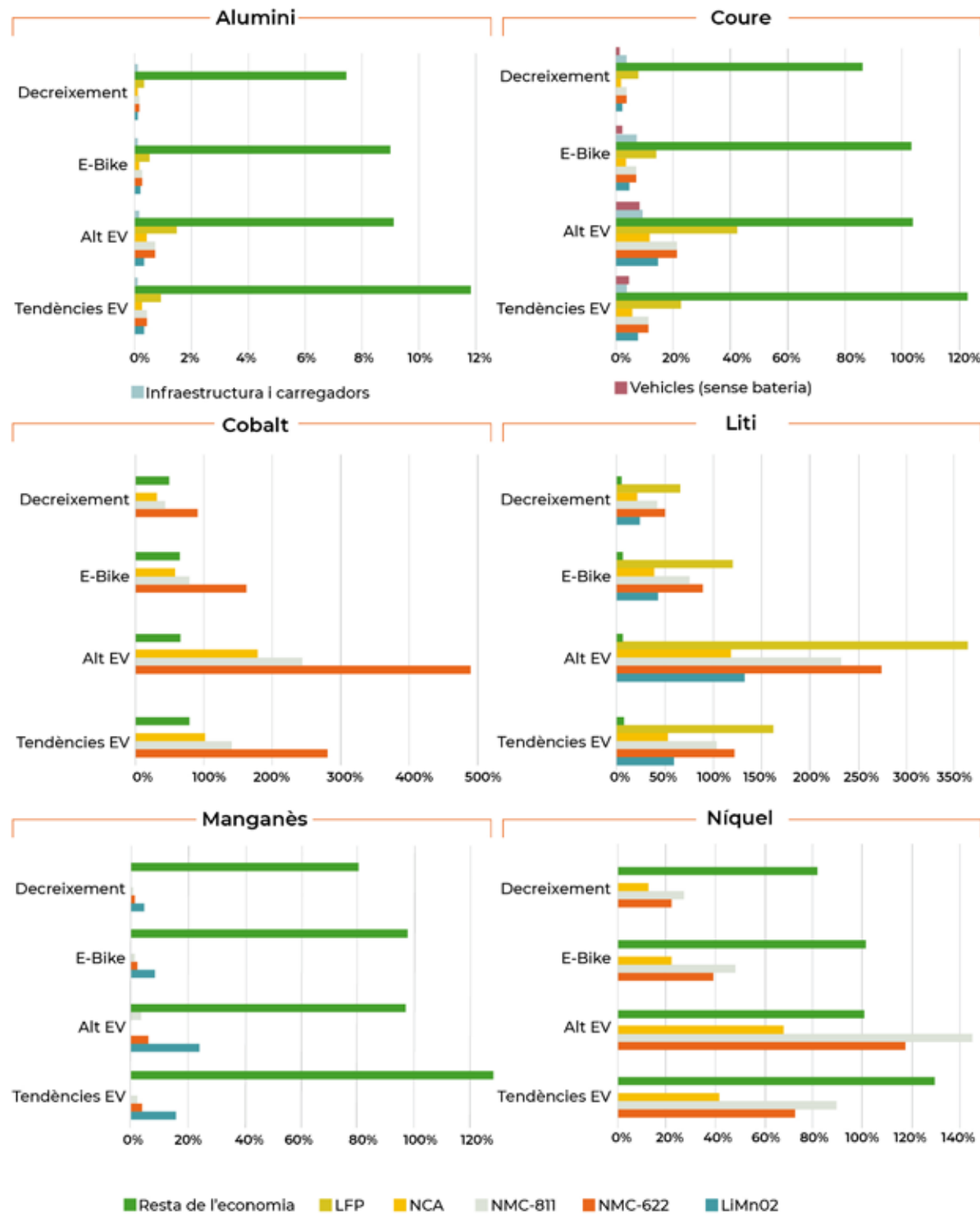
<sup>4</sup> Els escenaris en detall són:

- 1) Tendències VE esperades, basades en les tendències observades.
- 2) VE alt amb una molt alta electrificació del transport terrestre. Per al 2050 s'esperaria que tots els vehicles personals, autobusos i motocicletes siguin elèctrics amb bateria i el 80% dels vehicles pesants siguin híbrids.
- 3) E-bike és un escenari basat en una mobilitat elèctrica de vehicles lleugers. La majoria de vehicles personals són substituïts per elèctrics de dues rodes, bicicletes electròniques i modes no motoritzats. Hi ha també un canvi modal de vehicles pesants a ferrocarrils, però es mantenen un cert grau de vehicles de recàrrega amb combustibles líquids.
- 4) Decreixement: proposa una reducció de la demanda de transport combinada amb canvis en els vehicles en la mateixa proporció que l'escenari anterior, però reduint la demanda de transports de les llars. També apunta una economia d'estat estable de 5.000 dòlars de mitjana per capita per al 2050.

Els escenaris 2, 3 i 4 consideren doblar les taxes de reciclatge respecte a les actuals.



**Figura 22. Requisits de minerals respecte a les reserves en els diferents escenaris el 2050. Font: GEEDS (2021), Análisis de los requerimientos de materiales de la movilidad eléctrica mundial [52].**

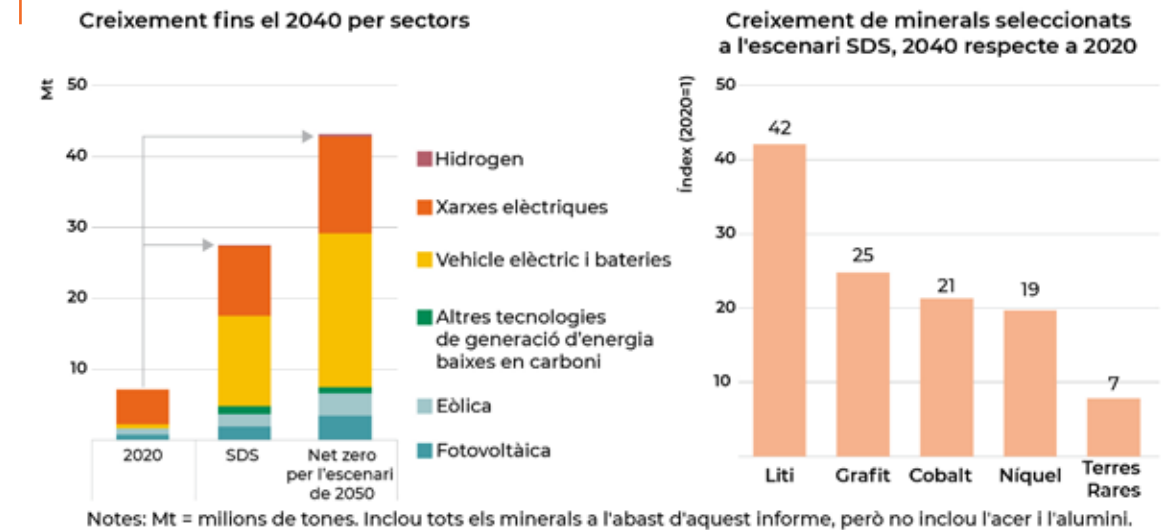


A les figures que resumeixen els resultats (figura 22), es pot veure que tant l'alumini com el coure i el manganès estan fortament influenciats per la resta de l'economia. En canvi, en el cas del cobalt, el liti i el níquel, la influència de la mobilitat elèctrica és cabdal. Tanmateix, el més important que cal destacar és que l'únic escenari que es manté per sota de les reserves és el de decreixement. A més, és capaç de reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en un 80% el 2050.

La recerca acaba afirmant que s'han de buscar alternatives a les tecnologies de mobilitat elèctrica actuals, a causa de la seva forta dependència de minerals crítics. De fet, els autors indiquen que calen canvis en les formes de mobilitat que vagin més enllà del focus en la tecnologia i que exigeixin un canvi de pràctiques i hàbits socioeconòmics actuals. En aquest sentit, apunten al fet que es requereix anar en el sentit de l'escenari de decreixement, el qual preveu una forta reducció en els usos del transport per carretera, aeri i marítim actual i un ús més intensiu del ferrocarril dins d'una economia d'estat estacionari [52].

**Figura 23. Demanda de minerals per les tecnologies d'energia neta pel 2040. Font: The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. World Energy Outlook Special Report [38].**

La demanda de minerals de tecnologies d'energia neta augmentaria almenys quatre vegades el 2040 per satisfer els objectius climàtics, amb un creixement especialment elevat de minerals relacionats amb els vehicles elèctrics



D'altra banda, l'Agència Internacional de l'Energia (AIE) també reconeix l'augment de l'extracció primària per a l'any 2040, induïda, principalment, pels vehicles elèctrics i les bateries. La demanda d'elements com el liti, el grafit, el cobalt, el níquel i les terres rares augmentaria exponencialment. En el cas del liti, arribaria a ser 42 vegades la demanda del 2020.

L'AIE, en les quasi 300 pàgines de l'informe, fa referència als límits biofísics per assenyalar cap a on s'han d'orientar els esforços tecnològics i institucionals que regulen les inversions de recerca i regulació econòmica, i apunta cap a una disrupció tecnològica que permeti millorar la química de les bateries i les forces del mercat: «A mesura que la tecnologia i els materials actuals ens apropin cada vegada més als límits teòrics de la millora de la densitat d'energia i els preus de les bateries comencin a ser alts a mitjan aquesta dècada, el món ha de mirar més enllà de les bateries d'ió-liti basades en electròlits líquids. Una millora significativa de la densitat d'energia de les bateries dels vehicles elèctrics i un fort descens dels preus de les bateries requeririen la disrupció de la tecnologia actual. S'espera aquest avenç a partir de l'aparició de l'ànode de liti metàl·lic de les bateries d'estat sòlid (ASSB)» (pàg. 94 [38]).

Per acabar, segurament el més destacable d'aquestes publicacions és que només el GEEDS proposa un escenari on hi ha una intervenció en el model socioeconòmic. Les projeccions futures de la majoria d'institucions de referència dels governs estatals continuen mobilitzant imaginaris de futur on la tecnologia i els mercats resoldran les paleses inviabilitats i factibilitats assenyalades. Per seguir amb el «business as usual», es continua sense qüestionar el dogma del creixement, el qual ens porta, com hem vist, a escenaris d'utopia material on, simplement, no hi ha prou materials per assolir els objectius climàtics i que a més agreujarien altres problemes ambientals relacionats amb la mineria. D'altra banda, com en el cas de l'Agència Internacional de l'Energia (AIE), es fa una diagnosi profunda de la situació, però s'acaba apostant per una millora tecnològica futura sense prendre responsabilitats presents sobre els impactes del fort increment de la demanda de materials. En aquest sentit, des dels moviments socials per la justícia global cal prendre consciència de com s'estan mobilitzant visions i imaginaris que colonitzen el futur cap a certs interessos, fet que n'invisibilitza d'altres que exigeixen canvis estructurals i una raó pública més democràtica. No podem oblidar que darrere d'aquestes narratives i visions es mobilitzen grans quantitats de recursos públics per a recerca i desenvolupament i es marginalitzen certes formes de dissidència amb l'*statu quo* dominant.

### 2.4 Impactes socioambientals i en la salut

Tot el que hem exposat a la secció 2.3 sobre l'ordre de magnitud de la demanda de matèries primeres també ho podem extrapolar als impactes i els conflictes socioambientals. El mateix informe de l'ISF que hem analitzat abans afirma que «caldrà una nova mineria per satisfer la demanda a curt termini, i hi ha

noves mines que ja estan en desenvolupament vinculades amb les energies renovables per extreure cobalt, coure, liti, terres rares, níquel, etc. Si no són gestionades amb responsabilitat, tenen el potencial de generar impactes socials i ambientals» (pàg. 2 [47]).

Si intentem fer una anàlisi més estructural d'aquest avenç i aprofundiment de la frontera extractiva, veiem que el model de globalització actual, hereu de les dinàmiques colonials prèvies, distribueix de manera desigual les parts de les cadenes internacionals de producció. Com apunta Wallerstein a la seva teoria del sistema-món [53], el desenvolupament del capitalisme al llarg de la història ha generat una divisió internacional del treball entre països i regions segons el seu desenvolupament industrial, militar i financer. Les regions se separen en regions centrals, perifèriques i semiperifèriques. Així doncs, trobem regions centrals a Europa o als EUA que s'han especialitzat en indústries i activitats econòmiques amb treballadors altament especialitzats. Aquestes activitats són intensives en capital i donen alts i creixents rendiments econòmics. D'altra banda, les regions anomenades *perifèriques* com Amèrica Llatina o l'Àfrica concentren activitats econòmiques intensives en mà d'obra poc qualificada i rendiments decreixents com l'agricultura o la mineria. Altres països com els BRICS (el Brasil, Rússia, l'Índia, la Xina i Sud-àfrica) se situen en una posició intermèdia anomenada *semiperifèrica*.

**Figura 24. Esquema de l'economia política de l'extracció i salut global.**

Font: adaptat de [54].



Per aquesta raó, malgrat que farem un repàs d'alguns conflictes socioambientals emblemàtics lligats a l'extracció de minerals per als vehicles elèctrics, no volem deixar de fer visible aquesta interrelació entre les dinàmiques internacionals, nacionals i locals. Com mostra la figura 24, les estructures macroeconòmiques i financeres, l'arquitectura juridicoadministrativa global i els contextos històrics determinen i interactuen amb les capes nacionals i locals per facilitar l'extracció de recursos. D'aquí se n'acaben derivant unes conseqüències directes i indirectes, que inclouen des de malalties cardiovasculars i pèrdua de biodiversitat fins a problemes de salut mental i assassinats d'activistes [54]. Per aquest motiu, les anàlisis cas a cas no poden oblidar els impactes acumulats, la complexitat dels ecosistemes i els determinants socials. Atès que l'extracció de recursos ara succeeix en indrets cada cop més remots del món habitats per comunitats indígenes i altres comunitats marginades, analitzar temes com el poder corporatiu o els efectes del model econòmic es fa necessari per a una bona comprensió del conflicte i una avaluació de l'impacte [55]. Per a aquesta secció, analitzarem el cobalt, el níquel, el liti i les terres rares.

L'any 2020, l'Atlas de Justícia Ambiental (EJAtlas) reportava més de 2.700 conflictes socioambientals arreu del món, dels quals més de 570 estaven relacionats amb la mineria [56]. De fet, amb un 21% dels casos, la mineria representa el principal generador de conflictes socioambientals al món, seguit dels conflictes associats a l'energia i el clima (17%), la biomassa i l'ús de la terra (15%) i la gestió de l'aigua (14%). Entre aquests conflictes, ja n'apareixen de relacionats amb les matèries primeres crítiques necessàries per als vehicles elèctrics: des de la lluita dels treballadors de la mina de cobalt de Bouazar, al Marroc [57], que denunciïn unes condicions de treball properes a l'esclavitud, fins a la contaminació de l'aigua i dels ecosistemes de les mines Glencore-Katanga al Congo [58], amb amenaces i violència contra activistes. Altres conflictes actuals greus són les pluges àcides i les emissions de diòxid de sofre provocades per l'extracció de níquel per Glencore a Zàmbia [59], les lluites del poble indígena Karonsi'e Dongi contra la minera Vale, SA, a Indonèsia [60], i el conflicte obert pels recursos de liti al desert de sal d'Uyuni, a Bolívia [61], amb una forta pugna entre l'activitat extractiva i la protecció de l'aigua i el turisme que beneficia les poblacions locals.

**Figura 25.** Mapa EJAtlas de conflictes ambientals. Categoria «extracció de minerals i materials per a la construcció». Font: [www.envjustice.org](http://www.envjustice.org).



**Quadre 4. Extracció, reserves i recursos de minerals. Factible, viable i desitjable?**

La vessant més dura dels conflictes socioambientals es reflecteix en l'informe Defensant el demà [62]. L'any 2019, 212 activistes van ser assassinats i el sector més implicat va ser el de la mineria, amb 50 persones mortes. En podem trobar casos a Colòmbia, les Filipines, el Brasil, Mèxic, Hondures, Guatemala, Veneçuela, l'Índia, Nicaragua, Indonèsia, el Congo, etc. Malauradament, aquesta no és una situació puntual, sinó que és una dinàmica que ve de lluny i que ha deixat 1.500 morts en els últims 15 anys, 230 del sector miner i agrícola [63]. Si s'analitzen les dades de la repressió desagregades per gènere, es pot veure que un de cada 10 activistes és dona, encara que aquesta xifra amaga un altre tipus de violències estructurals que pateixen diàriament. Sovint, les dones assumeixen les tasques de cura, reproducció social i de sostenibilitat de la comunitat, i s'encarreguen de la cura de fills i persones grans, de l'alimentació, la salut i el benestar social; així mateix, són excloses i silenciades en els processos de decisió quan arriben els projectes extractius. En cas que accedeixin a posicions de visibilitat pública, pateixen amenaces específiques que van des del descrèdit personal sobre les seves vides privades fins a la violència sexual, a més de ser estigmatitzades per anar en contra dels rols tradicionals de gènere [62].



### 2.4.1 Cobalt

El cobalt és segurament un dels minerals més preocupants associats a la producció de vehicles elèctrics. Tot i els casos de Glencore, a Zàmbia [64], i Bouazar, al Marroc [57], el focus se centra en la República Democràtica del Congo, que té més del 70% de l'extracció actual i el 50% de les reserves mundials de cobalt.

La mineria de cobalt a la República Democràtica del Congo acumula dècades de corrupció, evasió fiscal i altres il·legalitats per part de les grans empreses mineres [65], facilitades per la pressió del Banc Mundial i el Fons Monetari Internacional per privatitzar la indústria minera, que anteriorment havia estat nacionalitzada. El procés es va materialitzar en paral·lel a la destructiva guerra civil (1997-2003). Empreses com Glencore se'n van beneficiar prenent el control d'empreses nacionals a un preu molt per sota del de mercat [65].

Actualment, l'activitat de mineria de cobalt se centra en la regió de Katanga, amb una omnipresència d'empreses xineses com Huayou Cobalt, Chengtun Mining, Wanbao i CNMC [66], que exerceixen una forta pressió en els territoris. A més, al voltant del 20% de la mineria de cobalt és informal, artesanal o de petita escala [47]. Nombroses ONG han fet visibles les condicions de treball i han denunciat el treball infantil, els riscos de seguretat i salut per als treballadors i la connivència de les grans explotacions mineres, que acaben comprant el cobalt extret a preus baixos [67].

#### Pressió ambiental

L'activitat minera ha comportat contaminació de l'aigua i l'aire, i aquesta contaminació ha implicat la pèrdua de vegetació i ha frenat el creixement de l'agricultura i el turisme, sectors que podrien diversificar l'economia de la regió per reduir la dependència de la mineria. Les àrees de mineria de cobalt a la República Democràtica del Congo són considerades de les més contaminades del món [68].

El cobalt és un nutrient essencial, i s'estima que un adult ingereix de mitjana entre 5 i 8 micrograms de cobalt associat a la vitamina B-12 [69]. No obstant això, en una concentració elevada, pot ser tòxic tant per a les persones com per als animals i plantes. La mineria, el refinament i el processament produeixen grans quantitats de residus sòlids i líquids que necessiten ser gestionats per evitar la contaminació d'aqüífers.

Els impactes ambientals més greus venen de les fuites d'altres materials trobats en els mateixos dipòsits que el cobalt, com, per exemple, el plom, el cadmi, l'arsènic o l'urani [70]. A l'Àfrica, l'aire, l'aigua, els sòls i la vegetació a prop dels centres miners solen estar greument afectats per la contaminació de metalls tòxics [71]. Pel que fa a les emissions de transformar la matèria primera al refinament, estan estimades entre 1,45 i 10 kg CO<sub>2</sub> / kg cobalt [72].

#### Salut i condicions de treball

La mineria de cobalt és responsable de la propagació de les malalties respiratòries i les altes concentracions de metall a la sang de les persones que viuen a prop de les mines. L'exposició excessiva al cobalt (com la que es dona a les mines) pot generar malalties cardíaques, ja que el cobalt és tòxic per al múscul cardíac. Aquesta exposició excessiva també pot provocar un increment dels glòbuls vermells (policitemia), generar insuficiència cardíaca congestiva o bé augmentar els nivells de sucre a la sang. D'altra banda, una ingesta excessiva pot provocar l'augment de la glàndula tiroïdal o reduir la seva activitat [69]. Així mateix, també hi ha signes de dany de l'ADN de nens que viuen a prop de les mines i un risc més elevat de defectes congènits. La inhalació de pols que conté cobalt pot provocar malalties pulmonars mortals o altres problemes respiratoris com l'asma. L'exposició a la pell també pot derivar en dermatitis [70].

La mineria artesanal de petita escala a la República Democràtica del Congo representa del 10 al 30% del cobalt exportat pel país. L'activitat ocupa entre 110.000 i 150.000 persones, entre les quals es troben 40.000 nens amb una edat que pot arribar als set anys. Aquest tipus de mineria es duu a terme amb una absència total d'equips de protecció individual i de seguretat col·lectiva. Els precaris túnels d'extracció alliberen pols que conté cobalt i altres metalls, a més de provocar accidents mortals per esfondraments. A les regions d'extracció artesanal, s'han arribat a trobar concentracions de metalls a l'orina 10 vegades més altes que en condicions normals.

Finalment, els miners carreguen sacs de 50 kg de minerals que poden provocar problemes físics i musculars i un risc de lesions d'esquena i altres lesions físiques cròniques.

### 2.4.2 Níquel

A l'EJAtlas podem trobar 56 casos de conflictes relacionats amb la mineria de níquel repartits pel món. Per exemple, el projecte Fénix, a Guatemala, on les comunitats indígenes q'eqchi fa més d'una dècada que s'enfronten a l'empresa canadenca HudBay. Denuncien l'esgotament dels aqüífers, la pèrdua de la qualitat de l'aigua i la degradació del paisatge. L'ús d'àcid sulfúric per al lixiviat del níquel contamina els aqüífers que acaben desembocant al llac Izabal o a l'oceà. L'empresa té dos casos judicials oberts, un al Canadà i l'altre a Guatemala, on va ser denunciada per la vídua d'Ich Chamán, líder d'una comunitat q'eqchi, que va ser agredit violentament i assassinat pel personal de seguretat de HudBay [73].

També hi ha una alta concentració de conflictes a Indonèsia i, sobretot, a les Filipines. Precisament a les Filipines trobem el cas de la mina de Pujada-Hallmark, a la municipalitat de Mari, província de Davao Oriental. La mina de níquel i cobalt explotada per la minera anglesa BHP Billiton, junt amb altres empreses nacionals, ha provocat la contaminació de l'aigua i de l'aire i la pressió física i psicològica a les comunitats properes. A més, hi ha un conflicte obert amb les comunitats indígenes mandaya i manobe, perquè les operacions es troben en els seus territoris ancestrals [74].

Finalment, i amb una relació molt directa amb les grans marques de vehicles elèctrics, trobem el conflicte a Talnakh, a l'Àrtic de Rússia, on les comunitats indígenes locals han enviat una carta oberta a Elon Musk, director general de Tesla, perquè no s'associï amb l'empresa russa Nornickel pel seu extens historial de conflictes socioambientals i devastació a l'Àrtic [75].

#### Pressió ambiental

La mineria i el refinament del níquel s'han associat a una sèrie de problemes ambientals derivats de la filtració dels residus miners a les vies locals d'aigua i de les emissions de diòxid de sofre a l'aire que han provocat pluja àcida i contaminació de metalls pesants, que també afecten els sistemes d'aigua.

Els impactes ambientals de la mineria de níquel depenen del tipus de mineral extret (sulfhídric o laterític) i del tipus d'extracció (pirometal·lúrgia o hidrometal·lúrgia). El mineral laterític sol trobar-se en zones d'alta concentració de biodiversitat (Indonèsia, les Filipines, Nova Caledònia) i el sulfhídric pot donar lloc al drenatge àcid de les mines i a altes emissions de CO<sub>2</sub>. La pirometal·lúrgia

també té altes emissions de CO<sub>2</sub> i la hidrometal·lúrgia de vegades utilitza la col·locació de residus en aigües profundes, un procediment altament controvertit.

Pel que fa a les emissions de matèries primeres al refinament, estan estimades entre 5,25 i 10 kg CO<sub>2</sub> / kg níquel [72].

#### Salut i condicions de treball

La contaminació de l'aire per diòxid de sulfur del refinament i la fosa del níquel no només causa pluja àcida, sinó que també afecta la salut humana quan es respira. Les altes concentracions poden ser mortals i les baixes concentracions causen problemes respiratoris i irritacions oculars i poden comportar malalties respiratòries com asma. Això afecta les poblacions locals que viuen a prop de les mines i les plantes de refinament, però també els treballadors si no utilitzen correctament els equips de seguretat.

### 2.4.3 Liti

L'any 2017, tan sols tres mines situades a Austràlia i Xile representaven el 50% de l'extracció mundial. Cinc companyies amb seu als EUA, Austràlia, Xile i la Xina controlaven el 74% de la producció mundial de liti: Albemarle Corp., Mineral Resources Ltd., Sociedad Química y Minera, Chengdu Tianqi Industry Grp Co i Galaxy Resources Ltd. Ara bé, els conflictes pel liti tenen una característica una mica diferent de la resta pel que fa a la distribució geogràfica. Malgrat que ja podem trobar conflictes al triangle del liti (Bolívia, l'Argentina i Xile), bona part de les seves reserves encara no han estat explotades.

Tot i això, a la zona del desert de sal d'Uyuni, a la província de Potosí (Bolívia), el Govern bolivià manté el seu interès per generar la infraestructura necessària per a l'extracció de liti. La seva intenció és posicionar-se en el mercat internacional involucrant empreses estrangeres. La pugna local i departamental resideix en el xoc entre el model extractiu, els recursos hídrics i el turisme. Les economies locals es nodreixen de l'atractiu turístic del desert de sal, el més gran del món i un paisatge únic que atreu milers de turistes cada any. El desert de sal es troba a 3.600 m d'altitud i és ric en liti, bor, potassi, manganès, carbonats i sulfats de sodi.

De la mateixa manera, hi ha conflictes similars a la salina d'Atacama, entre Xile i l'Argentina [76, 77].

## Pressió ambiental

Una de les preocupacions ambientals més recurrents en l'extracció de liti de salmorra és l'alt consum d'aigua en zones amb l'elevat estrès hídric com el nord de l'Argentina i Xile. El consum pot anar de 150 a 1.000 m<sup>3</sup> per tona. També, les fuites i els vessaments de químics tòxics utilitzats en el processament del liti han tingut impactes a Austràlia, els EUA i la Xina [78].

Si ens fixem en les emissions des de l'extracció fins al refinament del metall, el liti de salmorra emet una mitjana de 2 kg CO<sub>2</sub> / kg liti, tot i que de vegades s'escalfa per augmentar l'evaporació i accelerar el procés. Això també comporta un augment de les emissions. Pel que fa al liti de roca, les emissions són d'uns 27 kg CO<sub>2</sub> / kg liti [40].

## Salut i condicions de treball

Les fuites de químics tòxics poden tenir efectes adversos per als humans, però el risc es considera baix. La toxicitat del mateix liti no es considera alta, però l'exposició crònica que derivi en una acumulació de liti en el cos humà pot causar efectes adversos en la salut [79].

L'extracció de liti de salmorra és una mineria menys intensiva en treball que la del liti de roca. Aquesta forma d'extracció té menys exposició a la pols, a la caiguda de roques i als riscos dels explosius. Ara bé, en la construcció de les piscines d'evaporació a la intempèrie, els treballadors han de cobrir-se íntegrament per protegir-se dels raigs ultraviolats que poden causar greus cremades en qüestió d'hores.

Pel que fa a l'extracció de liti de roca, es duu a terme principalment a Austràlia i té uns riscos semblants a les explotacions mineres d'altres metalls.

### 2.4.4 Terres rares

La Xina extreu i processa la gran majoria de terres rares al món per produir telèfons, tauletes, pantalles planes, discs durs o cotxes elèctrics. A la Xina trobem la mina de terres rares més gran del món: Bayan Obo, a Baotou, dins de la regió nòrdica de la Mongòlia Interior. Bayan Obo és un districte miner autoproclamat com «la llar de les terres rares». Del territori miner, explotat per tres empreses xineses —Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Inner Mongolia Baotou Steel Rare-Earth Hi-Tech Co. i Baogang Group, Baotou Iron and Steel—,

es van extreure l'any 2019 el 45% de totes les terres rares del món. L'empresa Baogang, per exemple, ha estat acusada d'abocar elements radioactius a l'aire, l'aigua i el sòl dels voltants de Baotou. Això ha fet que es disparin les morts per càncer a la zona i ha expulsat una gran quantitat d'agricultors i ramaders de la zona, que han perdut el seu bestiar i la fertilitat de la seva terra [78, 79].

Els habitants locals parlen d'una contaminació massiva de sòls i aigua, així com de la intoxicació d'animals i humans. Aquestes denúncies estan corroborades per una extensa literatura acadèmica que parla de l'exposició a metalls pesants, fluor i arsènic resultat de dècades d'exploració minera [82]. Bayan Obo és considerada una de les zones més contaminades del món per la mineria industrial, el processament, la transformació i la manufactura [83].

## Pressió ambiental

El problema principal de les terres rares és la seva dispersió. En general, es troben en baixa concentració a l'escorça terrestre. A més, aquests dipòsits estan associats a altes concentracions d'elements radioactius com l'urani o el tori, que requereixen un tractament i l'eliminació per separat. La mineria de terres rares es caracteritza per un alt nivell de consum d'aigua, d'energia i de químics [84]. L'extracció i el refinament de terres rares genera una gran quantitat de residus tòxics i radioactius. S'estima que per cada tona de terres rares es generen uns 10.000 m<sup>3</sup> de gas residual contaminant amb altres concentracions de pols, àcid fluorhídric, diòxid de sofre i àcid sulfúric; 75 t d'aigües àcides residuals amb metalls pesants i carcinògens, i al voltant d'una tona de material radioactiu amb elements com urani o tori [30].

Pel que fa a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, l'àcid clorhídric suma el 38% de les emissions en el processament; l'ús de vapor, el 32%, i l'electricitat, un 12%. Ara bé, per a tota l'activitat extractiva, el 51% de les emissions es deriven de la utilització de diverses formes d'energia (dièsel, vapor, fueloil i electricitat) [85].

## Salut i condicions de treball

Segons un informe de l'Agència de Protecció del Medi Ambient dels Estats Units (EPA), els treballadors i les persones que hi viuen a prop poden tenir afectacions a la salut per la inhalació de pols fina, per ingestió o per contacte dèrmic amb la pols contaminant de les piles d'emmagatzematge i de transport del mineral. Aquesta pols pot ser irritant, tòxica i fins i tot cancerígena [86].

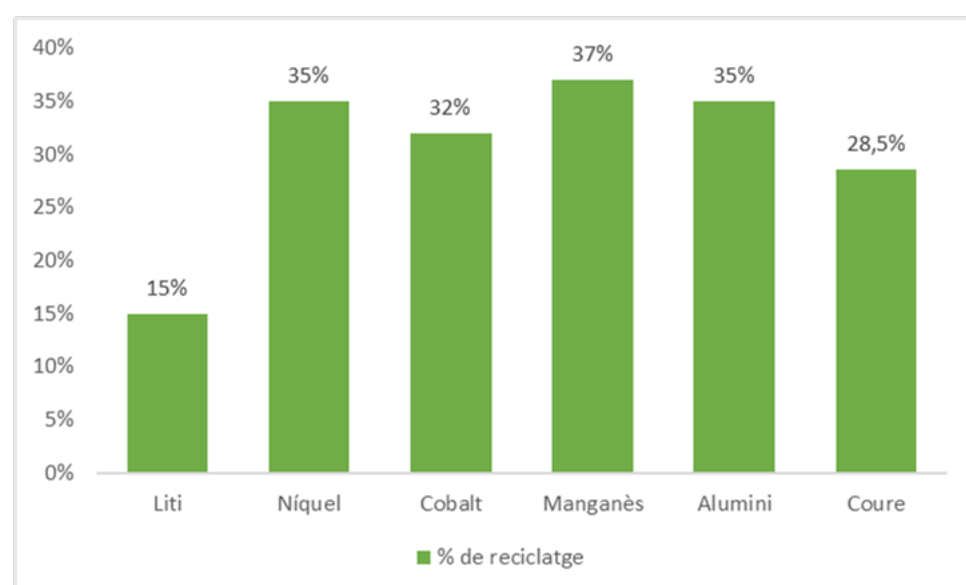


L'exemple més punyent el trobem a Bayan Obo, a la Mongòlia Interior (Xina), on hi ha la mina més gran del món. L'explotació dona feina a prop de 7.000 treballadors, dels quals uns 3.000 estan exposats al tori que conté pols a l'aire. També es troben concentracions elevades de toró a l'aire. L'exposició a la radiació gamma només és significativa a les zones mineres. El nivell general d'exposició gamma externa és moderat en totes les zones de treball de la mina. Es calcula que els treballadors implicats en la mineria, inclòs el transport per camions del mineral, reben una dosi de radiació d'aproximadament 1 mSv/any<sup>5</sup> o més, mentre que per als treballadors dels llocs d'apilament la dosi estimada és de 0,7 mSv/any [87].

## 2.5 E-waste

Els residus electrònics també formen part de la conflictologia socioambiental relacionada amb els vehicles elèctrics. Com es comentava més amunt, tot i que la Unió Europea és altament dependent de materials i energia per a la seva economia, externalitza les activitats de gestió de residus electrònics per una simple anàlisi de cost-benefici. Com veurem més endavant, aquests conflictes existents per l'exportació dels residus electrònics es poden incrementar pel reciclatge dels materials dels vehicles elèctrics i les seves matèries crítiques.

**Figura 26. Ràtios de reciclatge a escala mundial [30].**



<sup>5</sup>El sievert (Sv) és la unitat que mesura la dosi de radiació. En protecció radiològica és més freqüent parlar de la mil·lèsima part d'aquesta unitat, mil·lisievert (mSv). El límit de dosi efectiva per al públic és d'1 mSv/any.

La figura 26 mostra que les actuals ràtios de reciclatge d'alguns dels materials necessaris per a la fabricació dels vehicles elèctrics són certament baixes. El cas del liti és el més punyent, ja que només es recicla un 15% de l'extret.

En l'àmbit internacional, és bastant conegut el paper de la Xina com a gran recicladora de materials electrònics. Tenim l'exemple de Guiyu, a la província de Guangdong, considerat el centre de reciclatge informal d'electrònica més gran del món [88]. El sector del reciclatge dona feina a unes 100.000 persones i es poden reciclar unes 15.000 t en un dia [89]. Ara bé, els residents són coneguts per tenir els índexs de plom i dioxines a la sang més alts del món. Aquests índexs s'incrementen encara més en dones embarassades i els seus nadons [90].

Un informe recent de Greenpeace Àsia Oriental assegura que el valor dels metalls reciclats ascendirà a 23.800 milions de dòlars el 2030. També afirma que la «minería urbana», la minería de reciclatge i recuperació, tindrà costos més econòmics que la minería de mineral verge.

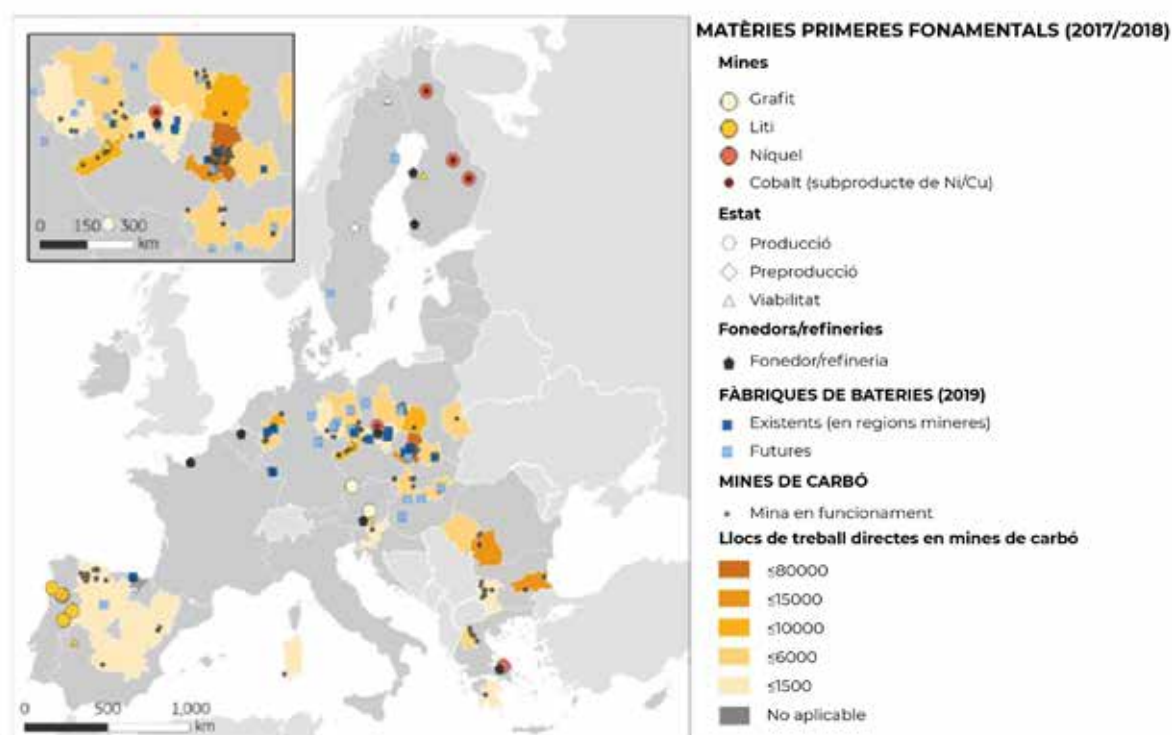
D'altra banda, a Ghana, al voltant de 200.000 famílies viuen tractant residus electrònics importats d'arreu del món, els quals s'estima que representen entre el 25% i el 60% del total mundial. El marge del percentatge depèn de l'estatus formal o informal dels importadors, que negocien amb fàbriques i distribuïdores. L'any 2009, 280.000 t d'e-waste van entrar al país de l'oest africà i només un 1% van ser processades amb infraestructures i procediments formals. De fet, l'àrea d'Agbogbloshie de la capital, Accra, s'ha fet famosa per ser un dels assentaments informals més contaminats del món convertit en un abocador d'e-waste [91]. Les persones que viuen del reciclatge i la recuperació de materials tenen una exposició constant als metalls pesants i accidents laborals derivats de les precàries condicions en què treballen. També estan sotmeses a la contaminació de l'aire, dels sòls i al desbordament dels dipòsits de residus. No obstant això, molts cops és l'única alternativa que tenen per poder viure de la seva feina.

## 2.6 Minería domèstica

L'alta concentració geogràfica d'algunes matèries primeres crítiques, juntament amb les tensions comercials del context comercial global [92] i la dependència estructural europea d'aquests minerals per al teixit industrial i energètic, ha provocat que la UE hagi girat la mirada cap a la minería domèstica com una solució viable. De fet, la comunicació de la Comissió Europea del 3 de setembre de 2020, «Resiliència de les matèries primeres fonamentals: traçant el camí

cap a un grau més alt de seguretat i sostenibilitat», diu literalment: «Tenint en compte que la demanda de matèries primeres fonamentals creix, les matèries primeres primàries continuaran exercint un paper crucial. Perquè la UE incrementi la seva resiliència i desenvolupi una autonomia estratègica oberta, és essencial aprofitar millor el potencial intern que ofereix Europa» (pàg. 12, [35]).

**Figura 27. Mines d'extracció de matèries primeres per bateries, fàbriques de bateries i mines de carbó [93].**



El document reflecteix de manera destacada matèries primeres que hem analitzat en aquest estudi com el liti, el níquel, el cobalt, el grafit i el manganès. Bàsicament, el text explica que les zones tradicionalment mineres, moltes amb mineria de carbó, són les que posseeixen els recursos per a les bateries. Proposa, doncs, que diverses d'aquestes regions es dediquin a aquesta nova activitat amb l'ajuda dels fons del Mecanisme per una Transició Justa [94] o l'InvestEU [95].

Aquesta revitalització de la mineria domèstica va acompanyada d'un seguit d'accions que cerquen superar la «falta d'inversió en l'exploració i la mineria, els procediments diversos i dilatats en el temps per a l'obtenció de permisos o els baixos nivells d'acceptació per part del públic» (pàg. 12, [35]). Per aquest motiu, l'any 2017 es va crear l'Aliança Europea de Bateries, un ens que barreja

interessos públics i privats, on participen la Comissió Europea, els estats membres, la indústria i la comunitat científica. D'altra banda, el Banc Europeu d'Inversions va incloure en els criteris d'elegibilitat projectes relacionats amb les matèries primeres crítiques. Així mateix, la Confederació Europea de Recursos Minerals (EUMICON, segons la sigla en anglès) demana a la UE que la indústria extractiva de matèries primeres es percebi com una *sunrise industry*.<sup>6</sup> Com a part de la diagnosi, s'han impulsat projectes com MIREU,<sup>7</sup> finançat per la UE, per conèixer les percepcions dels europeus respecte a la mineria. La Comissió Europea té la intenció d'augmentar la seva capacitat de sistematitzar i ampliar la informació disponible sobre reserves de matèries primeres crítiques dins de les seves fronteres. La utilització de noves tecnologies com els satèl·lits de nova generació Copernicus podria millorar les dades existents [96].

Això crea nous conflictes extractius i n'agreuja d'antics. Ja tenim exemples com el de Sakatti Mine, a Lapland (Finlàndia), on es vol iniciar l'extracció de cobalt entre el 2026 i el 2028 en una àrea natural protegida [97]. També tenim el cas de Rönnebäcken Nickel Mine, a Västerbotten (Suècia), on hi ha un conflicte obert entre l'interès estatal d'explotar el níquel i el cobalt per l'empresa Nickel Mountain AB i la ubicació de la mina en territori tradicional dels indígenes sami [98]. A l'Estat espanyol també trobem la proposta d'una mina a cel obert de liti a 800 m del nucli urbà de Càceres, amb les empreses Valoriza Minería (filial de Sacyr, SA) i Plymouth Minerals Ltd. La població local s'ha organitzat per rebutjar el projecte pels impactes ambientals negatius i el perill de desarticular una economia local basada en conreus d'horta, oliveres, ametllers, ramaderia, apicultura i producció de llenya [99]. També a l'Estat espanyol, els projectes miners estan apareixent amb força [32].

Tant la geopolítica com el mercat internacional acabaran determinant en què queda aquesta aposta. Ara bé, sembla evident que la pressió per la mineria domèstica, igual que la internacional, anirà en augment en els anys vinents.

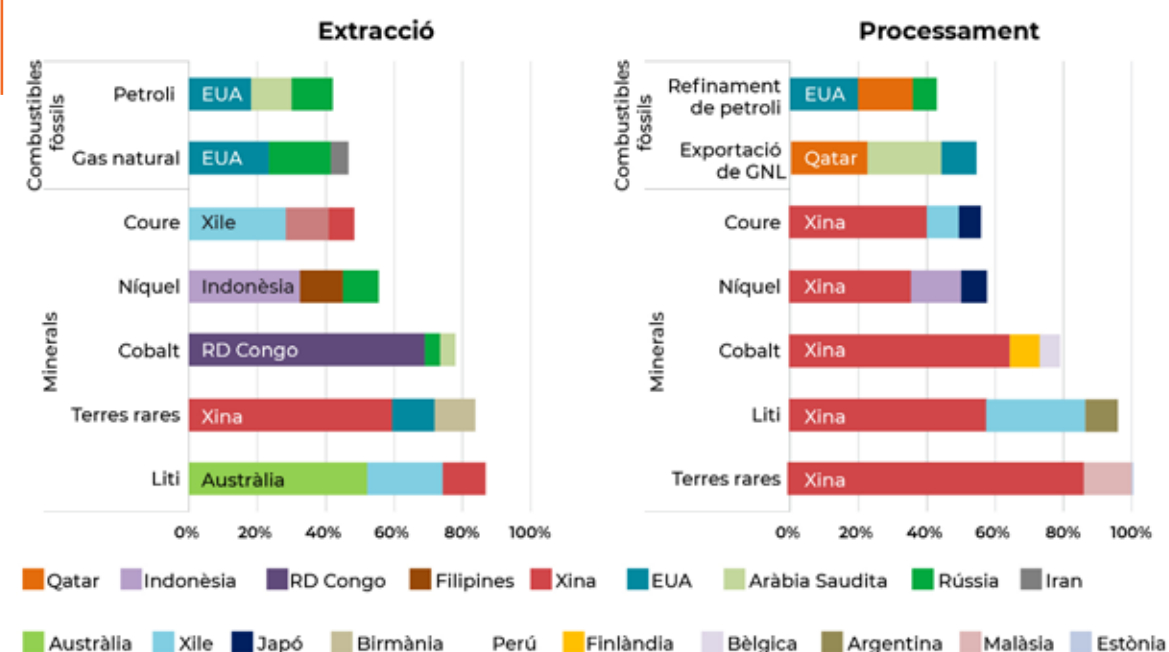
## 2.7 Cadenes globals de subministrament

Les matèries primeres s'extreuen, però cal refinar-les i processar-les per fer-ne ús en la manufactura dels productes finals. Aquí és on intervenen les cadenes globals de subministrament, que connecten els punts d'extracció, refinament, manufactura, consum final, reciclatge, apilament o abocador.

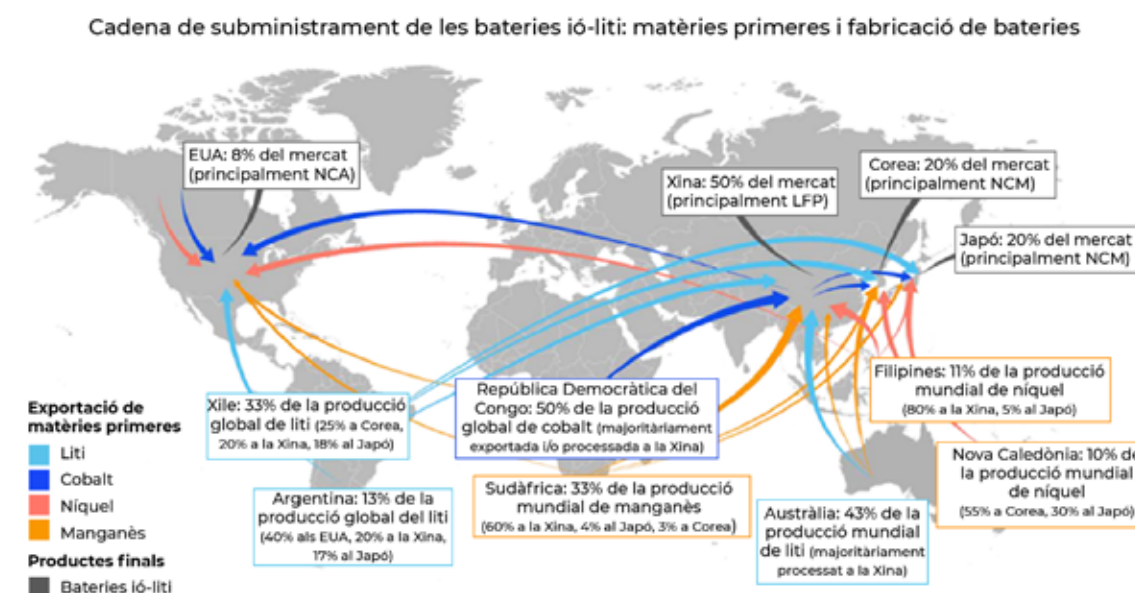
<sup>6</sup>Una *sunrise industry* és una indústria que és nova o relativament nova i té expectatives de créixer i ser important en el futur.

<sup>7</sup>Mining and Metallurgy Regions of EU, [www.mireu.eu](http://www.mireu.eu).

**Figura 28. Extracció i processament dels combustibles fòssils i de matèries primeres seleccionades per països per a l'any 2019 [38].**



**Figura 29. Mapa global de la cadena de subministrament de les bateries d'ió-liti [47].**



L'informe sobre materials crítics de l'AIE assenyala que la producció i el processament de molts dels minerals requerits per a la fabricació del cotxe elèctric i altres tecnologies associades a la transició energètica estan més concentrats geogràficament que els del petroli o el gas natural (vegeu la figura 28). Tot i que l'extracció té diversitat de lideratges internacionals (Xile, Indonèsia, RD Congo, la Xina i Austràlia), el processament té una omnipresència de la Xina. Una altra qüestió que cal destacar és el fet que, si bé els EUA (junt amb Aràbia Saudita i Rússia) tenen un domini important sobre l'extracció i el processament de petroli i gas natural, aquest domini no és tal en el cas dels principals minerals associats a la transició energètica cap a les renovables.

En les etapes de la cadena global de subministrament, la Unió Europea apareix, sobretot, com a consumidora final d'energies renovables, malgrat que alguns països europeus com Alemanya o Espanya són fabricants de panells solars, turbines eòliques i alguns dels seus components. D'altra banda, la Xina té un paper important en la cadena de subministrament de les tecnologies renovables (processament i fabricació) i és un dels principals consumidors mundials en tots els productes analitzats.

A la figura 29 podem veure que la cadena de subministrament de les bateries d'ió-liti té una extracció majoritària al sud global i una concentració en el processament i la manufactura a la Xina (50%), Corea (20%), el Japó (20%) i, a distància, els EUA (8%). La Unió Europea torna a quedar fora d'aquestes relacions.

Si recollim aquesta informació i hi afegim l'increment de l'extracció primària, el processament i la manufactura, també podem advertir que, amb aquesta lògica, caldrà augmentar els corredors d'infraestructures a escala global. En aquest punt ens trobem amb dos projectes antagònics. D'una banda, la iniciativa de la nova ruta de la seda (Belt & Road), liderada per la Xina [100], i, de l'altra, el Build Back Better World (B3W), liderat pels EUA a través de l'administració Biden i que té el suport del G7 com a resposta estratègica a la primera iniciativa.

La iniciativa de la nova ruta de la seda pretén millorar la connectivitat i la cooperació a escala transcontinental. De fet, és la iniciativa més ambiciosa mai presentada en la història de la humanitat. La pretensió xinesa és reeditar una ruta de la seda del segle XXI, amb una ruta terrestre i una altra marítima, a través d'un gegantí pla d'infraestructures que comportaria inversions en



pràcticament 70 països. El pla inclou carreteres, línies ferroviàries, grans túnels, ports, aeroports, hidroelèctriques i gratacels, entre altres, i vol mobilitzar de partida prop de 0,6 bilions de dòlars a través de l'Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB) [101].

El B3W cerca neutralitzar l'augment de l'hegemonia xinesa al món que significaria un pla com el de la nova ruta de la seda. Per això, el B3W vol assegurar que els països d'ingressos mitjans i baixos puguin assolir la seva gran necessitat d'infraestructures que s'han fet més presents durant la pandèmia. Pretén mobilitzar 40 bilions de dòlars en infraestructures [102]. A diferència del B&R, el B3W esmenta de manera destacada l'àrea d'atenció al clima, a més de la seguretat sanitària, la tecnologia digital i l'equitat i igualtat de gènere.

Ambdós plans tenen molt de posicionament geoestratègic global i un dels seus components importants és, precisament, tenir l'hegemonia de les cadenes globals de subministrament, en les seves diferents etapes, per a la fabricació de vehicles elèctrics i energies renovables.

## 2.8 Els mercats dels minerals crítics en conflicte

L'elevada demanda de les matèries primeres necessàries per a la fabricació de vehicles elèctrics i, més en general, per a les tecnologies netes fa que els seus preus siguin alts i tinguin una volatilitat més elevada. El London Metal Exchange ([www.lme.com](http://www.lme.com)), el mercat més important de matèries primeres del món, reflectia, a finals de juliol del 2022, un preu de 50.460 dòlars per tona de cobalt, de 70.382 dòlars per tona de liti i de 23.579 dòlars per tona de níquel. El cobalt va assolir un dels seus rècords històrics a principis d'abril del 2022, però una frenada de la demanda xinesa ha fet caure els preus [103]. El liti, en canvi, marca preus històrics i s'ha multiplicat per 12 respecte a principis del 2020. Finalment, el preu del níquel també escala i s'ha doblat des del 2020.

Aquesta tendència general de preus a l'alça ha obert el debat de si som en un nou boom de les matèries primeres. A principis dels 2000, els preus internacionals de les matèries primeres i els béns de consum, que cada cop eren més demandats pels països centrals i les potències emergents, van arribar a xifres rècord que es van mantenir durant uns quants anys. És possible que ara mateix ens trobem en una situació semblant, en un nou supercicle econòmic de les matèries primeres, un període de temps en què una forta producció se sosté gràcies al creixement robust de la demanda de productes i serveis. En tenim exemples històrics en la industrialització dels EUA a finals del segle XIX,

en la reconstrucció d'Europa i el Japó després de la Segona Guerra Mundial o, més recentment, en el reposicionament de la Xina com a màxim exportador mundial de manufactures [104].

El debat sobre si estem en un nou supercicle continua viu entre els economistes. De tota manera, el cert és que en aquest context les big four de la mineria mundial —Anglo American (Regne Unit), BHP (Austràlia), Glencore (Suïssa) i Rio Tinto (Regne Unit i Austràlia)— acaparen l'interès dels inversors internacionals, perquè consideren que les grans empreses de mineria són actors centrals de la transició verda.





## PART 2

---



### 3. Fonaments i visions crítiques per passar a l'acció

---



Després de veure els riscos i les incerteses que cal considerar quan parlem de polítiques sobre el vehicle elèctric, en aquesta part de l'informe fonamentarem i desenvoluparem principis i instruments d'acció per fer-hi front. En aquest sentit, hem considerat oportú descriure certs marcs crítics que acostumen a ser marginats per les visions i les estratègies hegemòniques. Aquests marcs són el de la justícia global, la sostenibilitat orientada a sistemes, el postcreixement i l'economia de les cures.

#### 3.1 La justícia global i la coherència de polítiques

El paradigma de la justícia global neix com una visió internacionalista que reconeix el *plurivers* de cosmovisions sobre què significa viure dignament, alhora que reconeix les interferències estructuralment negatives i opressores entre classes, gèneres, societats i territoris a escala global. En aquest sentit, fa una crítica a les visions lineals del desenvolupament i assenyala que l'economia global vincula les condicions de vida de persones que viuen a grans distàncies i de manera molt desigual. Aquestes relacions són hereves de les relacions colonials i prenen la forma de neocolonialisme a través del control econòmic neoliberal de nacions i multinacionals sobre els territoris menys mercantilitzats, generant desigualtat i empobriment de manera sistèmica. Aquest paradigma representa una presa de consciència en la ciutadania global i una superació de les visions de cooperació tradicionals (siguin aquestes visions assistencialistes o tecnodesenvolupistes) que ignoren les causes estructurals que generen les desigualtats o l'existència de diferents formes d'entendre la dignitat humana i les aspiracions dels pobles (com, per exemple, el *sumak kawsay* andí o

l'*ubuntu* sud-africà) [103, 104]. En aquest sentit, es passa a posar el focus en les interferències negatives entre països i territoris (anticooperació [107]), les quals tenen més importància a l'hora d'explicar les causes estructurals de la desigualtat i l'empobriment sistèmics de certs territoris [11, 106, 107]. La consciència social esdevé global, tot i que l'acció es concreta en el dia a dia local a través del famós lema «pensa globalment, actua localment».

La Lafede.cat – Organitzacions per a la Justícia Global defineix el concepte *justícia global* a través d'un objectiu comú dels moviments socials alternatius i organitzacions per a la transformació social. Aquest concepte el sintetitzen com l'objectiu de transformar «les relacions de poder que generen desigualtats arreu, mitjançant —entre altres— la redistribució dels béns i l'educació per a una ciutadania global». D'altra banda, es caracteritza la justícia global amb una voluntat i una necessitat de coordinar lluites que s'interrelacionen i se sumen entre si. A tall d'exemple, la causa pacifista requereix tenir en compte les qüestions de sostenibilitat ambiental o de lluita pels drets humans per poder avançar, i viceversa.

Com hem vist abans, les pressions i els impactes socioambientals associats al cotxe elèctric sobrepassen les fronteres dels estats i requereixen nous models de governança i anàlisi. Seguint el principi de «pensa globalment i actua localment» del paradigma de la justícia global, el plantejament de l'acció de l'informe parteix del treball de Medicus Mundi Mediterrània en el context de la campanya OR+ JUST, en la qual se cerquen mecanismes que garanteixin que el consum de productes i serveis a casa nostra no fomenti interferències d'anticooperació a països tercers, amb un focus especial en la mineria. En aquest context, l'estudi busca no només identificar les principals tensions amb aspectes clau del vehicle elèctric, sinó també identificar i desplegar mecanismes d'acció que s'alineïn amb els principis i els objectius de la justícia global, alguns dels quals estan plantejats al Pla director de cooperació per a la justícia global de Barcelona 2018-2021, que prendrem com a marc local de referència per treballar sinèrgicament amb l'Administració. En aquest sentit, cal considerar externalitats i interdependències transnacionals del model de vida local, proposar eines de governança participatives que permetin millorar la coherència en la gestió dels béns i els serveis públics dels quals és responsable directe l'Ajuntament, identificar aspectes clau dels procediments concrets que estan dificultant els canvis estructurals i aportar elements clau per debatre en espais municipals i de relacions internacionals (xarxes de ciutats) que permetin defensar l'interès públic respecte del privat.

Amb l'objectiu d'analitzar les aportacions d'una política concreta des d'una visió de justícia global, cal considerar les tensions existents entre diversos aspectes:

- **Conflictes a escala temporal:** intensificar la producció d'un bé a curt termini pot resoldre un problema d'escassetat a curt termini, però amb el temps pot ser que el recurs s'esgoti si s'està sobreexplotant (bancs de pesca, boscos, aqüífers, etc.). Aquest mateix principi guia una de les primeres definicions del concepte de sostenibilitat: satisfer les necessitats de les generacions presents sense comprometre les necessitats de les generacions futures.

- **Conflictes a escala espacial:** la industrialització pot causar contaminació, afectar la salut de les persones que hi treballen i impactar negativament sobre el medi ambient local, però alhora pot generar riquesa que serveixi per desenvolupar la infraestructura sanitària bàsica per a tota la població. Aquest principi es fonamenta en la justícia entre territoris i s'embarca en les qüestions polítiques de desigualtat territorial camp-ciutat o centre-perifèria. Les desigualtats s'accentuen amb la mercantilització desigual de l'economia i el desenvolupament d'infraestructures tecnològiques. A més, es normalitzen a través de la generació de mercats globals i tractats de lliure comerç que fomenten la divisió internacional del treball. Com hem discutit anteriorment, aquestes desigualtats tenen un origen fortament marcat pel colonialisme. Institucions com els estats tenen un paper clau en la redistribució dels beneficis obtinguts per aquesta divisió del treball que mitigui les desigualtats generades. Tot i això, a escala internacional encara no hi ha institucions que facin aquest paper redistributiu.

D'altra banda, per analitzar la coherència d'una política concreta, cal considerar la coherència entre sectors, territoris, intervencions de governança, nivells (de local a internacional) o bé d'implementació. Aquesta coherència va des de l'objectiu polític en si (les finalitats entre si) fins a com es dissenyen i es desenvolupen aquestes finalitats (coherència entre finalitats i mitjans).

### 3.2 Sostenibilitat orientada a objectes o sistemes, sostenibilitat forta o feble?

La majoria de polítiques de sostenibilitat cerquen maximitzar el rendiment en els processos productius o d'ús de béns o serveis per reduir els seus impactes



ambientals. En aquests casos, parlem de sostenibilitat orientada a objectes i d'eficiència, ja que són els objectes (o maquinària) per mitjà de millores tecnològiques relatives els que suposadament permeten reduir els impactes ambientals. Aquesta narrativa política acostuma a anar acompanyada de la paraula estalvi. No obstant això, el concepte d'estalvi acaba redundant en la mateixa idea de reduir els consums relatius sense qüestionar els absoluts. De fet, un estalvi en una activitat pot generar un augment en una altra o incentivar-ne de noves. Per exemple, fer-se vegetarià pot reduir els impactes de l'alimentació i, alhora, generar estalvis que s'inverteixen a viatjar més sovint en avió. Aquest fenomen és conegut com la paradoxa de Jevons, la qual indica que augmentar els rendiments parcials (l'eficiència) no només no redueix el consum total dels recursos, sinó que, a més, els augmenta.

Alternativament, trobem la sostenibilitat orientada a sistemes i pràctiques socials, la qual aporta una visió holística en què les millores parcials no impliquen millores absolutes de manera directa, a causa dels efectes d'escala. En aquest sentit, la sostenibilitat orientada a sistemes estudia les pràctiques socials i el metabolisme social a diferents escales. És a dir, quin és el patró d'ús de materials i energia (així com de producció de residus i emissions) en referència a les activitats concretes que fa una població caracteritzades per temps d'activitat humana, espai i maquinària utilitzats. Els estudis de metabolisme social permeten analitzar els conflictes temporals i espacials, com també la coherència en les reduccions en valors relatius i absoluts. Per tant, més que el rendiment energètic del vehicle (típic d'una política de sostenibilitat orientada a objectes), la sostenibilitat orientada a sistemes es focalitzaria en les pràctiques d'ús i les seves relacions amb els patrons d'ús totals: mirar quant de temps estan aturats els vehicles (més del 97% del temps [110]) o quin és el seu nivell d'ocupació mitjà (1,2 persones per vehicle [111]) i com això interrelaciona els requisits ambientals de tot el sistema.

D'altra banda, trobem una altra distinció entre formes d'entendre la sostenibilitat proposada per Herman Daly: la forta i la feble. La sostenibilitat forta sosté que els béns ambientals no són totalment reemplaçables per coneixement i tecnologia, mentre que la sostenibilitat feble planteja que tots els recursos són substituïbles i el problema és la manca de mercats (per exemple, mercats d'emissions per resoldre el canvi climàtic) o l'existència de mercats imperfectes (per exemple, les intervencions dels estats que generen la manca de competència entre empreses), que fa que no hi hagi senyals de mercat perquè els inversors i els empresaris inverteixin a desenvolupar més tecnologies que permetin resoldre aquests problemes. Novament, es planteja el problema de

l'escassetat de recursos de manera relativa, ja que si es reconeix una escassetat absoluta es reconeixeria també que és la política la que decideix per si sola qui té accés i qui no al mercat: els individus no tenen opció d'escollir, perquè els béns no són substituïbles. Igual que el paradigma de la justícia global, els paradigmes de sostenibilitat forta coincideixen a reconèixer la incommensurabilitat de valors. Aquesta és una diferència clau de l'economia ecològica respecte a l'economia convencional i hegemònica actual. En el pla més tècnic, l'economia ecològica es diferencia de l'economia neoclàssica en el fet d'apuntar que els problemes econòmics no es limiten a la producció i la distribució de béns, sinó que també hi influeix la grandària de l'economia, i com això és un factor clau per discutir les pressions ambientals i reconèixer un dels pilars clau dels problemes de sostenibilitat.

A la taula 2 podem trobar un resum de les diferències més importants entre aquestes diferents concepcions sobre la sostenibilitat i com es complementen entre si:

**Taula 2. Trets més rellevants de la sostenibilitat feble i orientada a objectes contra la sostenibilitat forta i orientada a sistemes**

Sostenibilitat feble	Sostenibilitat forta
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Els béns i els serveis naturals requerits per l'economia (capital natural) es poden substituir per coneixement (capital humà).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Els béns i els serveis naturals requerits per l'economia (capital natural) són complementaris, però no intercanviables per coneixement (capital humà).</li> </ul>
Sostenibilitat orientada a objectes (SOO)	Sostenibilitat orientada a sistemes (SOS)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Visió reduccionista, una millora local es tradueix directament en una millora global.</li> <li>▶ Discursos i polítiques orientats a maximitzar rendiments (eficiència energètica) o certificacions (productes ecològics o produïts sota certs criteris).</li> <li>▶ Una política de mobilitat centrada en el cotxe elèctric n'és un exemple clar, ja que és l'objecte i la seva millora relativa el que produeix la sostenibilitat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Visió holística, una millora local no implica una millora global. El tot és més que la suma de les parts, a causa d'efectes d'escala que permeten el desplaçament dels problemes.</li> <li>▶ L'adaptació als límits ambientals s'aconsegueix reduint les pressions absolutes, no relatives. Això implica parlar de límits (suficiència i mínims socials) i qüestionar l'excés de consum, la desigualtat social i els processos de distribució dels béns i els costos.</li> </ul>
<p>Les polítiques de sostenibilitat orientades a objectes (SOO) es consideren contraproduents, ja que acceleren els processos de destrucció creativa i no tenen en compte els problemes de l'excés de consum, la paradoxa de Jevons o la desigualtat. En aquest sentit, tendeixen a desplaçar els problemes i generen greus incoherències entre polítiques. L'eficiència i les certificacions són necessàries, però no suficients, per garantir la sostenibilitat. L'adaptació als límits ambientals s'aconsegueix reduint les pressions absolutes, no relatives.</p>	

A partir d'aquest marc teòric podem veure que una tecnologia pot ser molt respectuosa amb el medi ambient a petita escala, però només escalable fins a un cert valor, a partir del qual es fa inviable, a causa de les limitacions d'alguns recursos naturals o simplement perquè, si tothom en gaudeix, esdevenen inoperatives, atès que generen problemes d'escala insalvables (per exemple, el cotxe privat). De fet, un vehicle molt eficient es pot convertir en el principal generador d'emissions, per raó de la seva popularitat (venda de molts vehicles petits), mentre que els vehicles de més cilindrada i més emissors per quilòmetre poden acabar tenint menors emissions absolutes, ja que no n'hi ha gaires unitats. Com veiem, els factors tecnològics s'interrelacionen de manera complexa amb les pràctiques socials i les necessitats que cobreixen, cosa que fa que centrar-se exclusivament en un aspecte o un altre sigui insuficient en parlar de sostenibilitat. No obstant això, aquest tipus de plantejaments parcials són característics del capitalisme verd, el qual planteja que els problemes de sostenibilitat es poden resoldre simplement amb solucions incrementals, com ara nous models de negoci o millores legislatives sobre processos independentment de la grandària de l'economia, el seu creixement constant i les interconnexions globals de l'economia.

### 3.3 Postcreixement i economia de les cures: superant el paradigma del creixement

La publicació de *Primavera Silenciosa* [112] de Rachel Carson, el 1962, sobre els efectes perjudicials dels pesticides en el medi ambient i la salut de les persones va representar el despertar social sobre els impactes ambientals de l'agricultura industrial. Una dècada després, arribaria la primera edició de l'informe sobre els *Límits al creixement* [113], liderat per Donella Meadows, que advertia que, si la població, la industrialització, la contaminació, la producció d'aliments i l'explotació de recursos naturals seguien la mateixa tendència, s'arribaria als límits absoluts de creixement al planeta Terra durant el segle XXI. Durant les dècades posteriors s'ha anat qüestionant cada cop més la viabilitat del model de creixement capitalista, i com la contaminació ambiental associada impacta de manera especialment greu sobre les classes socials més desfavorides i compromet greument les condicions de vida de les generacions futures. Neix el problema de la sostenibilitat com a qüestió política de primer ordre i es qüestiona la idea de creixement com a desitjable i com a objectiu per aconseguir el benestar de les societats.

En aquest context, les visions de postcreixement i decreixement comencen a popularitzar-se i assenyalen que, si es vol afrontar d'una manera adequada

els problemes de sostenibilitat, cal qüestionar el sobreconsum, l'opulència, la desigualtat i les causes estructurals que hi ha al darrere. Algunes d'aquestes causes coincideixen amb crítiques marxistes al sistema capitalista, com l'acumulació de capital basada en la desposseïció i la contaminació [114]. Altres crítiques des de l'economia ecològica assenyalen la manca de valorització i protecció de béns i serveis ambientals per part dels preus i les institucions de mercat, cosa que fa que la innovació s'orienti a l'obsolescència i que les pràctiques de reparació hagin anat desapareixent, ja que és més car reparar un producte que adquirir-ne un de nou.

Des de l'economia feminista s'apunta que tots els treballs de cura i criança de les persones que es duen a terme en l'esfera domèstica i que no estan mercantilitzats són totalment ignorats per les comptabilitats econòmiques convencionals. Especialment il·lustratiu és l'exemple exposat per Nancy Folbre, en criticar la miopia de considerar que dues llars amb els mateixos ingressos tenen el mateix nivell de vida. Folbre subratlla que el nivell de vida d'una parella en què una persona cobra 40.000 euros anuals i l'altra treballa a casa és molt més alt que el d'una parella en la qual tots dos membres guanyen 20.000 euros anuals cadascun i han de pagar algú perquè s'encarregui de netejar la llar, rentar la roba, cuinar, criar els fills o cuidar persones dependents.

Des de l'economia ecològica, l'escola del metabolisme de les societats en particular indica que els sistemes socioecològics actuals tendeixen a una acceleració constant en l'augment de la potència instal·lada i a una reducció en el seu temps d'ús, i fa que la velocitat i la magnitud en què es transformen materials i energia en residus i emissions no parin d'augmentar. En una línia semblant, trobem un fenomen que el filòsof i crític de la modernitat Harmut Rosa ha descrit com *l'acceleració social* [115]. Aquest fenomen parteix del fet paradoxal que l'estalvi de temps generat pel progrés tècnic provoca en les persones una sensació de manca de temps i buidor. Segons Rosa, això s'origina perquè el ventall de vivències possibles ha arribat a ser tan gran que les persones senten que acabaran la seva vida sense haver pogut gaudir-ne d'una manera satisfactòria. En aquest sentit, l'acceleració social no només fa que destruïm el medi ambient per no respectar les taxes de reposició i absorció de residus dels ecosistemes, sinó que també genera un augment de l'alineació i l'anomia que fa incrementar els problemes de salut mental com l'ansietat i l'estrès.

Des d'aquests diferents prismes, la sostenibilitat s'aconseguiria amb un canvi sistèmic transformacional, introduint límits a l'acumulació del capital, amb un tipus d'innovació que posi el focus en les pràctiques socials que redueixen

la pressió ambiental en termes absoluts i que no necessàriament ho han de fer a escala relativa (tecnològic). Un canvi institucional pot fer augmentar el factor d'ús dels dispositius (compartir béns per via de serveis públics com biblioteques), allargar-ne la vida útil (disseny, cura i reparació) i distribuir millor l'accés als béns i els serveis derivats de la tecnologia i el medi natural. D'altra banda, també caldria plantejar-se el model d'urbanisme expansiu o les formes d'organització familiar i social. La importància de considerar el nexa entre diferents aspectes com l'energia, els materials, els residus, l'ús de l'espai o el temps humà requereix visions holístiques que superin el reduccionisme dels models i les polítiques imperant [116]. Aquests plantejaments qüestionen el funcionament del motor del capitalisme: la innovació per via de la destrucció creativa (obsolescència) planteja greus problemes sobre el manteniment d'uns serveis públics basats en uns ingressos derivats en gran manera de la taxació d'aquestes activitats. Idees sobre com establir una economia sense creixement han estat plantejades per autors com Herman Daly [25] o Howard T. i Elisabeth C. Odum [26], entre altres [117].

Seguint la lògica de George Lakoff sobre la importància dels marcs mentals a l'hora de construir noves idees i plantejaments [118], per superar l'obsessió amb el creixement cal deixar de posar al centre el mateix concepte, és a dir, evitar parlar de postcreixement o decreixement. En aquest sentit, Yayo Herrero proposa des de l'economia ecofeminista moure el focus cap a les cures proposant una economia que cuidi les persones, les coses i el medi ambient a partir dels principis de suficiència, repartiment i precaució [117, 118]. La clau, per tant, rau a reconèixer i operacionalitzar institucionalment el fet que les persones depenem de la natura i les unes de les altres, com diu Herrero, que som ecodpendents i interdependents.

### 3.4 Reflexions sobre les diferents visions i les innovacions associades al vehicle elèctric

A la figura següent se sintetitzen les idees principals de les visions crítiques discutides abans. En aquesta secció, reflexionarem a partir d'aquestes visions sobre quin tipus de polítiques i accions es podrien plantejar respecte al vehicle elèctric, la seva producció i la mobilitat en general.

Passar de l'ús de combustibles fòssils a renovables implica abaixar el ritme de la societat i el procés econòmic. Així, el vehicle elèctric com a cotxe privat esdevé un luxe difícil de socialitzar per la majoria, tret que el seu ús compartit passi a ser hegemònic i el particular sigui residual. En concret, el vehicle elèctric

**Figura 30. Missatges clau de visions crítiques per orientar l'acció política sobre minerals crítics en conflicte associats al vehicle elèctric.**



té el repte no només de canviar la tecnologia del seu motor de propulsió, sinó també d'anar cap a unes tecnologies, institucions i pràctiques socials que permetin i facilitin l'augment del seu factor d'ús (de mitjana, un vehicle passa el 97% del temps aparcats [110]), el seu nivell d'ocupació (1,2 persones per vehicle de mitjana [111]) i la seva durabilitat (actualment, entorn dels 14 anys al conjunt de l'Estat espanyol). Institucionalment, això implicaria passar d'un model privat i unimodal que mou de porta a porta una persona a un model publicocomunitari i multimodal que es combina amb altres modes de transport i es comparteix amb altres persones (veure taula 3). A més, caldria incentivar i legislar per fomentar la reparació i allargar la durada dels vehicles sense comprometre la seguretat de les persones, introduint millores tecnològiques de manera modular, a fi de reduir al mínim la necessitat de transformar nous materials. Tot i això, el context d'emergència climàtica exigeix anar més enllà d'una visió orientada al vehicle o les seves pràctiques d'ús. En aquest sentit, cal reduir la



necessitat de desplaçament i replantejar el model d'urbanisme, aturant l'expansió d'urbanitzacions disperses purament residencials que impliquen una gran dependència del vehicle privat i dificulten l'ús del transport públic i compartit. És important, però, no confondre aquest urbanisme de xalets amb nuclis poblacionals històrics que han perdut població a causa de la industrialització de l'agricultura, els quals cal reactivar econòmicament i socialment per aprofitar la infraestructura existent. Així mateix, cal evitar la sobreconcentració de serveis en grans ciutats i optimitzar la seva ubicació de manera que es redueixi el temps d'accés en transport públic. Altres plantejaments més radicals podrien fins i tot complementar o substituir la lògica d'accés a l'habitatge, per via del poder de compra o drets hereditaris, en què prendrien més pes aspectes de proximitat al lloc de treball, a la família o a altres llocs que impliquessin una alta necessitat de transport per a les persones. Aquest nou model permetria replantejar de manera significativa el volum de recursos i l'extractivisme que dificulta la justícia global, moure el focus del vehicle a les institucions que en regulen l'ús i passar d'un paradigma centrat en el creixement a un de centrat en les cures sobre les persones, les coses i el medi ambient. El disseny institucional per fer-ho viable no és trivial i requereix recerca, pràctica i voluntat política per poder ser desenvolupat i ajustat.

**Taula 3. El vehicle elèctric més enllà de la tecnologia, exemples de canvis sistèmics**

Canvis associats als vehicles	Canvis associats a la intermodalitat	Canvis associats a la mobilitat i les necessitats	Canvis associats a les cadenes de subministrament
Reduir el seu pes i volum, augmentar el factor d'ús i l'ocupació dels vehicles (menys temps aturats, menys necessitat de vehicles i d'espai per aparcar-los).	Implantació de portabicicletes en busos, trens i tramvies. Més carrils i aparcaments de bicis. Aparcaments de cotxes a les estacions de la perifèria de les ciutats per evitar l'entrada de cotxes.	Reduir la necessitat de transport amb un urbanisme centrat en el transport públic i no motoritzat. Teletreball, foment del transport comunitari per a activitats culturals, esportives i d'oci. Setmana laboral de quatre dies.	Aturar el dúmping social i ambiental: noves regulacions nacionals i internacionals que protegeixin les comunitats locals, els treballadors i el medi ambient davant dels interessos de les multinacionals.

Pel que fa a la innovació i el coneixement requerit, canvia depenent del paradigma en què ens movem. En una economia centrada en el creixement, s'entén la innovació com a motor de l'economia i com a factor clau que aporta prosperitat i benestar a tota la societat. Des d'aquesta visió, la innovació tecnològica permetria desacoblar el creixement del requisit de recursos naturals. En aquest context, la innovació i el creixement van de bracet amb els augments de productivitat, cosa que acostuma a portar associat una potència instal·lada

més alta i un ús més intensiu de materials i energia. La lliure innovació, però, pot ser limitada o confrontada si amenaça l'*statu quo* (vegeu el conflicte del 5G entre els EUA i la Xina), ja que el seu control pot ser un element clau de poder geopolític.

En canvi, si partim d'una economia postcreixentista centrada en la cura del medi ambient, les persones i les coses, cal reorientar la innovació cap a l'interès socioecològic respecte als interessos emergents del mercat capitalista. Aquests interessos discrepen pel disseny mateix de les institucions encarregades de vetllar per la regulació de la propietat privada, comunitària i pública, o la distribució de la riquesa socialment generada, les quals no garanteixen la igualtat d'oportunitats ni la de poder de compra. En conseqüència, els interessos emergents dels mercats capitalistes i la innovació són eminentment a curt termini i conduïts pels interessos de les classes dominants (concentren els capitals i decideixen amb el seu poder de compra i inversió l'orientació de les innovacions). Altrament, és difícil d'explicar que es destinin més diners a la recerca i la innovació de vehicles elèctrics tipus SUV en comptes de destinar-ne a tecnologies que permetin socialitzar els vehicles i optimitzar el seu factor d'ús i la seva ocupació. A la taula 4 es recullen les característiques principals de la innovació si ens movem en un paradigma o en l'altre.

**Taula 4. El paper de la innovació en el benestar de les societats i els ecosistemes**

El paper de la innovació en el paradigma del creixement	El paper de la innovació en un paradigma postcreixement
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ La innovació permet el creixement econòmic, que aporta prosperitat per a tota la societat.</li> <li>▶ La innovació permet desacoblar el creixement del requisit de recursos.</li> <li>▶ El capital natural es pot substituir per qualsevol altra forma de capital. Cal innovar per substituir el capital natural amb coneixements, tecnologies i altres capitals.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Utilitzar la innovació només per generar dispositius nous i més potents implica un gran malbaratament de recursos a causa de l'obsolescència. Aquest procés té conseqüències negatives sobre les generacions futures i certes capes socials actuals.</li> <li>▶ Els límits planetaris no es poden superar. Cal passar d'una innovació basada en l'obsolescència i la destrucció creativa a una innovació centrada en les cures, els dispositius compartits, la durabilitat i la reparació, que permeti reduir el malbaratament de béns ambientals i maximitzar-ne els beneficis i la socialització.</li> </ul>

Un dels reptes més importants per avançar cap a una economia postcreixement és redissenyar els processos de redistribució de la riquesa mantenint una certa contingència en els conflictes socials. Actualment, la captació d'impostos, les inversions i el consum continuen associats majoritàriament al desenvolupament de nous i més potents béns de consum en propietat, els quals haurien de

virar cap a activitats econòmiques d'ús, manteniment i cura, molts cops menys valorades per una cultura del consum fomentada per dècades de comprar, llençar i tornar a comprar [121].

## 4. La consulta preliminar al mercat participativa com a eina de transformació social

Amb l'objectiu de posar en funcionament una comunitat estesa d'iguals per debatre i cocrear les polítiques locals envers el vehicle elèctric des d'una perspectiva crítica i de justícia global, des de la campanya OR+ JUST de Medicus Mundi Mediterrània s'han promogut diferents espais de treball en xarxa sobre compra pública i minerals crítics en conflicte. En aquest informe, pretenem complementar la recerca científica documental amb un procés participatiu que permeti nodrir de tipus de coneixement i llenguatges de valoració que van més enllà dels propis dels autors de l'informe. Alhora, aquesta pràctica cerca ser coherent amb els principis de pluralitat de la justícia global, així com contribuir a construir una comunitat estesa d'iguals que ho faci possible a partir de debatre els criteris de compra pública que ha de tenir en compte l'Ajuntament de Barcelona si vol ser coherent en la seva acció de govern. Això implica cercar el bé públic superant les fronteres de la ciutat i responsabilitzar-se del que passa dins de la ciutat anant més enllà dels equipaments de propietat pública. En aquest sentit, cal assenyalar que la comunitat estesa d'iguals aquí considerada es queda molt curta vistos els forts impactes ambientals que es podrien esperar d'un desplegament massiu del vehicle elèctric a les societats enriquides i, en concret, a la ciutat de Barcelona. No obstant això, la implicació d'organitzacions que han treballat i treballen amb una visió internacionalista i de justícia global amb col·lectius marginats i empobrits pretén posar sobre la taula els interessos de les persones més vulnerables, tot i la distància en què es troben i les limitacions que genera aquesta estratègia. En aquesta secció s'exposen els fonaments teoricometodològics i les justificacions del procés participatiu que s'ha dut a terme per coproduir una consulta preliminar al mercat sobre la compra de vehicles elèctrics per part de l'Ajuntament de Barcelona.

### 4.1 La ciència postnormal i el vehicle elèctric

Els paradigmes de sostenibilitat basats en la sostenibilitat forta (els béns

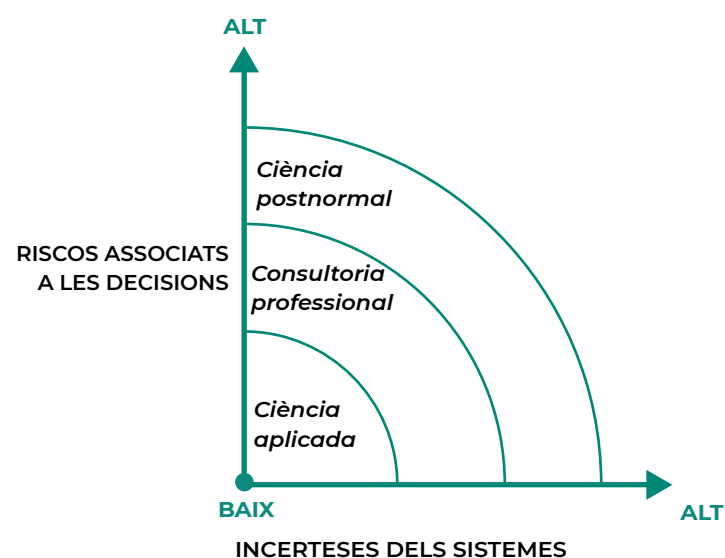
ambientals no són totalment reemplaçables per coneixement i tecnologia) coincideixen a reconèixer la incommensurabilitat de valors, igual que el paradigma de la justícia global. La incommensurabilitat indica que dos valors, raons, béns o normes no són substituïbles, no es pot compensar una cosa amb una altra i no és acceptable moralment plantejar-ho en termes econòmics: preguntar a algú quin preu té el seu fill o la seva mare, oferir diners o altres tipus de compensacions a una comunitat per explotar un recurs en un espai sagrat per a ells. Aquest és l'origen de molts dels conflictes socioambientals que es poden observar a l'Atlas de Justícia Ambiental (vegeu la secció 2.4) i pel qual moren assassinats milers d'activistes ambientals (212 l'any 2019, segons Global Witness [62]).

Resoldre els problemes d'incommensurabilitat comporta reconèixer diferents llenguatges de valoració legítims, cosa que té implicacions importants no només en la política o l'economia, sinó també en la mateixa ciència, que ha de reflexionar sobre el seu procés de producció i comunicació d'evidències, així com sobre el seu ús polític. En aquest sentit, com apunta David J. Hess al seu llibre *Undone science* [122], els desenvolupaments científics estan afectats fortament per les agendes polítiques de les classes dominants i provoquen, de manera sistèmica, una manca de generació de coneixement en certes àrees (normalment, les que afecten les classes oprimides i marginades). Un exemple clar el podem trobar en comparar els baixos pressupostos i inversions de la indústria farmacèutica en malalties de països empobrits com la malària, la tuberculosi o les malalties tropicals, amb els grans esforços que es fan en la recerca de fàrmacs i tractaments per a malalties predominants als països rics com la diabetis, el càncer o la hipertensió arterial. També podem trobar grans diferències entre els recursos destinats a produir medicaments per al tractament de malalties, però no la seva prevenció, o en el desenvolupament de medicaments que cronifiquen les malalties, però no les curen. Com podem veure, aquestes estratègies de recerca responen als interessos de la indústria farmacèutica (maximitzar la rendibilitat de les inversions) i no pas als de la població en general, que seria la salut pública (evitar malalties i curar-se per al màxim nombre de persones). Altres exemples semblants els podríem trobar en la indústria militar i en moltes de les polítiques de defensa.

Pel que fa a la ciència de la sostenibilitat, el reconeixement dels diferents llenguatges de valoració implica no només que cal considerar els diferents aspectes econòmics, socials i ambientals i com es poden trobar compromisos entre si, sinó que, a més, aquest procés cal que sigui cocreat amb la ciutadania. En aquest context, ens és d'utilitat introduir el concepte de *ciència postnormal*, desenvolupat per Silvio Funtowicz i Jerome Ravetz a principis de la dècada del

1990 [121, 122]. La ciència postnormal busca caracteritzar una metodologia de recerca que doni resposta a problemes com els de sostenibilitat, problemes en què: (i) els factors que cal considerar són incerts (reserves de certs recursos ambientals [123, 124], algunes conseqüències del canvi climàtic [127]); (ii) hi ha valors i interessos en disputa (el problema d'incommensurabilitat esmentat més amunt, on hi ha diferents llenguatges de valorització legítims i que es contraposen); (iii) els riscos són alts (les inversions públiques de transformació industrial i d'adaptació de la infraestructura per introduir el vehicle elèctric, el repunt de conflictes associats als materials requerits pel vehicle elèctric), i (iv) les decisions són urgents (el canvi climàtic, els impactes sobre la salut del vehicle de combustió interna o la pèrdua de competitivitat i llocs de treball en la indústria de l'automòbil requereixen moviments i decisions urgents).

**Figura 31. Estratègies de resolució de problemes segons la seva incertesa i els riscos associats. Font: adaptat de [123].**



A la figura 31 podem veure que la ciència postnormal es contraposa a la ciència aplicada o la consultoria professional depenent del grau d'incertesa i dels riscos associats. La ciència aplicada resol problemes amb un baix nivell d'incertesa i riscos, i on l'expertesa és totalment efectiva (un físic que estudia la conductivitat tèrmica d'un material). Si augmentem el grau d'incertesa i riscos (un enginyer que dissenya un pont o un cirurgià que fa operacions de cor), veiem que no només es requereix cert coneixement, sinó també certa habilitat, criteri i fins i tot audàcia. Quan s'augmenten encara més els nivells d'incertesa i riscos, arribem al punt on hi ha incerteses i riscos que no podem quantificar, que desconeixem o que poden ser irreversibles (els efectes del canvi climàtic o el pic del petroli), i calen noves formes d'abordar i governar

els problemes. Si ens fixem en el gràfic, podem trobar situacions en què, tot i que les incerteses són baixes, els riscos són alts (la indústria de l'automòbil pot reduir molt els seus beneficis a causa de la prohibició de la circulació dels cotxes a les ciutats). En aquests casos, ens trobem també en una situació de ciència postnormal, ja que institucions amb molt poder es veuen amenaçades i desenvolupen una estratègia defensiva que portarà a qüestionar i revisar al mínim detall el procés de generació de les evidències científiques que van en contra dels seus interessos [128]. Un exemple el trobem en el seguit de *lobbies* i institucions que han anat negant el canvi climàtic o assenyalant que era una qüestió en discussió, tot i que més del 97% dels articles científics publicats entre el 1991 i el 2012 ja apuntaven al fet que l'escalfament global s'estava produint per causes antropogèniques, un 1% mostraven dubtes i tan sols un 2% rebutjaven l'origen antropogènic del fenomen [129].

Derivat de l'exposició dels alts riscos i incerteses associats a la implantació massiva del vehicle elèctric, la urgència de fer quelcom per reduir dràsticament la utilització del vehicle propulsat amb combustibles fòssils i la gran quantitat d'interessos en disputa entorn d'aquesta decisió, podem dir sense cap mena de dubte que ens trobem davant d'un problema de ciència postnormal. Funtowicz i Ravetz indiquen que, davant d'aquest tipus de problema, cal donar veu a totes les persones afectades per la decisió desenvolupant una comunitat estesa d'iguals. En aquest espai es busca donar cabuda i reconeixement als diferents llenguatges de valoració, així com als fets estesos, és a dir, al coneixement local i material provinent d'un coneixement no necessàriament construït a partir d'un mètode científic, però que pot tenir un alt valor en la presa de decisions. L'objectiu d'aquest espai de participació és superar els plantejaments tecnocràtics sobre problemes complexos, el debat sense sortida de l'existència d'una veritat absoluta en un nivell teòric, o la pràctica estesa de l'ús polític de la ciència per tancar debats amb alt contingut polític a partir de la creació de comissions d'experts escollits de manera interessada i parcel·laria. En conseqüència, per raó que no tots els científics es presten a aquestes praxis, les institucions científiques, polítiques i comunicatives han perdut credibilitat davant la població. A fi de superar les conseqüències negatives de la tecnocràcia i la cultura dels experts, cal passar a posar el focus en la qualitat del procés de generació d'evidències i la diversitat de coneixements que s'hi consideren. Tan important o més que fer la suma d'una manera correcta i precisa és considerar adequadament tots els números que cal sumar. Els tallers participatius que ha dut a terme aquest estudi entren dins d'aquest paradigma, tot i que, a causa de limitacions de temps i recursos, es queden molt justos de cobrir tots els actors rellevants. No obstant això, els actors han estat escollits amb la lògica que descriurem a la secció següent.



## 4.2 Reconeixent la pluralitat de coneixements: ciència, pràctica i política

Amb la finalitat d'ajustar la consideració de diferents llenguatges de valoració a les possibilitats d'aquest informe, farem ús de l'eina dels tres tipus de coneixement. Aquesta eina sorgeix en el camp de la recerca transdisciplinària i és de gran utilitat per organitzar processos de discussió participativa sobre l'enfocament d'un problema, dissenyar preguntes de recerca o bé com a instrument de reflexió sobre el disseny d'accions transformadores a partir de diferents tipus de coneixement.

Aquesta metodologia assenyala que, per fer una transformació sistèmica, cal no només tenir en compte diferents tipus de coneixement científic (transdisciplinarietat), sinó també coneixement sobre el seu objectiu i com aquesta transformació pren forma i es fa possible. En aquest sentit, podem parlar de tres tipus de coneixement:

**1. Coneixement sistèmic (o científic):** fa referència als coneixements sobre el sistema actual i els seus problemes. Són majoritàriament coneixements analítics i descriptius. En aquest sentit, el coneixement sistèmic reflecteix un coneixement holístic sobre les causes socioecològiques més rellevants del problema en estudi. Per exemple, si es pensa en el problema de l'escassetat del petroli, el coneixement sistèmic seria aquell que sap identificar quines són les reserves de petroli, on es troben, quina qualitat tenen, quines tecnologies d'extracció i refinació hi ha i com s'interrelacionen tots aquests aspectes.

**2. Coneixement valoratiu (o polític):** fa referència al coneixement sobre els valors de la societat, què és desitjable, quines visions de millora es projecten sobre el futur en relació amb diversos aspectes concrets i quin és el camí que cal prendre per fer-ho possible. Aquest tipus de coneixement emergeix dels processos de deliberació entre diferents actors socials i es fonamenta en valors i normes. Produir aquest tipus de coneixement pot implicar desenvolupar escenaris i visions de futur de manera participativa amb una comunitat estesa d'iguals on es discuteixi com afrontar, per exemple, l'escassetat de petroli, el canvi climàtic o els problemes derivats del desplegament massiu del vehicle elèctric.

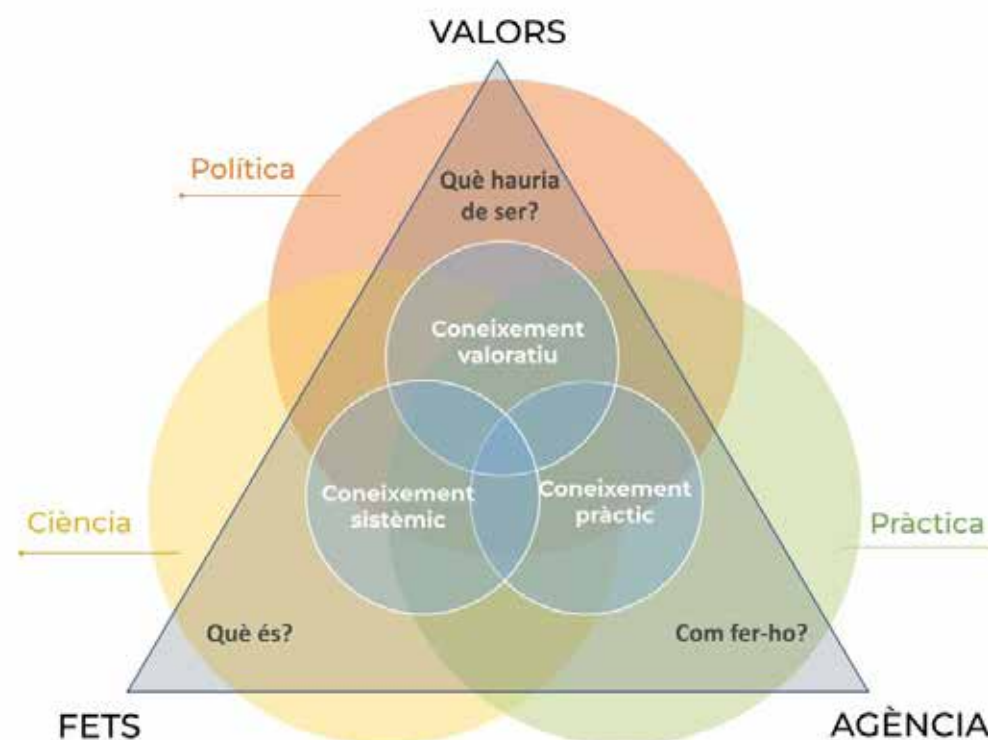
**3. Coneixement pràctic:** fa referència al coneixement pràctic de com passar de la situació actual a la desitjada. Inclou estratègies i passos concrets

per seguir. Si reprenem l'exemple de l'escassetat de petroli, la producció de coneixements de transformació pràctics podria, per exemple, emprar una plataforma de col·laboració entre països rics i pobres en reserves de petroli per coordinar la justa distribució d'aquest element depenent del seu desplegament d'infraestructures bàsiques, com també per proporcionar mesures detallades i viables per reduir-ne l'ús mitjançant energies renovables i la promoció de l'ús compartit de la bicicleta i el transport públic. D'altra banda, el coneixement pràctic és molt útil per conèixer els colls d'ampolla en les dificultats específiques per dur a terme un cert canvi fonamentat en l'experiència.

Els tres tipus de coneixement es poden associar als coneixements dels fets, els valors i l'agència. Els fets estan fortament associats al coneixement dels sistemes: «què és?». Els valors, al coneixement dels objectius: «què hauria de ser?». I l'agència (com a capacitat d'actuar amb un propòsit), al coneixement de la transformació: «com s'ha de fer?».

És important assenyalar que les respostes a cadascuna d'aquestes preguntes impliquen alhora fets, valors i agència. Per exemple, el coneixement sobre el com tindria una utilitat limitada, o fins i tot perillosa, si no s'orienta cap als valors objectiu desitjables i no es fonamenta en fets plausibles i sòlids. En aquest sentit, els tres tipus de coneixement són interdependents i igualment importants per aconseguir una transformació social que perduri. Ignorar el coneixement dels objectius (visions, interessos, prioritats) pot significar imposar els interessos d'una de les parts sobre les altres i pot ser que la part ignorada s'organitzi i faci tot el possible per desfer el canvi aconseguït. De la mateixa manera, molts cops s'acostuma a generar una gran quantitat de coneixement sistèmic sobre un tema i fins i tot hi pot haver una majoria social clara que comparteixi una visió comuna de futur, però la manca de coneixement pràctic pot fer que el canvi no s'arribi a materialitzar mai del tot. Per exemple, podríem pensar en el sistema d'envasos retornables, que, malgrat la gran quantitat d'evidències que demostren les seves bondats dins del sistema de reciclatge actual i tot i que hi ha un ampli consens que arriba fins i tot a la indústria de refrescos i aigua embotellada, és un sistema que no s'acaba d'implantar per la manca de coneixement pràctic per mobilitzar els espais polítics que permetin canviar les normatives.

**Figura 32. Àmbits i tipus de coneixement que cal considerar per a una transformació social perdurable. Font: adaptat de [130].**



Com podem observar a la figura 32 els vèrtexs del triangle també es poden associar a l'esfera d'influència on els diferents actors socials, amb els seus coneixements particulars, tendeixen a tenir més legitimitat. En aquest sentit, el coneixement dels fets i el coneixement sistèmic s'acostumen a associar a l'àmbit de la ciència, on els científics solen ser els actors de prestigi reconegut. Pel que fa als coneixements sobre els valors i les normes que regeixen en les societats, pertanyen a l'àmbit de la política, on s'acostumen a construir les visions de futur i on la seva legitimitat en un sistema democràtic es deriva de l'exposició i el debat d'arguments públicament defensables. Finalment, l'agència es vincula a l'esfera de la pràctica, on la legitimitat es deriva de l'experiència i el coneixement de com les coses s'acaben realment fent. Com podem veure a la figura 32, els tipus de coneixement s'encavalquen i són interdependents, igual que les esferes d'influència dels diferents actors socials. En aquest sentit, els actors de la política i la pràctica també tenen coneixements sistèmics importants; alguns científics treballen explícitament sobre els valors o la transformació social i cada pregunta de recerca és ja una decisió normativa sobre el tema en què centrar-se per desenvolupar un cert coneixement científic.

Si repensem l'objecte d'estudi d'aquest informe, les preguntes que caldria plantejar-se utilitzant el marc dels tres tipus de coneixement serien:

1. Com es relaciona el desplegament del vehicle elèctric amb les qüestions de justícia global i sostenibilitat? (Coneixement dels sistemes, sabers sobre la causalitat i la interrelació d'aspectes, coneixement científic sobre els sistemes de producció i consum.)
2. Què significa contribuir a millorar aspectes de justícia global i sostenibilitat? (Coneixement d'objectius, visions de futurs desitjables, coneixements sobre els interessos, els valors i les preocupacions de la gent.)
3. Com podem fer que el desplegament del vehicle elèctric contribueixi a millorar aspectes de justícia global i sostenibilitat? (Coneixement transformacional, sabers sobre com dur a terme transformacions des de l'agència i la pràctica concreta.)

Si la ciència postnormal ens parlava de la necessitat de processos participatius amb comunitats esteses d'iguals a causa de l'alt nivell d'incerteses i riscos, i la justícia global i l'economia ecològica ens parlava de la importància de reconèixer diferents llenguatges de valoració per raó de la seva incommensurabilitat, l'eina dels tres tipus de coneixement ens indica la importància de reconèixer diferents tipus de coneixement per aconseguir transformacions socials de qualitat i que perdurin.

A la primera part de l'estudi hem intentat recollir coneixements sistèmics sobre els impactes associats al vehicle elèctric, presentant alguns dels riscos i incerteses associats a la limitació de reserves i els possibles impactes i conflictes derivats de la seva explotació massiva. D'altra banda, s'han discutit els plantejaments de la justícia global, la sostenibilitat i el postcreixement com a font d'inspiració de visions de futur transformadores per generar coneixement d'objectiu. Finalment, derivat de la interacció amb diferents actors de l'Administració (coneixement pràctic) i el poder transformacional de la compra pública, es planteja la consulta preliminar al mercat com a mecanisme de transformació. A la secció següent exposem què és la consulta preliminar al mercat i la possibilitat de fer-la participativa a la ciutadania i a diferents actors socials a fi d'incorporar-hi coneixement sistèmic i objectiu. Amb aquesta innovació es pretén explorar si aquesta eina de l'Administració pública pot fomentar canvis transformacionals (incorporant coneixement sistèmic i objectiu a la pràctica).

### 4.3 La compra pública i la consulta preliminar al mercat com a eines de transformació

Com recull Èlia Vilaseca Arqués en un article per a la Generalitat de Catalunya en matèria de contractació del sector públic, les administracions públiques busquen impulsar una contractació cada cop més responsable superant el caràcter finalista de la compra pública i passant a ser també instrumental. Aquest tipus de contractació s'acostuma a anomenar *compra pública socialment responsable* o *compra pública sostenible* i al·ludeix a la integració d'aspectes socials, ètics i ambientals en els processos i les fases de la contractació pública [131]. L'obligació de les administracions públiques de respectar els drets humans no és una cosa nova, sinó que es recull per exemple a l'article 4 de l'Estatut d'autonomia de Catalunya, i internacionalment està recollida a la Carta Internacional de Drets Humans de les Nacions Unides i als principis de la Declaració de l'Organització Internacional del Treball. El 2022, les Nacions Unides van elaborar els *Principis rectors sobre les empreses i els drets humans*, on es recullen les obligacions dels estats de respectar, protegir i complir els drets humans i les llibertats fonamentals, així com el paper de les empreses com a executores especialitzades de diverses funcions socials i que, en aquestes accions, han d'abstenir-se d'infringir els drets humans de tercers i prendre mesures per prevenir-les, mitigar-les i, si escau, posar-hi remei.

Respecte a la contractació pública socialment responsable, la legislació ha anat desenvolupant diferents marcs legals per donar-li cobertura i fonament jurídic. És el cas de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrer, la qual facilita la introducció de criteris socials i ambientals en els plecs que regeixen les licitacions [132]. En concret, a la consideració 37 de la directiva s'estableix que els òrgans licitadors han de prendre mesures per garantir el respecte dels drets ambientals, socials i laborals:

«En aras de una integración adecuada de requisitos medioambientales, sociales y laborales en los procedimientos de licitación pública, resulta especialmente importante que los estados miembros y los poderes adjudicadores tomen las medidas pertinentes para velar por el cumplimiento de sus obligaciones en los ámbitos del Derecho medioambiental, social y laboral, aplicables en el lugar en el que se realicen las obras o se presten los servicios, y derivadas de leyes, reglamentos, decretos y decisiones, tanto nacionales como de la Unión, así como de convenios colectivos, siempre que dichas disposiciones y su aplicación cumplan el Derecho de la Unión. Del mismo modo, las obligaciones derivadas de acuerdos

internacionales ratificados por todos los estados miembros y enumerados en el anexo X deben aplicarse durante la ejecución del contrato. Sin embargo, ello no debe impedir en modo alguno la aplicación de condiciones de empleo y trabajo más favorables para los trabajadores.»

*Extracte de la consideració 37 de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014*

I a l'article 18 s'estableixen els principis de la contractació on es recullen també aquests aspectes:

«Los estados miembros tomarán las medidas pertinentes para garantizar que, en la ejecución de contratos públicos, los operadores económicos cumplen las obligaciones aplicables en materia medioambiental, social o laboral establecidas en el Derecho de la Unión, el Derecho nacional, los convenios colectivos o por las disposiciones de Derecho internacional medioambiental, social y laboral enumeradas en el anexo X.»

*Article 18, punt 2, de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014*

Tot seguit citem sencer l'article 201 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, per mostrar que actualment totes aquelles licitacions que no prenen mesures per garantir que els proveïdors respecten els drets socials, laborals i ambientals esmentats no estarien complint la llei:

«Els òrgans de contractació han de prendre les mesures pertinents per garantir que en l'execució dels contractes els contractistes compleixen les obligacions aplicables en matèria mediambiental, social o laboral establertes al dret de la Unió Europea, el dret nacional, els convenis col·lectius o les disposicions de dret internacional des del punt de mediambiental, social i laboral que vinculin l'Estat i, en particular, les establertes a l'annex V.

El que indica el paràgraf anterior s'estableix sense perjudici de la potestat dels òrgans de contractació de prendre les mesures oportunes per comprovar, durant el procediment de licitació, que els candidats i els licitadors compleixen les obligacions a què es refereix el paràgraf esmentat.



L'incompliment de les obligacions referides al primer paràgraf i, en especial, els incompliments o els retards reiterats en el pagament dels salaris o l'aplicació de condicions salarials inferiors a les derivades dels convenis col·lectius que sigui greu i dolosa donarà lloc a la imposició de les penes a què fa referència l'article 192.»

*Article 201 de la Llei 9/2017 (BOE núm. 272, de 9 de novembre de 2017)*

La compra pública representa prop del 20% del PIB a l'Estat espanyol. Aquest valor fins i tot pot incrementar-se mitjançant les fortes inversions públiques que s'estan fent associades als plans de recuperació econòmica de la COVID a Europa. A més, aquests plans s'estan vertebrant per mitjà dels fons del Pacte Verd Europeu, on el foment del vehicle elèctric fa un paper cabdal. Aquest poder de compra que la societat civil delega en els estats pot representar un gran contrapoder sobre les multinacionals en un context de globalització econòmica on: (i) les regulacions sobre drets laborals, socials i ambientals pateixen grans diferències entre estats, tot i que aquests estats comercien de manera intensiva i pràcticament sense barreres aranzelàries; (ii) les regulacions internacionals com els tractats de comerç i inversió són clarament favorables a les grans multinacionals; (iii) les empreses van deslocalitzant les seves activitats productives cap a aquells llocs on els drets esmentats estan menys protegits, ja que això els aporta grans estalvis de costos i, per tant, es produeix una pressió sistèmica a la baixa sobre aquests drets, i (iv) el poder de negociació de la classe treballadora i les comunitats locals normalment és inferior al del gran capital. No obstant això, els criteris de qualitat de la compra pública (inclòs el criteri de preu) és un element de l'Estat en disputa. Si bé la compra pública pot tenir un paper a favor dels interessos de les classes populars i del medi ambient seguint les consideracions recollides a la legislació esmentada més amunt, la realitat és que a la pràctica les licitacions rarament recullen aspectes de qualitat associats a consideracions socials, ambientals o laborals de la cadena de subministrament. De fet, una queixa típica dels proveïdors de l'Administració és que les licitacions es fan prioritzant els criteris de preus sobre els de qualitat, i encara queda molta feina per fer per superar la idea que l'oferta més barata és la millor. D'altra banda, els proveïdors que volen competir per qualitat han de demanar que aquests criteris de compra siguin exigits per l'Administració.

Així mateix, el Pla director de cooperació per la justícia global de Barcelona assenyala que cal promoure un teixit productiu i pràctiques socialment responsables entre els agents econòmics i socials, així com estimular-los mitjançant la compra pública [133]. Com hem comentat anteriorment, s'aposta per utilitzar

la compra pública com a instrument per aconseguir finalitats transversals de l'Administració i millorar la seva coherència política. D'aquesta manera, l'Administració pública podria utilitzar el seu poder de compra per contrarestar el de les empreses per pressionar els treballadors o explotar el medi ambient en contextos on no estan protegits de manera adequada per les administracions locals (pateixen manca de recursos o bé aquestes administracions són corruptes i no fan res per fiscalitzar el seu compliment). En aquest sentit, l'anti-cooperació derivada de les relacions comercials internacionals pot reduir-se o transformar-se en accions de cooperació que donin suport a les classes treballadores oprimides de països tercers, redueixin els efectes negatius del comerç entre desiguals i millorin la coherència de l'Administració en la seva acció envers el bé públic.

Per raó de molts casos de corrupció a través de la compra pública, amb la voluntat de millorar la seva qualitat i amb l'objectiu de recuperar la confiança de la ciutadania en els estats, moltes institucions públiques estan replantejant-se els seus processos de compra. En aquest sentit, institucions com la Comissió Europea, la Generalitat de Catalunya, les diputacions o l'Ajuntament de Barcelona estan promocionant l'ús de les consultes preliminars al mercat (CPM) com a eina per millorar la transparència, el coneixement i la qualitat de la compra pública. Les CPM són especialment recomanables per fer compres d'innovació, és a dir, productes i serveis que satisfan les necessitats de l'Administració d'una manera diferent i amb nous criteris. Aquests motius i d'altres que discutirem més endavant fan que aquesta sigui una eina interessant per aplicar a la compra de vehicles elèctrics i introduir criteris socioambientals de qualitat que considerin tota la cadena de subministrament. Primer de tot, però, aturem-nos a veure una mica més amb detall què és una CPM.

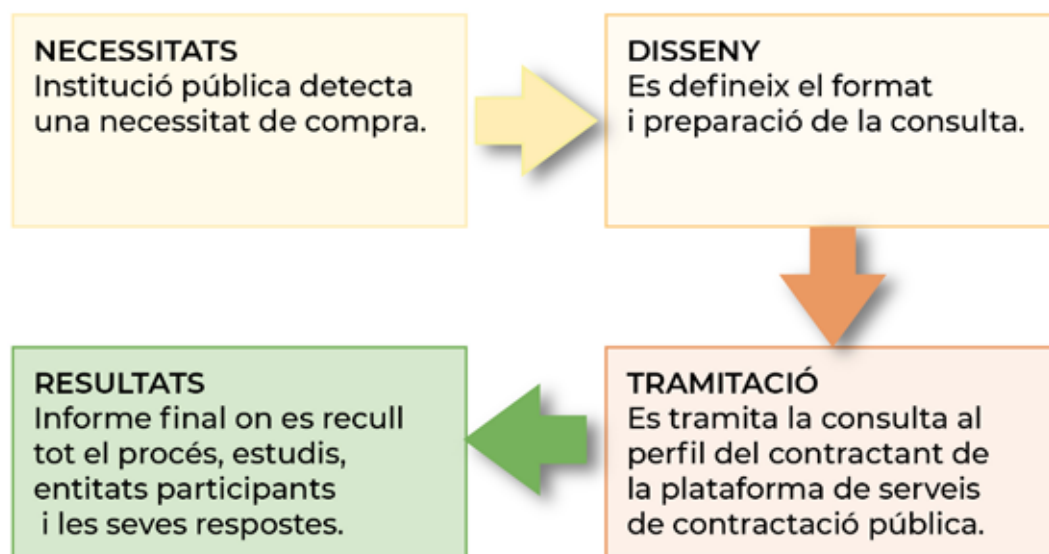
Segons la *Guia per a la preparació de la tramitació de les consultes preliminars al mercat (CPM)* de la Generalitat de Catalunya [134], una CPM és «una eina d'investigació del mercat en el marc de la preparació d'una futura licitació, que permet als òrgans de contractació impulsar, de manera transparent, un diàleg tècnic amb el sector privat de referència, en funció de les necessitats per cobrir». Segons la mateixa guia, les CPM són recomanables quan: (i) l'òrgan de contractació no té prou coneixements sobre l'àmbit del contracte que ha de licitar, o (ii) es vol saber si el mercat disposa o pot disposar de solucions noves o diferents per cobrir les seves necessitats. Tanmateix, la CPM esdevé un instrument imprescindible quan l'òrgan de contractació detecta noves necessitats que requereixen innovació per part del mercat. En aquest sentit, el comprador públic ha d'assolir uns coneixements tècnics i específics

del mercat que acostumen a escapar-se del seu saber, ja que estan associats a la mateixa realització i gestió del dia a dia del servei. Com indica la mateixa guia, «la manca d'experiència i coneixements tècnics sobre l'àmbit concret en què es vol licitar i, en general, el desconeixement del mercat i de les solucions disponibles són una font de dubtes i d'incertesa respecte a la definició de l'eventual procediment d'adjudicació i del seu èxit».

D'aquesta manera, l'òrgan licitador pot conèixer millor els serveis que li poden oferir els seus subministradors a través del mercat, les seves limitacions, les seves característiques tècniques o els preus actualitzats, així com empènyer la innovació cap a nous criteris de qualitat. Tanmateix, els potencials proveïdors poden conèixer millor les necessitats de l'Administració pública i els seus plans de contractació i, d'aquesta manera, poden orientar les seves inversions i innovacions per cobrir-les. Com veiem, és un mecanisme amb molt potencial de transformació i, si s'obre a la participació ciutadana per definir els criteris de qualitat i innovació, pot ser un catalitzador de canvis en les direccions que marqui la ciutadania en conjunció amb l'Administració. A més, pot millorar la fiscalització de les polítiques i les contractacions públiques per part de la ciutadania i les mateixes institucions.

**Figura 33. Parts principals d'una consulta preliminar al mercat. Font: a partir de la Guia per a la preparació de la tramitació de les CPM, de la Generalitat de Catalunya [134].**

**ETAPES DE LA CONSULTA PRELIMINAR AL MERCAT (CPM)**



A la figura 33 es mostren les principals fases per dur a terme una CPM, que consisteixen en la definició de necessitats per part de l'Administració, la definició i el format de la consulta, la seva tramitació i la redacció d'un informe final on es reculli tot el procés, estudis, entitats participants i les seves respostes.

Com veiem en aquesta definició, la CPM no és una eina pensada des d'un principi per ser participativa o oberta a la ciutadania, ja que el diàleg es planteja entre el personal tècnic de l'Administració pública i el sector privat. No obstant això, el procediment que cal seguir per preparar i tramitar una CPM deixa un ampli marge de discrecionalitat si es garanteixen els principis de publicitat, transparència, no-discriminació i igualtat de tracte. Tot seguit, explorarem com podria contribuir la ciutadania a través d'organitzacions socials a cocrear una CPM i discutirem per què aquesta obertura a la participació és un element interessant que cal explorar en el cas concret del vehicle elèctric.

**4.4 Obrint la consulta preliminar al mercat a la participació ciutadana**

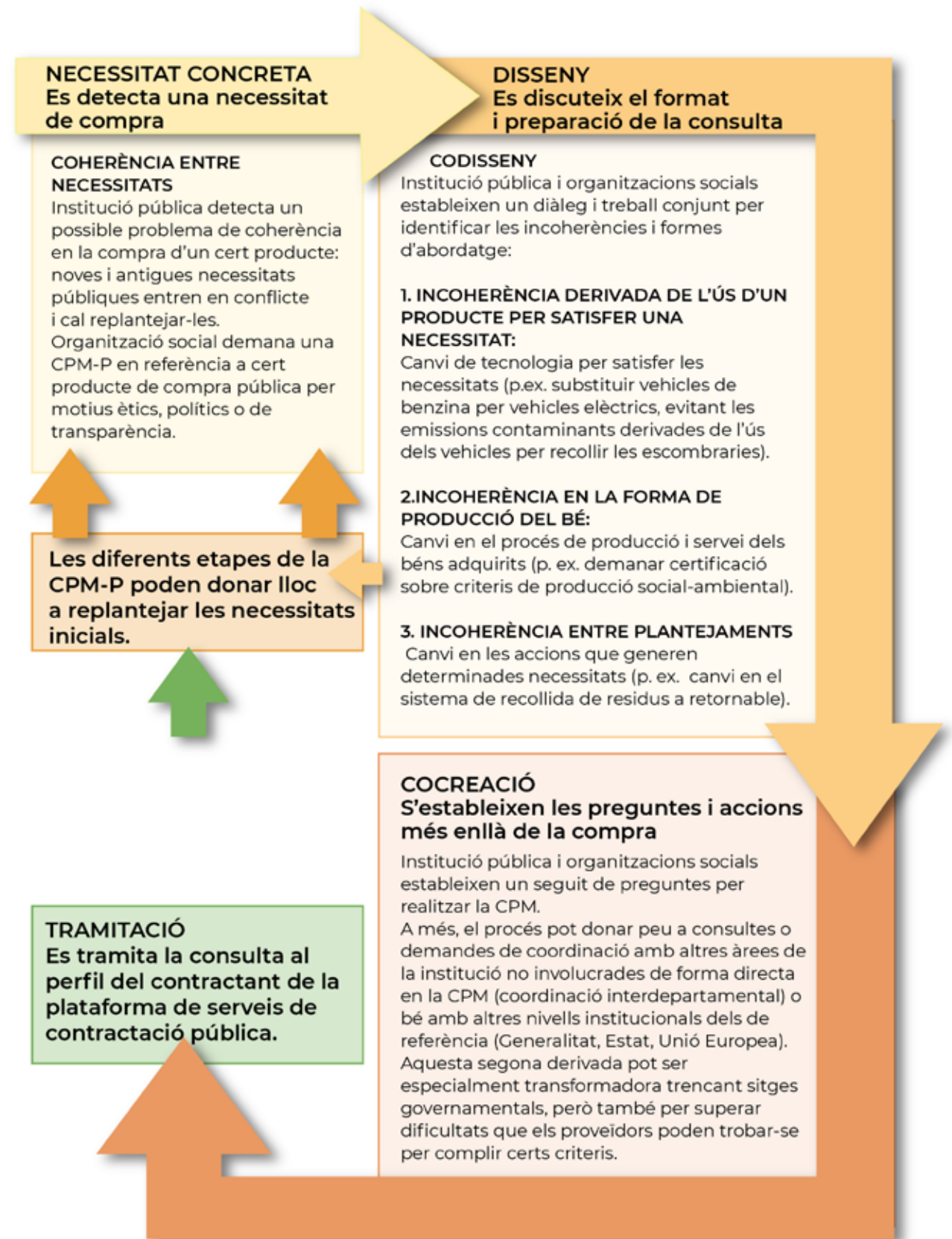
La CPM és una eina que està començant a ser utilitzada per les administracions públiques, però costa que les persones encarregades de les licitacions s'animin a fer-la servir, tot i que l'afegit de feina que implica no és considerable en relació amb la millora en la gestió que pot aportar. Anar més enllà i fer-la participativa comportaria més feina i es podria veure com una intromissió a una tasca que implica qüestions tècniques i problemàtiques molts cops desconegudes per la ciutadania. No obstant això, tot seguit veurem com aquesta eina introdueix sinergies amb molts altres objectius de l'Administració pública que moltes vegades tenen problemes per trobar noves eines i vies per vertebrar-se per ser molt transversals, a més d'una gran oportunitat de sinergia entre departaments i administracions que contribuirien a millorar l'eficàcia de l'Administració en les seves responsabilitats. Per plantejar una consulta preliminar al mercat participativa (CPM-P) ens referirem a dos punts: (i) en quins aspectes té sentit i es pot obrir una CPM a la contribució de la ciutadania i les organitzacions socials, i (ii) quins aspectes de millora i tipus de compra justifiquen plantejar-se fer-la participativa.

Primer de tot discutirem quines fases de la CPM es podrien obrir a la participació de la ciutadania i les organitzacions civils. Si ens fixem en la fase de definició de necessitats (vegeu la figura 34), en aquesta fase cal definir de manera clara la problemàtica detectada i les necessitats que cal cobrir, com també ser específics amb les dades i el tipus de resposta que es vol obtenir. A tall d'exemple i seguint alguns dels elements discutits durant l'informe, podem

pensar en una problemàtica detectada, que és la violació de drets humans i els impactes ambientals associats a les matèries primeres utilitzades als vehicles elèctrics. Identificaríem llavors la necessitat de ser coherents amb les polítiques de mobilitat sostenible no desplaçant els impactes sobre la salut a països tercers. Tanmateix, es podria plantejar si els serveis que es donen a l'Ajuntament es poden oferir amb innovacions orientades al postcreixement o la justícia global, és a dir, utilitzant un nombre menor de vehicles o amb certificacions que garanteixin que els materials dels vehicles no venen de zones de conflictes o amb estàndards ambientals menors que els locals. Si passem a la fase de disseny, veiem que la participació d'organitzacions socials pot contribuir a identificar incoherències entre tecnologies, la seva forma de produir els vehicles o entre plantejaments que fa l'Administració. Com podem veure, aquestes dues fases preliminars de la CPM impliquen una forta càrrega política; aquí, els coneixements intersectorials poden contribuir a millorar l'eficàcia i la coherència política de l'Administració i, d'aquesta manera, mostrar un gran potencial per donar cabuda i sentit concret a la participació de la ciutadania en la governança pública. Derivat de la reflexió sobre necessitats i disseny, hem introduït una nova fase que hem anomenat fase de cocreació, la qual incorporaria els elements discutits prèviament en forma de preguntes per a la CPM o els suggeriments de coordinació entre departaments i administracions que siguin necessaris per superar algunes dificultats en què la incidència de la compra pública no sigui suficient. Pel que fa a la tramitació i la redacció de l'informe de resultats, serien activitats tècniques que continuarien sent exclusives de l'Administració. Com podem veure a la figura 34, les diferents etapes de la CPM-P retroalimentarien el procés participatiu i el farien cada cop més madur i més ben informat.

Un cop hem descrit en quins aspectes té sentit obrir a la participació una CPM, vegem ara quin tipus de compra i quins aspectes de millora justificarien plantejar-se-la. Com hem discutit a la secció d'innovació cap al postcreixement, els reptes de la justícia global i la sostenibilitat requereixen canvis profunds en el metabolisme de les societats que impliquen anar més enllà de les

**Figura 34. Parts principals d'una consulta preliminar al mercat participativa.**





pràctiques administratives tradicionals. D'altra banda, a les seccions sobre la ciència postnormal i sobre els diferents tipus de coneixement requerits pels canvis transformacionals, hem parlat de per què els problemes de sostenibilitat (i, en aquest sentit, totes aquelles compres que cerquen contribuir-hi) requereixen ampliar el coneixement expert per via de processos participatius. En aquest sentit, la consulta preliminar al mercat participativa (CPM-P) també pot ajudar a construir i omplir de contingut estructures de cogovernança publicocomunitàries, on els equips tècnics de cada sector, administracions, moviments socials i ciutadania en general poden intercanviar visions, criteris o preocupacions. Aquest tipus d'espai, a més, pot contribuir a superar relacions llobbistes esbiaixades i la desconfiança entre actors, tot construint espais de reconeixement mutu (sobre la diversitat d'interessos legítims dels diferents actors socials) i d'aprenentatge col·lectiu (on les deliberacions requereixen fonamentar-se en arguments públicament defensables que forcin una presa de decisions per al bé comú).

Així mateix, la CPM-P pot ajudar a detectar monopolis o acaparament de certs mitjans de producció i provisió de serveis per certes organitzacions que dificultin aquests canvis profunds. A més, pot introduir elements de consulta sobre el funcionament mateix de les organitzacions (desigualtat interna, drets dels treballadors) que després es reflecteixin en les licitacions per donar coherència a l'acció de govern a través del seu poder de compra o coordinar-se amb altres polítiques (regulació del comerç, inspecció de treball, medi ambient, etc.). La promoció del cotxe elèctric com a element de transformació cap a la sostenibilitat presenta grans reptes, riscos i incerteses a escala social i ambiental. Com hem discutit més amunt, tot plegat fa indispensable que la governança de les transformacions sistèmiques cap a la sostenibilitat sigui tan participativa i transparent com sigui possible. A més, les CPM-P poden donar lloc a millorar la transparència de l'acció de govern, un millor coneixement de l'ús dels pressupostos, els seus processos de licitació i crear nous espais de permeabilitat en la governança municipal per a la ciutadania i els col·lectius organitzats on es puguin promoure accions concretes de coherència i transformació social. En aquest sentit, fer la CPM participativa seria indispensable quan la compra pública mira d'afrontar problemes de ciència postnormal com els de la sostenibilitat, on els factors que cal considerar són incerts, hi ha valors i interessos en disputa, els riscos són alts i les decisions són urgents (vegeu la secció 4.2 per veure per què la promoció massiva del vehicle elèctric és un problema de ciència postnormal).

Transitar cap a nous espais amb grans incerteses sobre la seva viabilitat pràctica no només requereix tenir una visió i els recursos per dur-la a terme, sinó també la capacitat d'organitzar-los i donar-los forma a través de l'acció concreta. En el sistema capitalista actual, aquesta acció concreta la duen a terme en bona part els proveïdors de béns i serveis, molts cops actors privats que es relacionen amb les administracions públiques per mitjà de licitacions i concursos públics. Des d'una visió possibilista, les CPM-P poden esdevenir una eina de gran potencial per reduir incerteses i transformar en realitat les visions concretes que van en contra de l'*statu quo* o la innovació tradicional (més tecnologia per augmentar la productivitat oferint una quantitat més gran de béns i serveis i més de pressa) per una innovació cap a la sostenibilitat que requereix més qualitat entesa com a menys impactes ambientals i socials. Com hem comentat anteriorment, la reducció d'aquests impactes és complexa i, a banda d'assenyalar molts dels impactes que s'acostumen a ignorar a l'hora de discutir les bondats del vehicle elèctric, en aquest informe pretenem encetar un camí cap a l'acció concreta i transformadora.

Fins aquí hem discutit els motius que fan necessària la participació per millorar les decisions que cal prendre respecte als problemes de sostenibilitat i el cas del vehicle elèctric en concret. A la secció següent veurem el resultat de compartir aquest plantejament amb diferents actors socials i quin tipus de resultats ha donat posar en pràctica algunes de les fases d'una CPM-P.

## 5. Cocreant coneixement sobre diligència deguda per dur a terme una CPM des de la justícia global

Amb la finalitat de cocrear una consulta preliminar al mercat participativa (CPM-P) a partir del coneixement recollit en la primera i la segona part de l'informe, hem organitzat una sèrie de tallers adaptant el mètode de la narració d'històries quantitativa (QST, de les seves sigles en anglès). La QST és un mètode incipient per donar forma al procés de deliberació política per mitjà d'un coneixement científic divers, el qual mira de recollir múltiples marcs legítims per mostrar les controvèrsies que hi pot haver al voltant d'un tema concret. En aquest sentit, el mètode QST tracta de ser crític amb les polítiques basades en l'evidència que tendeixen a la tecnocràcia, és a dir, que tendeixen a recollir només evidències que donen suport a una política concreta ignorant els enfocaments, els arguments i les evidències que indiquen incerteses i prioritzen altres interessos apuntant controvèrsies rellevants per ser considerades en el procés polític. Per aquest motiu, molt del coneixement recollit en els processos de QST esdevé coneixement incòmode, el qual s'ha extret del discurs polític per facilitar-ne l'acceptació social. En paraules de Lakoff [118], podríem dir que la QST procura evitar la instrumentalització dels marcs discursius científics per generar hipocognició (ignorància socialment construïda) i un paper de la institució científica com a dictadora de polítiques o certificadora d'aquestes polítiques en una lògica tecnocràtica.

Pel que fa al nostre estudi, podríem dir que tota la part d'impactes socials i ambientals és un tipus de coneixement incòmode<sup>8</sup> per a les polítiques de foment del vehicle elèctric [135]. No obstant això i com hem recordat al Quadre 1, continuar amb el vehicle de benzina no està exempt de problemes. Podríem dir, per tant, que som davant d'un *wicked problem* o problema retorçat, és a dir, un tipus de problema de difícil solució, a causa de les contradiccions i les complexes interdependències implicades. Aquests tipus de problemes no tenen solució satisfactòria en tots els sentits rellevants, per la qual cosa cal escollir entre uns certs beneficis que comporten uns certs costos, o altres tipus de beneficis amb altres costos. Podríem dir que, més que resoldre el problema, el podem canviar, fent que una solució o una altra impliqui que uns col·lectius hi guanyin i d'altres hi perdin, assumint certs riscos i incerteses per davant d'altres. El problema esdevé, per tant, un problema de preferències i no simplement de fets, és a dir, un problema polític on la ciència passa a fer un paper informatiu i no justificatiu. En aquest sentit, fer un bon ús del coneixement científic en el procés polític exigeix reconèixer i recollir tot el coneixement incòmode que hi pugui haver darrere d'una política concreta, ja que permetrà dissenyar millor la seva implementació, anticipant-se als impactes negatius i mitigar-los, o prendre mesures per compensar-los.

Anteriorment hem explicat que la ciència postnormal i la pluralitat de coneixement identifiquen aspectes clau per a la governança dels problemes de sostenibilitat. Mentre que la ciència postnormal apunta a la urgència, els riscos i la disputa d'interessos associats a aquest tipus de problemes, la pluralitat de coneixements destaca la importància de complementar els coneixements científics, pràctics i polítics per aconseguir canvis transformacionals. El mètode QST s'ha desenvolupat per donar forma al procés de deliberació política d'aquest tipus de problemes i parteix del fet que la discrepància sobre problemes de sostenibilitat genera solucions i plantejaments diversos per als quals no hi ha solucions correctes o òptimes. No obstant això, podem dir que la QST ajuda a confrontar coneixement incòmode en els processos de deliberació, generant un espai d'informació que pot donar peu a solucions creatives no previstes en un procés on la ciència té un paper purament certificatiu.

El mètode QST considera un procés recursiu en el qual la generació d'evidències científiques es complementa amb un procés participatiu que retroalimenta el procés científic. En aquest estudi, hem complementat aquest enfocament amb el plantejament dels canvis transformacionals a partir de la diversitat de coneixements i l'hem aplicat per desenvolupar una CPM-P. A

<sup>8</sup> <https://uncomfortableknowledge.com>

causa de la limitació de recursos, només s'ha fet un cicle de QST, tot i que s'han previst tallers amb diferents actors que cobreixen els tres tipus de coneixement: científic, polític i pràctic. Si bé el coneixement científic parteix de la primera part de l'informe, el coneixement valoratiu s'ha mirat de captar per mitjà dels tallers amb moviments socials, ONG i sindicats. Pel que fa al coneixement pràctic, s'ha cobert principalment amb el taller amb les administracions, tot i que, com veurem més endavant, sindicats i ONG han aportat també informació rellevant sobre els processos de canvi i les seves dificultats.

## 5.1 Taller amb ONG i moviments socials

### 5.1.1 Justificació, objectius i format

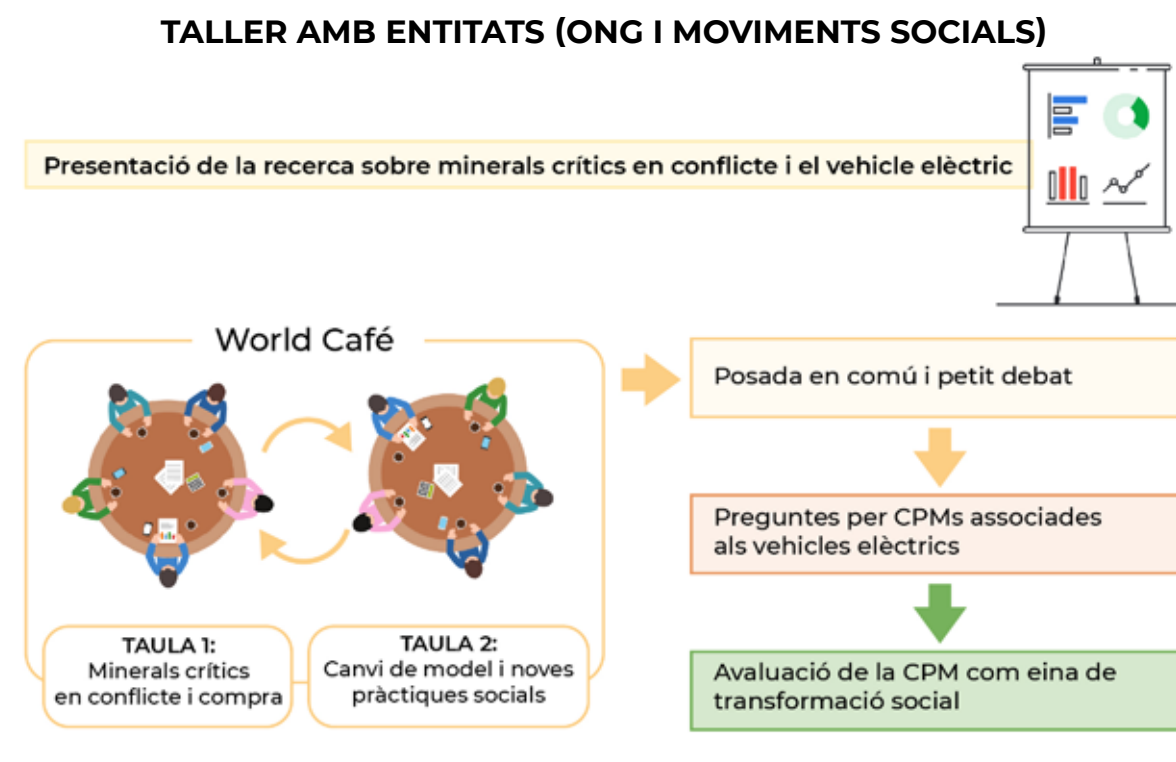
El taller amb ONG i moviments socials busca recollir idees, imaginaris i discursos polítics des de la justícia global, el post-creixement i la sostenibilitat orientada a sistemes sobre el vehicle elèctric. Aquest tipus de coneixement se situa de manera clara en l'àmbit polític i pot ser de gran utilitat per recollir nous enfocaments i solucions dels problemes derivats de la promoció del vehicle elèctric i l'extracció massiva de minerals crítics en conflicte.

Els objectius específics del taller són: (i) compartir i rebre comentaris dels resultats de la recerca documental sobre els minerals crítics en conflicte associats a l'electrònica i al vehicle elèctric; (ii) presentar les CPM i discutir el seu potencial com a eina d'incidència i d'interacció entre administracions públiques i ONG; (iii) identificar solucions a la compra pública amb implicació de minerals crítics en conflicte; (iv) co-crear una CPM-P per mitjà de la identificació de preguntes possibles. El taller es duu a terme amb persones de diferents ONG i moviments socials catalans vinculats a lluites de l'àmbit de la justícia global: Ecoserveis, Enginyeria Sense Fronteres, Extinction Rebellion, Fridays for Future, Lafede.cat, NOVACT, Observatori DESC, Observatori del Deute en la Globalització i Setem.

El format del taller segueix l'esquema de la figura 35. En primer lloc, s'exposen els resultats de la recerca documental que hem presentat a la primera part de l'informe. Tot seguit, en dues taules que adopten el format World café, es debaten solucions per contrarestar els problemes associats a la descarbonització del transport i els minerals crítics en conflicte necessaris per a la fabricació de vehicles elèctrics.

El format *World café* consisteix a debatre primer en una taula i, després, en

Figura 35. Activitats dutes a terme en el taller amb entitats.



una altra taula. Un amfitrió facilita la discussió i roman sempre a la mateixa taula per explicar a cada nou grup els elements més importants que s'han discutit a la ronda anterior. Cada taula compta, a més, amb facilitació visual i notes adhesives per recollir els elements més rellevants del debat. A cada taula s'hi tracten un seguit de preguntes diferents. La primera taula se centra en les accions que les administracions públiques i les empreses poden dur a terme per reduir els impactes negatius al Sud global derivats de l'ús de minerals crítics en conflicte. A més, s'hi discuteix el cas específic de la contractació i la compra pública de vehicles elèctrics per pensar què es fer per garantir els drets humans en la cadena global de subministrament i reduir/evitar els seus impactes socioambientals. La segona taula s'orienta al debat de solucions més enllà de la compra pública responsable i explora com es poden satisfer les necessitats d'altres maneres. Un cop finalitzades les dues rondes de debat, es fa una posada en comú en plenari. Tot seguit, es fa un exercici per parelles amb l'objectiu de concretar un seguit de preguntes possibles per a una CPM de l'Ajuntament. Finalment, es fa una breu avaluació col·lectiva sobre les potencialitats i les limitacions de la CPM-P com a eina d'incidència política i de transformació social per a la ciutadania.



## 5.1.2 Desenvolupament del taller

### Exposicions

En primer lloc, Carla Canal, de la Direcció de Justícia Global i Cooperació Internacional, explica algunes de les accions que l'Ajuntament de Barcelona ha dut a terme per millorar la coherència de polítiques públiques i introduir la diligència deguda en matèria de drets humans en la cadena de subministrament de les compres del consistori. Canal comenta diferents experiències de compra responsable de productes tèxtils, aliments i TIC, com també la feina realitzada per identificar les compres més grans i amb més risc de vulneració de drets. No obstant això, Canal fa autocrítica i apunta que les administracions públiques no compleixen l'article 201 de la Llei de contractes del sector públic (veure secció 4.3). Per intentar corregir aquest fet, el 2016 l'Ajuntament es va adherir a Electronics Watch, organització amb la qual ha iniciat un projecte dedicat a millorar la diligència deguda en les cadenes de subministrament de bateries, equips electrònics i vehicles elèctrics. Per últim, Canal assenyala que la nova directiva europea de bateries contempla alguns instruments que permeten prohibir l'entrada d'aquests productes, si es demostra que hi ha hagut violació de drets humans o ambientals en les cadenes de subministrament de les empreses.

En segon lloc, Alfons Pérez, de l'Observatori del Deute en la Globalització, fa una pinzellada de la primera part de l'estudi. Pérez explica la importància de minerals com el coure, el liti, el cobalt, el grafit o les terres rares en la fabricació del motor i la bateria del vehicle elèctric, com també la magnitud de la demanda d'aquests minerals associats als diferents plans per electrificar el parc mundial de vehicles. En aquest sentit, comenta diversos estudis que indiquen que si continua la tendència de creixement actual podria ser que no hi hagi reserves suficients per electrificar tot el parc d'automòbils mundial. Finalment, recorda la gran quantitat de conflictes ambientals derivats de l'extracció d'aquests minerals i com afecten a la salut de treballadors, de les comunitats properes i del medi ambient.

Tot seguit, Raúl Velasco explica alguns dels elements de la segona part de l'estudi, com són la necessitat de mobilitzar diferents tipus de coneixement per produir canvis transformacionals, innovar cap al post-creixement via la sostenibilitat orientada a sistemes o la necessitat de considerar aspectes de justícia global als plans de transició actuals. Fa una breu referència a les CPM i al seu potencial com a eina d'incidència política en el marc de la contractació pública, especialment si es fan participatives a sindicats, ONG i ciutadania en general.

Després de la presentació sorgeixen alguns dubtes sobre què és una CPM, per a què serveix i perquè és una eina d'incidència política. S'apunta al perill que aquestes siguin un pedaç si no s'enfoquen des d'un punt de vista sistèmic i de justícia global. D'altra banda, persones amb experiència en la integració de les organitzacions de l'economia social i solidaria (ESS) en la compra pública comenten que l'ordre de magnitud de la demanda representa una barrera important, ja que és difícil que aquestes organitzacions tinguin capacitat per a satisfer-la. En aquest sentit, es comenta que la CPM pot ser útil per establir canals de comunicació entre aquestes organitzacions i l'Administració.

### Taules de debat

A la primera taula hi ha dues preguntes guia per orientar la discussió: (i) *Quines accions poden dur a terme l'Administració i les empreses per reduir els impactes negatius al Sud global derivats de l'ús de minerals crítics en conflicte?*; (ii) *En el cas específic de la contractació i la compra pública de vehicles elèctrics, què es pot fer per garantir els drets humans en la cadena global de subministrament i reduir/evitar els impactes socioambientals?* El debat i les propostes giren entorn a les estratègies de compra, al fet de promoure sancions i regulacions més estrictes, d'incentivar un altre tipus de producció, de repensar els conceptes i les formes de comptabilitzar els impactes ambientals o de sensibilitzar l'Administració pública sobre els seus impactes al Sud global. Tot seguit, es discuteixen alguns d'aquests aspectes.

Pel que fa a les regulacions i les sancions, s'assenyala que caldria aplicar sancions més importants a les empreses que no respecten els drets socials i ambientals. Es sosté que cal anar més enllà de la simple reparació de d'anys i posar clàusules de renúncia quan els impactes siguin irreparables o massa grans. Es discuteixen diferents àmbits de regulació i s'apunta al fet que l'Ajuntament pugui pressionar els nivells administratius competents per legislar en aquest sentit (es comenta que caldria repartir els recursos minerals de forma equitativa entre països, pel que calen institucions internacionals). Pel que fa a incentivar altres tipus de producció, es proposa la realització de projectes pilot de mineria urbana per evitar cadenes de subministrament llargues, invertir i promoure l'extracció secundària. Sobre la comptabilitat de costos ambientals, es considera que cal sumar les externalitats negatives al preu, consensuar a nivell europeu els impactes associats al cicle de vida dels aparells adquirits per l'Administració i calcular-los, o fins i tot qüestionar el propi concepte d'externalitats per evitar legitimar els impactes associats. D'altra banda, s'indica que cal fomentar la consciència de les administracions públiques sobre els

impactes al Sud global mitjançant formacions o altres iniciatives. Finalment, també sorgeixen propostes que podríem associar al canvi de model (taula 2): considerar alternatives al vehicle elèctric que siguin més sostenibles, actuar sobre l'obsolescència programada, reduir els impactes del model turístic, fomentar el transport públic o aprofitar la matèria orgànica produïda a cada barri per reduir o eliminar la necessitat de transport cap a altres indrets per al seu tractament.

La segona taula es planteja a partir d'un marc de sostenibilitat sistèmica i post-creixement que permet replantejar la demanda de minerals i de vehicles elèctrics per satisfer les necessitats de la ciutat, i reconsiderar les mateixes necessitats o la manera de donar-hi resposta més enllà de la compra pública. En referència a les necessitats de la ciutat a les quals l'Ajuntament ha de donar resposta (mobilitat, neteja, seguretat, etc.), es fan les preguntes següents: *Aquestes necessitats es podrien satisfer d'altres maneres? Quins canvis de model es podrien fer, per on començar?* El debat i les propostes apunten a canvis sistèmics profunds que apelen a l'organització social més que a les tecnologies. Es contraposa la suficiència al creixement, es critica el model de capitalisme neoliberal i es desconfia de les solucions intermèdies existents. A més, s'apunta a la necessitat d'un canvi cultural, de mobilitat, de producció i de consum que consideri el problema de l'ocupació.

Pel que fa als canvis sistèmics, s'identifiquen dos tipus de model contraposats: el neoliberal capitalista, que tracta de resoldre els problemes de sostenibilitat per mitjà del creixement verd, l'ecoeficiència, l'increment de la productivitat, la llibertat del consumidor i els mecanismes de mercat. En canvi, es pensa en un model contra hegemònic que reconeix les interdependències i les eco-dependències de les societats i que aborda els problemes de sostenibilitat des de la justícia, la suficiència, la creativitat, la millora de la vessant comunitària i la reflexió crítica. Tot plegat fa que es desconfii de les solucions intermèdies que no passin per reduir les necessitats (en aquets cas, de mobilitat, i dels vehicles privats). Es posa d'exemple els fons europeus *Next Generation* per il·lustrar la manera en què es fomenta la idea de creixement i de consum sense límit, fins i tot per adreçar els problemes de sostenibilitat. El fet de plantejar el vehicle elèctric com una solució al canvi climàtic fa que la ciutadania no percebi que cal anar més enllà i canviar el model de mobilitat. D'altra banda, es discuteix que cal més justícia territorial: reequilibrar les activitats de producció i serveis per reduir les necessitats de transport, fer el pas a una gestió cooperativa intermunicipal per nuclis no metropolitans, fomentar l'agricultura urbana o els equipaments culturals distribuïts. En aquest sentit, també es proposa un

urbanisme menys expansiu (urbanisme de xalets), fomentar el teletreball, l'ús del transport públic, la bicicleta, el cotxe compartit, els camins escolars i, fins i tot, prohibir l'accés dels cotxes a les ciutats considerant les diferents casuístiques i capacitats de les persones. També es comenta la necessitat d'un canvi cultural, pel qual cal que la cultura i la publicitat sensibilitzin dels problemes de sostenibilitat, dels problemes del model de vida consumista i dels seus impactes en la salut de les persones i el medi ambient (especialment l'extra-territorial) per via d'una estratègia seductora que eviti els missatges de la por. Es proposa que els servidors públics donin exemple a la ciutadania fent ús del transport públic, la bicicleta i el teletreball sempre que sigui possible. Finalment, s'assenyalen barreres importants per aquest canvi de model, com ara el gran nombre de llocs de treball que genera el sector automobilístic i el fet que els governs continuen injectant subvencions al sector (pel gran nombre de llocs de treball que genera). Es discuteix que cal donar resposta a aquest repte i sorgeixen algunes idees: reconvertir el sector de l'automòbil cap a activitats menys contaminants, fomentar altres ocupacions més transcendents per la vida (treballs de cures) o potenciar la indústria de segona mà.

La tercera part del taller consisteix a formular preguntes per una CPM de vehicles elèctrics que cobreixi alguna de les necessitats de servei públic que són responsabilitat de l'Ajuntament de Barcelona. Es suggereixen dos escenaris possibles: la compra de vehicles per al servei de neteja i per a la policia municipal. A més, es planteja un espai general on recollir preguntes més àmplies relacionades amb la compra pública de vehicles.

Les preguntes formulades coincideixen a demanar garanties sobre la cadena de subministrament:

- *Quines garanties es proporcionen sobre el cicle de vida de producció dels nous vehicles?*
- *Quines condicions laborals i afectacions sobre la salut s'han donat en la cadena de subministrament?*
- *L'empresa pot reconstruir la cadena de subministrament i de producció?*
- *L'empresa té una història d'injustícia/violències dels diferents emplaçaments implicats en la seva cadena de subministrament?*

D'altra banda, es fa referència a les possibilitats de reciclar o de reutilitzar la flota existent:

- *Quines possibilitats hi ha de reciclar components de la flota existent?*
- *Quines possibilitats hi ha de reutilitzar vehicles o part dels seus components?*

A més, es demana informació sobre els costos de manteniment i les possibilitats de reutilitzar els nous vehicles a llarg termini:

- *Com es pot maximitzar l'ús de les bateries quan ja no serveixen per als vehicles?*
- *Quines implicacions té aquesta compra a llarg termini sobre el cost i la infraestructura de manteniment?*

Finalment, es formulen preguntes entorn a la mateixa necessitat d'aquestes compres i per buscar que els proveïdors trobin noves solucions:

- *¿Cal que la policia es mogui en cotxe?*
- *Quines alternatives a la mobilitat que cobreixin les necessitats del servei hi ha?*

Després del taller es van recollir algunes opinions sobre les possibilitats de les CPM com a eines transformadores i sobre el mateix taller. Es va valorar positivament la contribució de la CPM per democratitzar i fer més transparent l'Administració pública. Si es fa de manera participativa, pot esdevenir un nou canal per incidir des de la ciutadania en la política pública i per recollir les necessitats de la població. No obstant això, s'apunta que caldrien protocols clars per avaluar el procés i els resultats, i evitar la seva instrumentalització per fer greenwashing generant processos falsos de participació democràtica. D'altra banda, també s'assenyala que l'eina és limitant per aconseguir transformacions més profundes, ja que fomenta col·laboracions publicoprivades i pot reproduir criteris reformistes que no abordin els canvis sistèmics requerits pels problemes de sostenibilitat.

## 5.2 Taller amb les administracions públiques

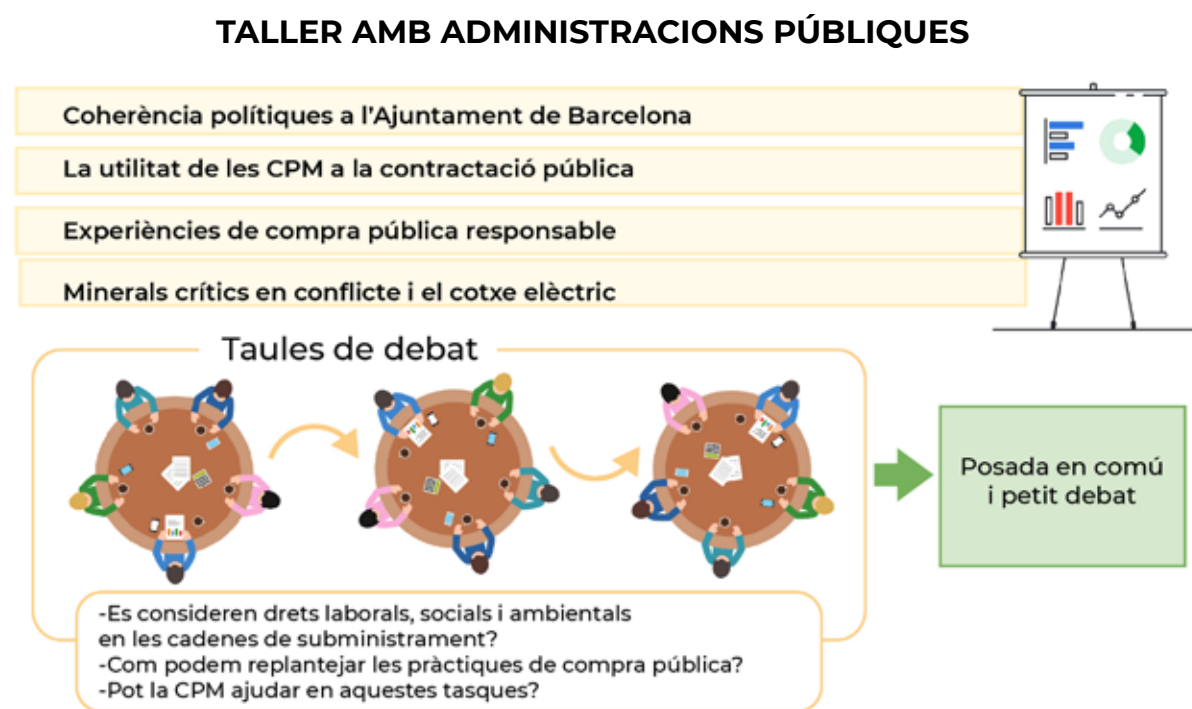
### 5.2.1 Justificació, objectius i format

El segon taller participatiu cerca recollir coneixement pràctic sobre les dificultats i les oportunitats per introduir clàusules de diligència deguda sobre les cadenes de subministrament en la compra pública. Com hem vist a la secció 4.2, el coneixement pràctic és un dels coneixements clau a l'hora de produir canvis transformacionals. Aquest tipus de coneixement respon a l'experiència amb els processos concrets de cada realitat i fa referència al "com", és a dir, a les persones, lleis o mecanismes institucionals que cal accionar per aconseguir un canvi d'impacte sobre la realitat socioeconòmica d'un territori. Aquest taller es duu a terme amb personal de diferents administracions públiques catalanes: Ajuntament de Barcelona, Diputació de Barcelona, Associació Catalana de Municipis, Generalitat de Catalunya, AMB, FGC i TMB. Una majoria de participants té experiència a preparar plecs per concursos i tramitacions de compres públiques.

Els objectius específics d'aquest taller són: (i) compartir i rebre comentaris dels resultats de la recerca documental sobre minerals crítics en conflicte; (ii) conèixer de primera mà com l'Administració pública considera i fiscalitza el compliment dels drets laborals, socials i ambientals en la cadena de subministrament de les seves compres; i (iii) discutir quin tipus de canvis es poden introduir perquè les compres públiques fiscalitzin millor el compliment d'aquests drets, si la CPM hi pot ajudar, o bé com es poden replantejar compres per millorar la coherència interna de l'Administració.

A nivell metodològic, es proposen dues taules de debat estàtiques, al si de les quals es treballaran els objectius esmentats en dos blocs: un primer bloc dedicat a la fiscalització dels drets laborals, socials i ambientals en la cadena de subministrament, i un segon bloc centrat en la innovació per replantejar les pràctiques de compra pública amb consideracions de post-creixement i coherència política (reduir compres, coordinar-se amb altres departament per reduir o mancomunat compres, etc.).



**Figura 36. Activitats dutes a terme en el taller amb administracions públiques.**

### 5.2.2 Desenvolupament del taller

#### Exposicions

El taller comença amb una presentació a càrrec de David Llistar, director de Justícia Global i Cooperació Internacional a l'Ajuntament de Barcelona. Llistar assenyala les incoherències de l'Administració: d'una banda, compra per via d'unes cadenes de subministrament que sovint perjudiquen el medi ambient; d'altra banda, legisla en favor de la seva protecció. En aquest sentit, apunta Llistar, per millorar l'eficàcia i la coherència de polítiques, cal desenvolupar coneixements i instruments per assegurar que les empreses que es contracten no contribueixen a desencadenar injustícies amb la seva activitat.

Tot seguit, Maria Arias, de la Direcció General de Contractació Pública de la Generalitat de Catalunya, presenta la utilitat de la CPM per fer una contractació pública de qualitat i el procés per desenvolupar-la. Arias destaca que la CPM és una oportunitat que permet la llei i que pot ser especialment útil en una fase prèvia de planificació de la contractació en qualsevol àmbit. De fet, si es duu a terme de manera adequada, els resultats d'una CPM poden ser útils per a diferents àmbits de la contractació. I recorda que la Direcció de Contractació Pública ofereix suport jurídic per a la preparació i realització de CPM.

També intervé Carla Canal, de la Direcció de Justícia Global i Cooperació Internacional. Explica que les CPM encara s'utilitzen poc i que una consulta en matèria de drets humans i ambientals en la cadena del vehicle elèctric seria estratègica per diversos motius: (i) donar senyals al mercat de que la diligència deguda és una exigència que les administracions públiques incorporaran aviat; i (ii) conèixer com les empreses poden demostrar que la duen a terme en les seves cadenes de subministrament. Canal comenta que, si s'envia aquest missatge d'exigència de drets bàsics, és important que després això es reflecteixi en la contractació, no només en els plecs dels concursos, sinó sobretot en el seguiment dels contractes. Descriu com s'ha fet en altres països l'anàlisi de riscos de possibles vulneracions de drets humans i ambientals en les cadenes de subministrament, i la seva utilitat per guiar la fiscalització de les empreses per part de l'Administració.

Finalment, Raúl Velasco i Alfons Pérez presenten els resultats de la recerca documental duta a terme en el marc d'aquest informe. Expliquen la rellevància del coneixement pràctic per als canvis transformacionals, la necessitat d'anar més enllà de les innovacions tècniques per obtenir solucions sostenibles i el potencial de les CPM. També exposen els principals impactes dels minerals crítics en conflicte en el cas del vehicle elèctric.

#### Taules de debat

A les taules de debat s'identifiquen una gran quantitat de dificultats que expliquen els motius pels quals no es tenen en compte de manera adequada les externalitats de la fabricació de vehicles elèctrics o d'altres compres. D'una banda, s'apunta a la rigidesa de l'Administració i dels pressupostos públics i es posen exemples de la dificultat de reclamar als proveïdors. Es parla del temps i de la complexitat de la contractació pública (cal pràcticament un any per aconseguir una moto, per exemple), de la manca d'incentius per introduir aquests aspectes i de la dificultat en el seguiment de les contractacions. D'altra banda, es comenta la impotència i la manca de poder, tot i tenir constància que els subministradors no compleixen amb el contracte. Les penalitzacions i les incidències obertes semblen poc efectives i la rescissió de contractes és inviable en alguns casos per les conseqüències que comportarien (deixar un servei bàsic sense vehicles, per exemple). A més, hi ha certa por a la impugnació de les licitacions, fet que bloqueja els processos de compra per part de l'Administració. Si bé algunes persones comenten que les declaracions de responsabilitat sobre el compliment de drets humans a l'exterior serveixen poc, s'apunten alguns casos amb sentència ferma que han impedit a empreses

poder presentar-se a nous concursos de compra pública.

Algunes persones expressen els seus dubtes sobre la possibilitat que, en excloure empreses que no treballen de manera socialment responsable d'un concurs, aquestes interposin un contenciós administratiu. Altres persones expliquen que això es pot fer deixant constància de la importància dels aspectes socioambientals en la fase inicial del contracte (informe de necessitat de contracte) i vincular-ho a la redacció de l'objecte del contracte com a organisme públic que ha de complir amb l'article 201 de la Llei de contractes. En aquest sentit, més que excloure una empresa o altra, es deixa constància de quins requisits cal complir i demostrar per satisfer les necessitats de l'òrgan contractant. Cal, però, identificar de manera clara els punts clau (serà molt difícil fer seguiment de tots els components) i com es farà el seguiment (auditoria externa, comprovacions in situ...). Es comenta el cas d'una empresa d'autobusos que va presentar una declaració responsable que no va poder demostrar després, tot i ser adjudicatària. Finalment, va quedar fora de la contractació i se li va aplicar una penalització per falsejar documentació administrativa. Del debat es desprèn que hi ha personal d'aquestes administracions que ha explorat i aplicat eines legals per assegurar la diligència deguda en la cadena de subministrament de les seves compres i que, tot i que sembla que hi ha limitacions processals, també hi ha una manca de coneixement per part dels funcionaris que preparen els concursos per introduir clàusules d'aquesta mena.

S'identifiquen obstacles que es consideren insalvables quan les compres són molt específiques i no hi ha gaires empreses capaces de satisfer les necessitats o, fins i tot, es troben fora de la Unió Europea (camions de bombers, bateries de vehicles). S'apunten també problemes amb els serveis post-venda, sovint poc coneguts per les administracions. També s'assenyala que el poder davant dels proveïdors varia molt en funció del sector i del tipus de compra. Per exemple, s'explica que s'ha inspeccionat de manera directa la producció de certs productes que es fabriquen exclusivament per administracions públiques. No obstant això, quan es tracta de compres petites que no tenen massa importància per al subministrador, l'Administració no disposa de prou poder per demanar certes exigències d'inspecció, especialment si les empreses són grans i una part important de la seva cadena de subministrament és a l'estranger. Diverses persones manifesten que aquesta és la situació a l'hora de comprar vehicles elèctrics i fan referència a la necessitat d'una central de compres per guanyar poder de mercat. Pel que fa al volum, si és prou important permetrà exigir aspectes qualitatius, però impossibilitarà la participació a proveïdors petits i de l'economia social i solidària (risc que el concurs quedi

desert). Finalment, s'assenyala la compra per preu com un problema, ja que en un mercat globalitzat el producte més barat acostuma a ser aquell que potencialment ha implicat explotació infantil i vulneracions de drets.

Pel que fa a les solucions, es parla de la necessitat de certificacions exigibles que vagin més enllà de les declaracions signades (ITV social), com també de centrals de compres, de flexibilitat en els pressupostos, de valorar la proximitat en la producció, i de millorar la planificació i la coordinació entre administracions. Es veu especialment positiu el fet de generar una comissió central de convenis que permeti coordinar compres i alhora també facilitar la formulació de licitacions, agilitzar els processos de compra i el seguiment de les condicions del contracte. En aquest sentit, es creu necessària no només la coordinació entre administracions, sinó també amb sindicats i actors socials relacionats amb el món del treball. En el cas concret del vehicle elèctric, es comenta que hi ha fortes pressions per electrificar les flotes i reduir així els impactes ambientals a la ciutat. No obstant això, aquestes pressions no són equivalents per reduir els impactes associats als nous vehicles, que es generen en els llocs d'extracció i tractament de les matèries primeres necessàries per a la seva fabricació. Es considera que calen plantejaments més coherents en els plans de descarbonització de les diferents administracions públiques.

En termes d'innovació més enllà del producte, des d'una perspectiva de sostenibilitat orientada a sistemes, es comenten algunes dificultats: la manca de cura dels béns públics, que fa que s'escurci la seva vida útil, la complicació dels processos de cessió de béns públics o la dificultat per fer compres conjuntes entre administracions. D'altra banda, s'apunten solucions com ara el foment del teletreball i d'horaris adequats, reparar més per evitar l'obsolescència o deixar de substituir amb tanta freqüència determinats equipaments (ordinadors renovats cada quatre anys). També es parla de la necessitat d'educar i de conscienciar en la importància del bon ús i la cura dels béns públics, d'incorporar clàusules per fer el seguiment de les compres o de replantejar amortitzacions i cicles de vida dels béns. Pel que fa a la cessió d'us d'equipament públic, es valoren positivament els convenis d'alguns ajuntaments amb Som Mobilitat. Aquets convenis permeten posar a disposició de la ciutadania l'ús de vehicles elèctrics públics quan aquests no són utilitzats pels tècnics fora de les seves hores de feina.

La utilitat de les CPM es percep limitada a causa de la reticència de les empreses a compartir certa informació, com també a participar-hi si no veuen clara la possibilitat de negoci. Però, si es poden superar aquestes reticències, es

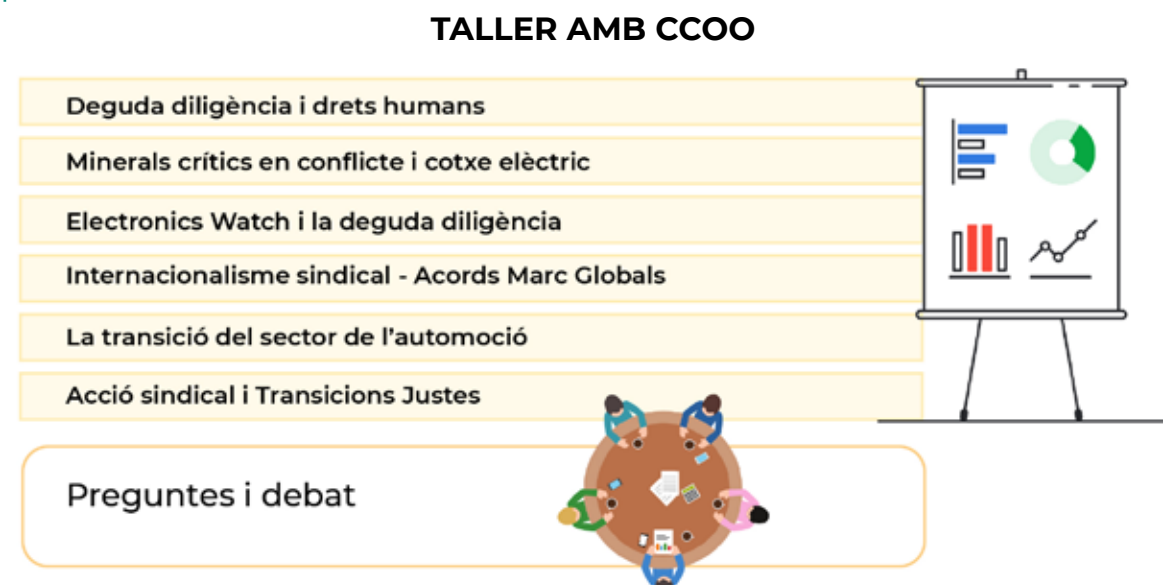
comprèn el seu gran potencial per conèixer les innovacions dels proveïdors i els detalls dels serveis a contractar. A més, si aquest coneixement es comparteix entre administracions pot ser molt útil de cara a futures licitacions. També el seu potencial s'associa al fet de poder orientar la innovació i els serveis cap a direccions menys comunes, com ara la reducció de la demanda d'un cert bé sense renunciar a la qualitat del servei, el coneixement de les possibilitats de re-condicionar equipament antic o el plantejament d'altres mesures orientades a reduir la necessitat de minerals crítics en conflicte. Es considera una bona oportunitat per donar espai a les empreses que fan una innovació més trencadora, ja que poden informar a l'Administració d'estàndards de qualitat en el servei, en la cadena de subministrament o en el tractament dels residus que no estaven contemplats en un inici o bé que l'Administració desconeixia.

### 5.3 Taller amb els sindicats

#### 5.3.1 Justificació, objectius i format

El darrer taller es va dur a terme amb el sindicat Comissions Obreres de Catalunya (CCOO). Atesa la seva naturalesa d'acció, integra de manera destacada els tres tipus de coneixement transformacional (el coneixement pràctic, el científic i el polític). La sessió es va plantejar en un format de taula rodona amb diferents exposicions i menys participants, amb els objectius següents: (i) compartir i rebre comentaris dels resultats de la recerca documental d'aquest informe; (ii) conèixer de primera mà la feina del sindicat en matèria de diligència deguda

**Figura 37. Activitats dutes a terme en el taller amb CCOO.**



en les cadenes de subministrament globals, la seva visió sobre els plans de descarbonització de l'economia i el paper del vehicle elèctric; i (iii) debatre com les administracions públiques poden millorar la seva coherència política i la protecció de drets en les cadenes de subministrament vinculades a les seves compres.

#### 5.3.2 Desenvolupament del taller

##### Exposicions

En primer lloc, Carla Canal, de la Direcció de Justícia Global i Cooperació Internacional, explica algunes de les accions de l'Ajuntament de Barcelona per millorar la coherència de polítiques públiques i introduir la diligència deguda, a més de compartir altres informacions exposades en els tallers anteriors. També el contingut de les intervencions següents, a càrrec de Raúl Velasco i Alfons Pérez, autors de l'informe, és similar al dels altres dos tallers.

Rocío Paniagua, d'Electronics Watch (EW), explica l'objectiu i la tasca de la seva organització en la protecció dels drets de les persones treballadores, especialment en les cadenes de subministrament de productes electrònics. EW treballa amb més de 400 entitats públiques afiliades a Europa i Austràlia, entre les quals hi ha l'Ajuntament de Barcelona, l'Ajuntament de Sant Boi, l'Associació Catalana de Municipis, TMB i la Generalitat de Catalunya. La tasca d'EW es concreta en la investigació i el monitoratge de les condicions laborals a les fàbriques dels béns que compren les institucions afiliades. Paniagua explica que han iniciat un projecte pilot per estendre el seu model d'impacte (TIC) a les cadenes de subministrament de vehicles d'emissions baixes. En concret, el projecte començarà per l'estudi de les condicions de treball a les mines d'estany a Bolívia, de cobalt a la RD del Congo i de níquel a les Filipines. Més endavant s'analitzarà la producció de semiconductors i les fàbriques de bateries elèctriques, especialment a l'Est europeu.

Esther Caballé, directora de la Fundació Pau i Solidaritat de CCOO Catalunya, presenta la feina de l'internacionalisme sindical per desenvolupar els acords marc globals (AMG). Explica que, en un context de globalització econòmica i de manca de regulacions en l'àmbit del dret internacional públic, s'han creat regulacions que obliguen a estats i a organitzacions internacionals, però no a les empreses transnacionals. Les empreses transnacionals han marcat les regulacions del comerç internacional, que responen a les seves necessitats i els permeten operar amb plena impunitat. A més, han passat de ser actors



de lobby a ser pràcticament actors jurídics. Hi ha tractats bilaterals i clàusules en tractats de lliure comerç que regulen a la baixa els drets humans i laborals, o que subordinen els estats als interessos de les transnacionals. Això s'explica pel fet que el poder corporatiu s'ha apropiat d'instruments de regulació internacional com el Banc Mundial, i s'han desenvolupat diverses pràctiques per amagar la seva personalitat jurídica i destruir els mecanismes més poderosos de la classe treballadora per defensar els seus interessos. Segons la Confederació Sindical Internacional, les cadenes de subministrament de les empreses multinacionals dominen el 80% del comerç i el 60% de la producció mundial. La majoria de treballadors d'aquestes cadenes de subministrament són víctimes de feines insegures i perilloses que, molt sovint, impliquen llargues jornades laborals per les quals reben salaris de pobresa. El treball informal, les hores extraordinàries forçades i l'esclavitud també són una realitat. Segons l'OIT, el treball infantil i en condicions d'esclavitud ha crescut en els últims anys i, en bona mesura, s'associa a les cadenes de subministrament globals. De fet, assenyala Caballé, només un 6% de la mà d'obra emprada en aquestes cadenes de subministrament disposa de contracte de treball formal, mentre que el 94% restant treballa en condicions d'informalitat. Addicionalment, cal considerar que, de mitjana, un producte que surt a la venda ha passat per sis o set fronteres diferents, cadascuna amb el seu ordenament jurídic (molts d'aquests països no han ratificat els tractats més bàsics de l'OIT).

En aquest context de pràctica desregulació mundial de les relacions laborals, segueix Caballé, els sindicats han estat treballant per garantir els drets fonamentals de la classe treballadora. A més de la feina als mateixos centres de treball, s'ha fet una tasca per establir acords marc globals (AMG), en els quals l'OIT s'ha anat focalitzant durant els últims anys. Aquests esforços són clau per aconseguir una transició justa, que no deixi ningú enrere i que garanteixi un treball digne per a tothom. Recorda Caballé que el treball digne és el mecanisme de distribució de la riquesa més just i que proporciona vies per a l'emancipació de la classe treballadora. Els AMG són acords promocionats per les federacions i les xarxes sindicals internacionals que suposen un gran avenç cap a la regulació mundial de les relacions laborals. Aquests acords representen la capacitat del moviment sindical per incidir en la globalització neoliberal i fer-la justa; són una mena de negociació col·lectiva entre sindicats i empreses a nivell global que cobreix tota la cadena de subministrament, des de l'extracció de les matèries primeres a la venda al públic. El primer punt dels acords és la transparència i la multinacional ha de declarar tots els llocs on desenvolupa la seva activitat laboral, sigui per mitjà de contractes, subcontractes o punts d'abastiment de matèries primeres. Aquest és un punt molt important per

als treballadors, segons Caballé, ja que implica que passen a ser part activa de la construcció de la governança democràtica i tenen llibertat sindical i representació privada (comitès d'empresa) i pública (estaments dels estats). Els AMG es doten de normes i mecanismes de seguiment per protegir els drets humans laborals, la seguretat i salubritat als centres de treball, i per assegurar que les activitats associades a la producció de l'empresa no generen impactes i externalitats mediambientals.

Salvador Clarós, responsable de política industrial de la secretaria d'Acció Sindical i Transicions Justes CCOO Catalunya, explica la manera en què el sindicat afronta la transició digital, del model energètic i la mobilitat sostenible. L'objectiu principal del sindicat és defensar els interessos de les persones treballadores amb justícia i equitat, alhora que es respecta el planeta. La seva proposta no és resistir-se a la transició, sinó contribuir a impulsar-la i governar-la per mitjà de la participació i de la interlocució amb les institucions i el diàleg social (Pacte nacional per la indústria), com també en els àmbits de concertació sectorial en les quals es negocien els convenis col·lectius. Respecte a la transició cap al vehicle elèctric, assenyala tres punts de l'informe elaborat pel mateix sindicat l'any 2019 "Metamorfosis y renacimiento del sector de la automoción en Catalunya"[136]: (i) desmaterialització dels sectors industrials, passant d'una indústria fordista, basada en la producció en massa de cotxes que esdevindran de propietat privada, a una altra cultura industrial que ofereix serveis de mobilitat (s'optimitza la qualitat i l'experiència de les persones usuàries, el cotxe és auto-conduït i esdevé col·lectiu sent propietat de les mateixes empreses o de les administracions públiques); (ii) tecnologia de materials, cal avançar cap a una indústria que no depengui de materials no renovables i de minerals que cada vegada són més escassos, i introduir nous materials i noves indústries que ho facin possible (biofactories, biorefineries) basant-se en el sol i en la biomassa (els vehicles han de ser elèctrics, però més lleugers i fets amb materials d'origen biomàssic com els bioplàstics); (iii) economia circular, reintroduint tots els materials de rebuig en el circuit productiu. Clarós indica que centrar-se en l'escassetat de minerals i de recursos per fer la transició cap a les renovables o cap al vehicle elèctric és de visions més pessimistes. Si pensem en el canvi de paradigma mental descrit, entendrem que sí que es pot fer aquesta transformació, sosté. No obstant això, si bé el vehicle elèctric té el seu lloc en el món que ve, no és possible continuar fabricant milions de cotxes elèctrics tal i com es feia amb els de combustió.

Laura Diéguez, tècnica de projectes de la secretaria d'Acció Sindical i Transicions Justes de CCOO Catalunya, explica que el sindicat ha fet recentment

un cicle sobre transicions que ha inclòs una sessió específica dedicada a l'economia circular. D'aquest cicle se'n desprèn la necessitat de ser conscients dels límits de la disponibilitat de materials i de l'eco-disseny. És a dir, tenir en compte el tipus de materials que utilitzem i quins tenim a disposició, quins es poden substituir i com se'n pot allargar al màxim l'ús per mitjà de la seva col·lectivització. Així mateix, fa referència a la participació del sindicat al Consell per la sostenibilitat de l'Ajuntament de Barcelona i al Pacte per la mobilitat, al si dels quals es vol parlar en termes d'accessibilitat: en comptes de fer més sostenible el fet de recórrer molts quilòmetres, pensar en què podem fer per a recorre'n menys. A més, per aconseguir descarbonitzar la mobilitat, cal centrar-se en una jerarquia invertida que comença pel vianant i deixa el vehicle en últim lloc. Pel que fa al transport de mercaderies, Diéguez assenyala que Espanya és el país europeu amb menys transport de mercaderies per ferrocarril, motiu pel qual té un gran potencial d'expansió i de contribució a l'electrificació del transport. Indica que per desmaterialitzar la producció cal veure la mobilitat com un servei i no com la utilització d'un producte. I que cal vincular aquest servei a un dret de ciutadania (el dret a la mobilitat, a desplaçar-se per dur a terme les activitats de la vida quotidiana). Finalment, reafirma com a punts clau: (i) complementar la visió de com es produeix el vehicle amb una visió enfocada a buscar que el vehicle doni un servei que es pugui socialitzar o compartir, deixant d'entendre el vehicle com a un objecte de consum privat; i (ii) transformar el paradigma de la mobilitat per tal que el centre sigui la mobilitat, en lloc dels vehicles o el sistema utilitzat. Tot plegat, apunta Diéguez, fa que el posicionament del sindicat respecte a la compra pública passi per l'estudi d'alternatives en la mobilitat, tot centrant-se en l'accessibilitat i no en els vehicles, però també en ampliar el focus cap a l'àrea metropolitana, ja que és on realment hi ha els problemes de mobilitat.

## Debat

Es demanen propostes de possibles preguntes per a una CPM relacionada amb diverses necessitats de l'Administració, com ara autobusos, cotxes o motos policials. Es considera que la pregunta és massa àmplia i que cal valorar-la en el seu context concret. No obstant això, es comenta que, en el cas dels vehicles de la policia, s'han d'exigir criteris de justícia laboral i de sostenibilitat. En el cas dels autobusos, cal plantejar una transformació de la xarxa d'autobusos metropolitans i pensar en noves infraestructures industrials (per exemple, de producció d'hidrogen). Pel que fa a les bicicletes, cal pensar en la infraestructura necessària per la seva promoció (manca d'aparcaments) i en compres a proveïdors de proximitat. En aquests sentit, és important considerar

què podem produir aquí per evitar portar-ho de fora. Es posa l'exemple de l'alumini procedent de l'Índia. El fet de tancar factories d'alumini perquè són electrointensives i perquè no hi ha un parc renovable per alimentar-les i fer que la producció sigui rentable, no implica que es deixi de consumir alumini i en força la importació. Tot plegat, evidencia la incoherència entre polítiques. Localment, s'exigeixen uns estàndards laborals, socials i ambientals que no s'exigeixen a productors estrangers (algunes vegades perquè no hi ha mecanismes de control efectius, d'altres vegades perquè ni tan sols és considerat un problema en les regulacions comercials).

En un altre punt del debat, es comenta que les decisions de contractació pública sovint no tenen en compte els drets dels treballadors (es fa referència al cas de la Diputació de Barcelona i de l'Ajuntament de Barcelona, entre altres). Com a contraexemple, s'esmenta l'acord amb la Generalitat de Catalunya, que compta amb auditories i fixa un preu-hora estipulat al conveni col·lectiu, les jornades laborals o el tipus de material a utilitzar per les persones treballadores. Es critica la impossibilitat de poder fer el mateix amb altres administracions i la manca de seguiment sobre les clàusules socials de la contractació, el compliment de les quals es deixa a la voluntat de l'empresa. Si es vol exigir el compliment dels drets laborals, socials i ambientals, cal començar per donar exemple aquí. És el servei el que s'externalitza, no la responsabilitat. L'Estat no pot oblidar la seva obligació de respectar i fer respectar els drets humans.

Canal reconeix aquest problema i explica que la Direcció de Justícia Global treballa perquè els drets humans es respectin en tota la cadena de subministrament, no primer aquí i després a l'exterior, sinó en tota la cadena al mateix temps. En aquest sentit, si considerem l'informe de riscos sobre la cadena de producció de cotxes elèctrics de Swedwatch pel govern de Noruega, el risc principal s'identifica en l'extracció i el tractament de les matèries primeres, seguit de la fabricació de components, la majoria activitats externalitzades de l'economia europea. Això fa que s'hagi de posar el focus en aquestes parts de la cadena de subministrament, ubicades en països tercers, cosa que dificulta el seguiment de les clàusules per part de les administracions locals.

En el transcurs del debat es pregunta com aborda el sindicat la disminució del volum de producció de vehicles necessària per aconseguir una transició cap a la sostenibilitat, que implica reduccions en els llocs de treball. Clarós pren la paraula per aclarir que el sindicat no defensa l'ocupació, sinó el treball. Defensar els interessos dels treballadors no és el mateix que defensar els interessos de les empreses automobilístiques. A tall d'exemple, explica que

SEAT vol construir 500 mil vehicles elèctrics a partir de 2025 a Martorell i que aquesta decisió comporta una reducció de dos mil empleats. Malgrat això, s'està construint una fàbrica de bateries a Sant Just que donarà feina a tres mil persones. Es perden llocs de treball, però se'n creen de nous en un altre lloc. Clarós subratlla que aquesta és la clau, ja que no es tracta de produir més cotxes sinó de que hi hagi treball. Aquest canvi de paradigma suposa explotar les renovables (gran quantitat d'infraestructura i treball) i recuperar la indústria electrònica (semiconductors, chips, etc.), entre altres. Clarós apunta que el sindicat està convençut que aquesta revolució generarà molts llocs de treball, però que caldrà governar com es fa i com es reubicarà la gent que perdi la seva feina. Serà especialment important que les administracions ofereixin formació i suport per pal·liar els efectes del canvi. El canvi que afrontem implica canvis en els model de negoci, el model econòmic, però també d'hàbits i d'estils de vida. La taula finalitza amb reflexions sobre les dificultats d'aquesta transició i la preocupació pel fet que els fons Next Generation aposten de manera molt més significativa pel vehicle elèctric que per fer l'economia més circular.

Tanca la sessió Aurora Huerga, secretària de Noves Realitats del Treball, Territori i Migracions de CCOO Catalunya. Expressa que el sindicat té molt clar que, davant de tots el canvis que suposarà la transició, cal incorporar mecanismes per comptar amb les persones treballadores o bé aquest canvi serà un autèntic desastre. Huerga subratlla que és habitual que en aquest tipus de transicions no es pensi en les persones i es prioritzi els interessos del mercat. És per això que des del sindicat s'està treballant amb molt d'esforç en el Pacte nacional per la indústria a nivell català i espanyol. Destaca que no hi ha una visió de país coordinada respecte a la inversió dels fons europeus i apunta que cada administració està demanant el que li sembla. En aquest context, cal trobar més espais de col·laboració per compartir certes i incerteses i poder treballar per aquest nou futur que és ja present, conclou.

#### 5.4 Discussió dels resultats dels tallers

Del taller amb ONG i moviments socials en sorgeixen múltiples idees. D'una banda, s'apunta al fet que calen regulacions i sancions més importants, ja que es percep una important impunitat per part de les empreses respecte a la violació de drets laborals, socials i ambientals associada de manera directa a les seves activitats productives o indirectes a través de les seves cadenes de subministrament. En aquest sentit, es considera que l'Ajuntament hauria d'anar a pressionar els nivells administratius competents per legislar i no quedar-se en les limitacions associades a la gestió municipal. Els participants també

apunten altres problemes sistèmics, com són abandonar les polítiques de creixement verd, d'ecoeficiència i economia de mercat capitalista neoliberal per tractar els problemes de sostenibilitat. Com a alternativa es planteja que el sistema socioeconòmic ha de posar límits a l'ús de materials i energia amb polítiques de justícia social i suficiència que permetin reduir les necessitats de vehicles i de mobilitat, entre altres. Les solucions orientades a la tecnologia són percebudes com a eines per despolititzar els problemes de sostenibilitat i per evitar discutir sobre la necessitat de posar límits al creixement i de redistribuir la riquesa per aconseguir un futur més sostenible. En aquest sentit, els participants troben que la compra pública i la CPM poden ser una eina de doble tall: d'una banda, poden incidir sobre les condicions laborals i ambientals de la cadena de subministrament, però, de l'altra, poden impedir el debat necessari de com reduir el consum per aconseguir més justícia global si no es replantegen les necessitats. Igual que els sindicats, apunten que és clau que les institucions públiques donin suport als treballadors que inevitablement perdrien la seva feina si s'aposta seriosament per la transició. No obstant això, a diferència del que s'ha comentat amb els sindicats sobre un canvi de tipus d'indústria fòssil per una de basada en la biomassa, els moviments i les ONG plantegen que les persones que perdessin la seva feina per reduir les activitats contaminants s'haurien de reubicar en ocupacions associades al treball de cura de les persones i a la indústria de segona mà.

Del taller amb el personal funcionari de diferents administracions públiques se n'extreu una valuosa llista de dificultats dels servidors públics per dur a terme la diligència deguda en les cadenes de subministrament dels seus proveïdors. En aquest sentit, es constata una molt bona predisposició per millorar els aspectes discutits de compra pública, i es recullen algunes experiències d'èxit i alguns dubtes de com fer-ho en sectors concrets. No obstant això, també es constata la manca de mecanismes per dur-la a terme i de recursos per fer-ne el seguiment. Alguns servidors públics encarregats de redactar els plecs de concursos de compra pública veuen problemes per incloure clàusules de diligència deguda en les cadenes de subministrament. D'una banda, s'apunta que hi ha certes compres en les quals les administracions públiques tenen molt poc poder per incidir sobre el mercat. Aquests casos es donen quan el nombre de possibles proveïdors és molt reduït (compres molt especialitzades o amb poques opcions de proveïdors) o quan la compra representa molt poc volum per al proveïdor. D'altra banda, també hi ha altres problemes per introduir clàusules socioambientals als concursos associades a la lentitud de la compra pública, la quantitat de paperassa requerida per fer una compra, la urgència i la necessitat d'algunes compres i la por que el concurs quedi desert.



La CPM es veu com una bona eina per mitigar molts dels riscos i dificultats que s'han comentat, tot i que encara és una eina poc coneguda per moltes persones i no s'acaba de veure clar que els proveïdors hi vulguin participar si la compra no és important. Altres solucions que s'apunten són certificacions fàcilment especificables als plecs i la comprovació dels contractes durant el seguiment; o la coordinació entre administracions per fer compres centralitzades o evitar compres satisfent les necessitats de maneres alternatives. També es veu necessària la coordinació amb els sindicats per millorar les clàusules laborals i el seu seguiment, fet que encaixa amb la voluntat de participar en aquests processos per part dels sindicats, com vam veure al taller amb CCOO. En aquest sentit, sembla que seria una línia d'actuació immediata per explorar a fi de millorar la diligència deguda en les cadenes de subministrament de les compres públiques.

Del taller amb CCOO se n'extreu una visió molt interessant dels reptes que comporten els canvis necessaris per a la descarbonització de l'economia en un món en plena globalització neoliberal. La necessitat de mirar primer les persones que els mercats sorgeix com a element clau per fer que els canvis no siguin un desastre. Dels seus propis estudis, reflexions i experiència en sorgeix un discurs en el qual la disminució dels impactes ambientals és imperativa i on es reconeix que cal reduir de manera important certes activitats industrials molt contaminants. El seu discurs aconsegueix defensar els interessos de preservar el medi ambient i el treball digne tot reconeixent que hi haurà grans pèrdues de llocs de treball, però subratllant que el nou model econòmic en crearà d'altres. La clau estarà en el fet que les administracions públiques donin tot el suport necessari a les persones per poder fer aquests canvis i siguin capaços de formar les persones per als nous llocs de treball. Les experiències de l'internacionalisme sindical amb els acords marc globals mostren el camí per aturar la violació de drets humans, laborals i ambientals d'empreses transnacionals que han anat desenvolupant regulacions internacionals a la mida dels seus interessos. No és una lliçó menor, ja que la majoria de reptes ambientals, socials i econòmics que planteja la sostenibilitat (canvi climàtic, pic del petroli, escassetat de matèries primeres, pèrdua de biodiversitat, etc.) requereixen regulacions supraestatals que posin fre al dúmping social i ambiental. Evitar els oasis de drets socials i proteccions ambientals a costa d'externalitzar activitats econòmiques contaminants a l'estranger és un problema clau. Les autarquies no garanteixen societats més sostenibles, però un comerç internacional desregulat com l'actual fa que augmentar els estàndards socials i ambientals locals només serveixi per desplaçar els problemes. Les activitats productives contaminants i intensives en treball deixen de ser rendibles o viables en un

cert territori i es desplacen a països tercers, però això no implica que el consum local quedi privat dels béns i els serveis derivats d'aquestes activitats. Ben al contrari, aquest desplaçament de les activitats genera estalvis i preus menors als consumidors locals. Els menors drets laborals, el treball infantil o la possibilitat de contaminar sense penalitzacions permeten a les empreses reduir els costos d'una manera molt important. Tot plegat fa que les economies que aconsegueixen desplaçar aquestes activitats a l'estranger no només aconsegueixen continuar mantenint el seu nivell de vida material sense renunciar a un medi ambient local més net i unes millors condicions laborals, sinó que, a més, aquestes societats són capaces d'alliberar una gran quantitat de mà d'obra que es pot especialitzar en activitats d'alt valor afegit, retro alimentat així les desigualtats internacionals existents [10, 11].

Si bé els tractats de comerç i inversions promoguts per les transnacionals representen les regulacions internacionals que permeten tot aquest desgavell [137], els AMG promoguts pels sindicats semblen de les poques regulacions i mecanismes internacionals que hi posen fre. Més enllà de les organitzacions socials com Electronic Watch, especialment útils en contextos on les llibertats sindicals no existeixen, els sindicats i les seves federacions internacionals poden ser uns bons aliats per a les administracions públiques que vulguin dur a terme la diligència deguda en les cadenes de subministrament globals dels seus proveïdors. Els AMG poden esdevenir una exigència de les administracions públiques en les seves compres i començar a ser, si més no, recomanables o requeribles a les CPM que es facin als diferents sectors per anar fomentant la seva coneixença.

D'altra banda, el taller dels sindicats també ens deixa diverses crítiques a les administracions públiques respecte a la seva deixadesa en fiscalitzar les condicions laborals de les activitats que subcontracta. Es posa com a exemple de mala praxi la Diputació de Barcelona o el mateix Ajuntament de Barcelona per la impossibilitat d'arribar a acords amb els sindicats. En canvi, es posa com a exemple de bona praxi l'acord amb la Generalitat de Catalunya per fixar jornades laborals, els tipus de materials que es poden utilitzar o el preu-hora estipulat als convenis col·lectius, incloent-hi auditories per a la seva comprovació posterior al concurs.

## 6. Conclusions

L'expansió massiva del vehicle elèctric comporta uns impactes negatius que no han estat prou avaluats. Sense posar en dubte la millora que aquesta tecnologia suposa respecte dels vehicles de combustió, cal prendre en consideració la intensitat i la diversitat de materials que necessiten per a la seva fabricació i les seves implicacions. Les polítiques europees, les estatals i les pròpies de l'Ajuntament de Barcelona, cadascuna en una escala diferent, generen un ordre de magnitud de la demanda de minerals, alguns dels quals considerats crítics, mai vista fins avui. A més, la substitució del parc de vehicles de combustió per vehicles elèctrics es fa en el marc d'un sector de l'automòbil creixent, on s'incentiven els canvis de vehicle, moltes vegades a través de polítiques públiques, per dinamitzar el sector. El resultat és, d'una banda, que la demanda es multiplica de manera alarmant per a alguns minerals —l'any 2050 augmentarà de manera significativa la demanda de liti (965%), cobalt (585%), grafit (383%) o níquel (209%)— i, d'altra banda, es produeix un augment del preu en els mercats de matèries primeres. A més, l'increment de la demanda provoca una pressió més gran en els territoris d'extracció i en totes les etapes de les cadenes globals de subministrament. Actualment es comptabilitzen desenes de conflictes relacionats amb els materials necessaris per a la fabricació de vehicles elèctrics a Bolívia, la República Democràtica del Congo, les Filipines, Xile, la Xina, etc., que han de ser presos en consideració perquè la transició sigui veritablement justa.

Com hem vist, el vehicle elèctric serveix per millorar l'ambient a escala local a les ciutats (especialment en les del nord global), reduir les emissions de CO<sub>2</sub> i disminuir la dependència dels països exportadors de petroli. No obstant això, les polítiques que s'estan duent a terme per desenvolupar aquesta nova tecnologia reforcen les desigualtats nord-sud, ja que reserven els processos amb rendiments decreixents com la mineria a països empobrits, mentre que les activitats d'alt valor afegit i rendiments creixents com l'enginyeria de disseny i industrialització són reservats als països enriquits. Igual que amb les tecnologies basades en fonts renovables per produir electricitat, el vehicle elèctric per si sol no permet resoldre els problemes de pobresa i desigualtat. Aquestes tecnologies es plantegen des d'una perspectiva de sostenibilitat orientada a objectes que oblida les qüestions de pobresa com a objectiu principal del desenvolupament sostenible, oculta els problemes ambientals que aquestes noves tecnologies impliquen i ignora la necessitat de canvis importants en els patrons de consum de les persones més riques. Fugir de plantejaments

centrats en les tecnologies que reproduïxen un model socioeconòmic obsolet requereix moure el focus d'atenció cap a les pràctiques socials i el desenvolupament de noves institucions que permetin fer-ne un ús més sostenible, és a dir, que prioritzin les necessitats de les persones empobrides i protegeixin els béns naturals que permetran el benestar de les generacions futures.

La realització dels tres tallers ha servit per presentar els resultats de la recerca documental i veure que diferents col·lectius breguen amb els problemes socioambientals associats a la promoció del vehicle elèctric. La CPM és un instrument de l'Administració encara poc conegut dins la mateixa Administració i totalment desconegut pels altres actors participants en els tallers. Les ONG i els moviments socials participants apunten que la CPM-P pot ser un element interessant d'incidència sobre la compra pública i l'orientació d'innovació de les empreses, tot i que també s'adverteix una certa desconfiança sobre els mecanismes de participació de l'Administració. Les persones encarregades de tramitar compres públiques identifiquen tres problemes bàsics en utilitzar les CPM i la compra pública per millorar les condicions laborals, socials i ambientals en les cadenes de subministrament: (i) la dificultat de fer participar les empreses en les CPM; (ii) la falta d'instruments fiables de certificació sobre aquests aspectes, i (iii) la manca de recursos per fer un seguiment efectiu dels concursos. Pel que fa als sindicats, veuen incoherències en qüestions bàsiques de subcontractació de serveis públics que serien fàcils de corregir, com mostren els acords amb la Generalitat. A més, els membres de CCOO reivindiquen la feina que estan fent els sindicats a escala internacional per millorar les condicions laborals en les cadenes de subministrament amb els acords marc globals, així com la seva legitimitat representativa, pel fet de ser elegits com a representants dels treballadors de manera legal i democràtica. Finalment, els tallers també han servit per conèixer de primera mà les visions de futur dels actors més polítics (sindicats, moviments socials i ONG) i identificar colls d'ampolla dins de les administracions, on les persones veuen els plantejaments més orientats als canvis sistèmics com a utopies llunyanes.

# Bibliografia

---

- [1] Khomenko S, Cirach M, Pereira-Barboza E, Mueller N, Barrera-Gómez J, Rojas-Rueda D, et al. *Premature mortality due to air pollution in European cities: a health impact assessment*. Lancet Planet Heal 2021. [https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(20\)30272-2](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(20)30272-2).
- [2] International Energy Agency (IEA). *CO2 Emissions from Fuel Combustion 2001*. 2001. [https://doi.org/10.1787/co2\\_fuel-2001-en-fr](https://doi.org/10.1787/co2_fuel-2001-en-fr).
- [3] ISGlobal. *Rànquing de ciutats. Estudi de salut urbana a 1.000 ciutats europees*. 2022. <https://isglobalranking.org/ca/city/barcelona-area-metropolitana/#air>.
- [4] Comisión Europea. *Estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones 2016:15*.
- [5] Ajuntament de Barcelona. *Estratègia de mobilitat elèctrica: mesura de govern 2018*.
- [6] European Environment Agency. *Electric Vehicles in Europe - 2016 - Approaching adolescence*. 2016. <https://doi.org/10.2800/100230>.
- [7] Group WB, World Bank Group. *The growing role of minerals and metals for a low carbon future*. World Bank; 2017. <https://doi.org/10.1596/28312>.
- [8] Banco Mundial. *Climate-Smart Mining: Minerals for Climate Action 2019*. <https://www.youtube.com/watch?v=XkTCD4mQtAo&t=38s> (accessed September 18, 2022).
- [9] Hund K, La Porta D, Fabregas T, Laing T, Drexhage J. *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*. World Bank Publ 2020:110.
- [10] Reinert ES. *La globalización de la pobreza: cómo se enriquecieron los países ricos...y por qué los países pobres siguen siendo pobres*. Editorial Crítica; 2007.
- [11] Hickel J, Dorninger C, Wieland H, Suwandi I. *Imperialist appropriation in the world economy: Drain from the global South through unequal exchange, 1990–2015*. Glob Environ Chang 2022;73:102467. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102467>.
- [12] Climate Justice Alliance. *Just Transition Principles 2017:1–8*.
- [13] Turner JM. *Charged: A History of Batteries and Lessons for a Clean Energy Future*. University of Washington Press; 2022.
- [14] Sovacool BK. *The hidden costs of batteries Charged* James Morton Turner University of Washington Press, 2022. 256 pp. Science (80- ) 2022;377:478–478. <https://doi.org/10.1126/science.add0714>.
- [15] Giampietro M, Mayumi K. *Unraveling the Complexity of the Jevons Paradox: The Link Between Innovation, Efficiency, and Sustainability*. Front Energy Res 2018;6:1–13. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2018.00026>.
- [16] Blanchar C. *Barcelona se fija como objetivo reducir los desplazamientos en coche un 25% antes de cuatro años*. El País 2020. <https://elpais.com/espana/catalunya/2020-09-22/barcelona-se-fija-como-objetivo-reducir-los-desplazamientos-en-coche-un-25-antes-de-cuatro-anos.html> (accessed August 17, 2022).
- [17] Transport and Environment. *CO2 emissions from cars: the facts*. 2018.
- [18] Meadows DH, Meadows DL, Randers J, Behrens III WW. *The Limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York, Universe Books; 1972. <https://doi.org/10.2307/2060819>.
- [19] Brundtland GH. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. United Nations Comm 1987;4:300. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>.
- [20] IPBES. *The global assessment report on summury on policymakers of the IPBES global asesment report on biodiversity and ecosystem services*. 2019.
- [21] IPCC. *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan. 2021. <https://doi.org/10.1260/095830507781076194>.
- [22] UNHCR. *Figures at a Glance*. n.d. [www.unhcr.org/figures-at-a-glance.html](http://www.unhcr.org/figures-at-a-glance.html) (accessed September 1, 2020).
- [23] IEA. *World Energy Outlook 2011*. Paris: 2011.
- [24] Cohen AJ, Brauer M, Burnett R, Anderson HR, Frostad J, Estep K, et al. *Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015*. Lancet 2017;389:1907–18. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6).



- 
- [25] Burnett R, Chen H, Szyszkowicz M, Fann N, Hubbell B, Pope CA, et al. *Global estimates of mortality associated with longterm exposure to outdoor fine particulate matter*. Proc Natl Acad Sci U S A 2018;115:9592–7. <https://doi.org/10.1073/pnas.1803222115>.
- [26] Redacción. *4 conflictos internacionales impulsados por disputas por el petróleo*. BBC Mundo 2015.
- [27] Máiquez M. *La lista más negra: más de 130 desastres por vertidos de petróleo desde 1960*. 20 Minutos 2010.
- [28] International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (OICA). *Vehicles in use and Production statistics 2020*. <https://www.oica.net/category/vehicles-in-use/> (accessed February 11, 2022).
- [29] ACEA. *Average age of the EU vehicle fleet, by country 2022*.
- [30] Pulido Sánchez D. *Análisis de los requerimientos materiales de la transición hacia una movilidad eléctrica 2020*.
- [31] Parlamento Europeo. *Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos 401/2009 y 2018/1999. Legislación europea sobre el clima*. D Of La Unión Eur 2021;2021:243/1-243/17.
- [32] Ecologistas en Acción. *Informe: Minería Especulativa en España 2019*:75.
- [33] United Nations Environmental Programme. *Glossary - International Resource Panel* n.d. <https://www.resourcepanel.org/glossary> (accessed October 11, 2022).
- [34] Bobba S, Carrara S, Huisman J, Mathieux F, Pavel C. *Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - a Foresight Study*. 2020. <https://doi.org/10.2873/58081>.
- [35] Comisión Europea. *Resiliencia de las materias primas fundamentales: trazando el camino hacia un mayor grado de seguridad y sostenibilidad 2020*.
- [36] OECD. *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct (Draft 2.1)* 2016.

- 
- [37] Europeo P. *Diligencia debida de las empresas y responsabilidad corporativa*. 2021.
- [38] IEA. *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. Paris: 2021.
- [39] Hampshire K, German R, Pridmore A, Fons J. *Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives*. 2018.
- [40] European Commission. *Follow-up feasibility study on sustainable batteries under FWC*. 2019.
- [41] CODELCO. *Recursos y reservas minerales. Memoria anual*. 2016. <https://doi.org/10.11565/oe.vi38.219>.
- [42] Giampietro M, Mayumi K, Sorman AH. *The metabolic pattern of societies: where economists fall short*. London: Routledge; 2012. <https://doi.org/10.4324/9780203635926>.
- [43] USGS. *Commodity Statistics and Information 2022*. <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/commodity-statistics-and-information>.
- [44] USGS. *Commodity Statistics and Information 2022*.
- [45] Congressional Research Service. *Rare Earth Elements: The Global Supply Chain* n.d. <https://www.everycrsreport.com/reports/R41347.html> (accessed July 18, 2022).
- [46] BatteryBits. *Is There Enough Lithium to Make All the Batteries?* 2021.
- [47] Dominish E, Florin N, Teske S. *Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy*. 2019.
- [48] War on Want, Network london mining. *A just(ice) transition ia a post-extractive transition: centering the extractive frontier in climate justice*. 2019.
- [49] Tokimatsu K, Wachtmeister H, McLellan B, Davidsson S, Murakami S, Höök M, et al. *Energy modeling approach to the global energy-mineral nexus: A first look at metal requirements and the 2 °C target*. Appl Energy 2017;207:494–509. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.05.151>.

- 
- [50] Valero A, Valero A, Calvo G, Ortego A. *Material bottlenecks in the future development of green technologies*. *Renew Sustain Energy Rev* 2018;93:178–200. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.05.041>.
- [51] Watari T, McLellan BC, Giurco D, Dominish E, Yamasue E, Nansai K. *Total material requirement for the global energy transition to 2050: A focus on transport and electricity*. *Resour Conserv Recycl* 2019;148:91–103. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.05.015>.
- [52] Pulido-Sánchez D, Capellán-Pérez I, Mediavilla-Pascual M, De-Castro-Carranza C, Frechoso-Escudero FA. *Analysis of the Material Requirements of Global Electrical Mobility*. *Dyna* 2021;96:1–7. <https://doi.org/10.6036/9893>.
- [53] Wallerstein I. *The Modern World-System, volume I: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*. University of California Press; 2011.
- [54] Schrecker T, Birn AE, Aguilera M. *How extractive industries affect health: Political economy underpinnings and pathways*. *Heal Place* 2018;52:135–47. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.05.005>.
- [55] Brisbois BW, Reschny J, Fyfe TM, Harder HG, Parkes MW, Allison S, et al. *Mapping research on resource extraction and health: A scoping review*. *Extr Ind Soc* 2019;6:250–9. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.10.017>.
- [56] EJOLT. *Environmental Justice Atlas* 2017. <https://ejatlas.org> (accessed January 15, 2017).
- [57] Maroun C. *Cobalt Mining in Bouazar and workers' struggle*, Morocco. EJATLAS n.d. <https://ejatlas.org/conflict/illegal-animal-trafficking-iraq> (accessed August 18, 2022).
- [58] Global Campaign to Dismantle Corporate Power - Transnational Institute TNI - Friends of the Earth International. *Glencore-Katanga Mining Ltd., Democratic Republic of Congo (DRC)*. EJATLAS n.d. <https://ejatlas.org/conflict/glencore-katanga-mining-ltd-in-the-democratic-republic-of-congo-drc> (accessed February 19, 2022).
- [59] Campanya Global per Desmantellar el Poder de les Transnacionals; Transnational Institute; Centre for Trade Policy and Development (CTPD); Campanya Global per

- 
- Desmantellar el Poder de les Transnacionals; Transnational Institute; Centre for Trade Policy and. PPT case: Glencore copper and cobalt mining, Zambia. EJATLAS n.d.
- [60] ICTA-UAB and Tracy Glynn. *Karonsi'e Dongi people and Vale mine in Sorowako, Sulawesi, Indonesia*. EJATLAS n.d. <https://ejatlas.org/conflict/karonsie-dongi-people-and-vale-mine-in-sorowako-sulawesi-indonesia> (accessed August 12, 2022).
- [61] MiningWatch Canada; Pablo Poveda; Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA). *Planta industrial de cloruro de potasio y planta de carbonato de litio en el Salar de Uyuni, Bolivia*. n.d. <https://ejatlas.org/conflict/extraccion-de-litio-en-el-salar-de-uyuni-bolivia> (accessed August 18, 2022).
- [62] Global Witness. *DEFENDER EL MAÑANA: Crisis climática y amenazas contra las personas defensoras de la tierra y del medio ambiente* 2020:52.
- [63] EFE. *Más de 1.500 activistas ambientales han sido asesinados en los últimos 15 años*. 2019.
- [64] Global Campaign to Dismantle Corporate Power; Transnational Institute - TNI; Friends of the Earth International. *Glencore-Katanga Mining Ltd., República Democrática del Congo (RDC)*. EJATLAS n.d. <https://ejatlas.org/conflict/glencore-katanga-mining-ltd-in-the-democratic-republic-of-congo-drc> (accessed August 18, 2022).
- [65] RAID and AFREWATCH. *Democratic Republic of Congo. Congo's victims of corruption*. 2020.
- [66] Gulley AL, McCullough EA, Shedd KB. *China's domestic and foreign influence in the global cobalt supply chain*. *Resour Policy* 2019;62:317–23. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.03.015>.
- [67] Niarchos N. *The Dark Side of Congo's Cobalt Rush*. *New Yorker* 2021.
- [68] Hitchcock-Auciello B. *Sourcing Battery Metals Without New Mining*. *Earthworks2* 2021.
- [69] University of Rochester; Medical Center. *Health Encyclopedia* n.d. <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?contenttypeid=19&contentid=cobalt> (accessed October 12, 2022).

- 
- [70] Banza Lubaba Nkulu C, Casas L, Haufroid V, De Putter T, Saenen ND, Kayembe-Kitenge T, et al. *Sustainability of artisanal mining of cobalt in DR Congo*. *Nat Sustain* 2018;1:495–504. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0139-4>.
- [71] Dunn JB, Gaines L, Kelly JC, James C, Gallagher KG. *The significance of Li-ion batteries in electric vehicle life-cycle energy and emissions and recycling's role in its reduction*. *Energy Environ Sci* 2015;8:158–68. <https://doi.org/10.1039/c4ee03029j>.
- [72] Romare M, Dahllöf L. *The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries: A study with focus on Current Technology and batteries for high-duty vehicles*. 2017.
- [73] Chavez P, Pietropaoli I, Alier JM, Thut M. Lote Ocho - El Estor, Lake Izabal, Guatemala. *EJATLAS* n.d. <https://ejatlas.org/conflict/fenix-el-estor-guatemala> (accessed October 12, 2022).
- [74] Scheidel A. *Pujada-Hallmark nickel mine on ancestral lands, Oriental Davao, Philippines*. *EJATLAS* n.d.
- [75] Project K and J the A. *Tesla battery metals from Nor Nickel, Talnakh, Arctic Russia*. *EJATLAS* n.d.
- [76] *EJATLAS. Lithium mining in the Salar de Atacama, Chile*. n.d.
- [77] *EJATLAS. Lithium exploitation in the Salar de Oroz-Cauchari, Argentina*. n.d.
- [78] Katwala A. *The spiralling environmental cost of our lithium battery addiction* 2018. <https://www.wired.co.uk/article/lithium-batteries-environment-impact> (accessed July 18, 2022).
- [79] Saeidnia S, Abdollahi M. *Concerns on the growing use of lithium: The pros and cons*. *Iran Red Crescent Med J* 2013;15:629–32. <https://doi.org/10.5812/ircmj.13756>.
- [80] 20 minutes. *Les ravages des terres rares en Chine 2011*. <https://www.20minutes.fr/planete/715885-20110501-planete-les-ravages-terres-rares-chine> (accessed March 16, 2021).
- [81] Bontron C. *En Chine, les terres rares tuent des villages*. *Le Monde* 2012. <https://www.lemonde.fr/asia-pacifique/article/2012/07/19/>

- 
- [en-chine-les-terres-rares-tuent-des-villages\\_1735857\\_3216.html](#) (accessed March 16, 2021).
- [82] Bridge G. *Rare Earth Frontiers: From Terrestrial Subsoils to Lunar Landscapes*. vol. 8. 2020. <https://doi.org/10.1080/2325548x.2020.1689040>.
- [83] Guillaume Pitron. *La guerra de los metales raros: la cara oculta de la transición energética y digital*. 2019.
- [84] Golev A, Scott M, Erskine PD, Ali SH, Ballantyne GR. *Rare earths supply chains: Current status, constraints and opportunities*. *Resour Policy* 2014;41:52–9. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2014.03.004>.
- [85] Haque N, Hughes A, Lim S, Vernon C. *Rare earth elements: Overview of mining, mineralogy, uses, sustainability and environmental impact*. *Resources* 2014;3:614–35. <https://doi.org/10.3390/resources3040614>.
- [86] Smith T. *Rare Earthenware: a journey to the toxic source of luxury goods*. *Guard* 2015.
- [87] EU Rare. *Health and safety issues in REE mining and processing An internal EU-RARE guidance report*. *EU RARE Guid* 2014:6–22.
- [88] Chow Y. *Guiyu National Circular Economy Industrial Park, Guangdong, China*. *EJATLAS* n.d.
- [89] Cao J, Lu B, Chen Y, Zhang X, Zhai G, Zhou G, et al. *Extended producer responsibility system in China improves e-waste recycling: Government policies, enterprise, and public awareness*. *Renew Sustain Energy Rev* 2016;62:882–94. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.04.078>.
- [90] Tim Johnson. *E-waste dump of the world*. *The Seattle Times* 2006.
- [91] Petricca C, Moloo Z, Stoisser M. *Hazardous e-waste recycling in Agbogbloshie, Accra, Ghana*. *EJATLAS* 2020.
- [92] Gascón-Alonso R. *Guerra comercial China-EE UU: ¿hacia dónde se dirige?* *Cinco Días* 2020.



- 
- [93] Vranken T. *Critical raw materials in Li-ion batteries*. Eur Inst Innov Technol - EIT InnoEnergy 2021:3.
- [94] Comissió Europea. *Mecanismo para una Transición Justa: garantizar que nadie se quede atrás*. n.d. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_es) (accessed October 10, 2022).
- [95] Comissió Europea. *EU investment support for recovery* n.d. [https://investeu.europa.eu/index\\_en](https://investeu.europa.eu/index_en) (accessed October 10, 2022).
- [96] Pérez A. *Pactes verds en temps de pandèmies. El futur es disputa ara*. Libros en Acció, La editorial de Ecologistas en Acció; Observatory del Deute en la Globalització i Icaria Editorial.; 2020.
- [97] Leandra-Piazza A. Mina Sakatti, Finlandia. EJATLAS n.d.
- [98] Dubec L. Rönnebäcken Nickel Mine, Västerbotten, Sweden. EJATLAS n.d.
- [99] Plataforma Salvemos la Montaña de Cáceres. *Mina de litio a cielo abierto San José Valdeflores, Cáceres, España*. EJATLAS n.d.
- [100] *The Belt Road Initiative* n.d. <https://www.beltroad-initiative.com/belt-and-road/> (accessed August 2, 2022).
- [101] *World Bank regional integration: Belt and Road initiative* n.d. <https://www.worldbank.org/en/topic/regional-integration/brief/belt-and-road-initiative> (accessed August 2, 2022).
- [102] *FACT SHEET: President Biden and G7 Leaders Launch Build Back Better World (B3W) Partnership* n.d. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/06/12/fact-sheet-president-biden-and-g7-leaders-launch-build-back-better-world-b3w-partnership/> (accessed August 2, 2022).
- [103] *El cobalto se abarata mientras los compradores en China se ven afectados por la baja demanda de baterías*. Bloomberg 2022.
- [104] Pérez A. *La transició ecològica sense els mites del Nord*. La Pública 2022.

- 
- [105] Sachs W. *The Development Dictionary\_ A Guide to Knowledge as Power. El diccionario del desarrollo*. Dev Dict A Guid to Knowl as Power 2009:1–23.
- [106] Kothari A, Salleh A, Escobar A, Demaria F, Acosta A, editors. *Pluriverse: A Post-Development Dictionary*. Tulika Books; 2019. <https://doi.org/10.4324/9781315542126-3>.
- [107] Llistar D. *Anticooperación: Interferencias norte-sur: Los problemas del sur global no se resuelven con más ayuda internacional*. Icaria; 2009.
- [108] Smith N. *Desarrollo desigual. Naturaleza, capital y la producción del espacio*. vol. 53. Traficantes de sueños; 2020.
- [109] Hornborg A. *The power of the machine: global inequalities of economy, technology, and environment*. AltaMira Press; 2001.
- [110] Sanz-Alduán A, Vega-Pindado P, Mateos-Arriba M. *Las cuentas ecológicas del transporte en España*. Segunda ed. Ecologistas en Acción y Grupo de Estudios y Alternativas 21, S.L; 2016.
- [111] Generalitat de Catalunya. *La mobilitat en cotxe 2020*. [http://mobilitat.gencat.cat/ca/temes/mobilitat\\_sostenible/practica\\_mobilitat/cotxe\\_eficient/mes\\_informacio-00007](http://mobilitat.gencat.cat/ca/temes/mobilitat_sostenible/practica_mobilitat/cotxe_eficient/mes_informacio-00007) (accessed August 30, 2021).
- [112] Carson R. *Silent Spring*. New York: Houghton Mifflin Company; 1962.
- [113] de Rome C, Meadows DH. *The Limits to Growth: a Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books; 1972.
- [114] Harvey D. *The "new" imperialism: accumulation by dispossession*. Karl Marx, Routledge; 2017, p. 213–37.
- [115] Rosa H. *Social Acceleration: A New Theory of Modernity*. Columbia University Press; 2013.
- [116] Pérez-Sánchez LÀ, Velasco-Fernández R, Giampietro M. *Factors and actions for the sustainability of the residential sector. The nexus of energy, materials, space, and time use*. Renew Sustain Energy Rev 2022;161:112388. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112388>.

- 
- [117] D'Alisa G, Demaria F, Kallis G. *Degrowth: a vocabulary for a new era*. Routledge; 2014.
- [118] Lakoff G. *Why it Matters How We Frame the Environment*. Environ Commun 2010;4:70–81. <https://doi.org/10.1080/17524030903529749>.
- [119] Herrero Y. *Los cinco elementos*. Arcadia; 2021.
- [120] Herrero Y. *Miradas ecofeministas para transitar a un mundo justo y sostenible*. Rev Econ Crítica 2013;278–307.
- [121] Dannoritzer C. *Comprar, tirar, comprar*. España, Francia: 2011.
- [122] Hess DJ. *Undone Science: social movements, mobilized publics, and industrial transitions*. Cambridge, MA: MIT Press; 2016. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [123] Funtowicz SO, Ravetz JR. *La Ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Barcelona : Icaria; 2000.
- [124] Funtowicz SO, Ravetz JR. *The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science*. Ecol Econ 1994;10:197–207. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(94\)90108-2](https://doi.org/10.1016/0921-8009(94)90108-2).
- [125] Heinberg R. *Peak Everything: Waking Up to the Century of Declines*. Gabriola Island: New Society Publishers; 2007. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [126] Laherrère J, Hall CAS, Bentley R. *How much oil remains for the world to produce? Comparing assessment methods, and separating fact from fiction*. Curr Res Environ Sustain 2022;4:100174. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2022.100174>.
- [127] Patt A, Klein RJT, de la Vega-Leinert A. *Taking the uncertainty in climate-change vulnerability assessment seriously*. Comptes Rendus - Geosci 2005;337:411–24. <https://doi.org/10.1016/j.crte.2004.11.006>.
- [128] Funtowicz S, Ravetz J. *Post-normal science*. In: *International Society for Ecological Economics*, editor. Online Encycl. Ecol. Econ., 2003.

- 
- [129] Criado MÁ. *El consenso científico sobre el origen humano del cambio climático es casi absoluto* | Materia. Materia 2013. <http://esmateria.com/2013/05/16/el-consenso-cientifico-sobre-el-origen-humano-del-cambio-climatico-es-casi-absoluto/> (accessed July 5, 2021).
- [130] Buser T, Schneider F. *Three types of knowledge* 2021. <https://i2insights.org/2021/02/11/three-types-of-knowledge/> (accessed July 6, 2021).
- [131] Vilaseca-Arquès È. *El poder de la compra pública per garantir els drets humans*. EAPC - Aprofundim En Matèria Contract Del Sect Públic 2018. <https://formaciooberta.eapc.gencat.cat/espaiemantics/contractacio/el-poder-de-la-compra-publica-per-garantir-els-drets-humans.html> (accessed August 4, 2022).
- [132] European Union. Directiva 2014/24/UE. D Of La Unión Eur 2014;2014:65–242.
- [133] Internacional. A de BD de JG i C. *Pla director de cooperació per a la Justícia Global de Barcelona 2018-2021*. 2018.
- [134] Direcció General de Contractació Pública. *Guia per a la Preparació i tramitació de les consultes preliminars al mercat*. 2020.
- [135] Rayner S. *Uncomfortable knowledge: The social construction of ignorance in science and environmental policy discourses*. Econ Soc 2012;41. <https://doi.org/10.1080/03085147.2011.637335>.
- [136] Catalunya C. *Metamorfosis y renacimiento del sector de la automoción en Catalunya: cómo afronta el sector la revolución de la movilidad sostenible* n.d.
- [137] Velasco-Fernández R, Cadillo-Benalcázar J. *Una Aproximación Crítica al Acuerdo UE-MERCOSUR. Análisis de las dinámicas estructurales y del nexo agua-tierra-trabajo de productos agrícolas clave*. Barcelona: 2022.

---

# MINERALS CRÍTICS EN CONFLICTE

I ALTERNATIVES PER LA JUSTÍCIA GLOBAL  
DES DE LA COMPRA PÚBLICA:  
EL CAS DEL VEHICLE ELÈCTRIC

---



---

Amb el suport

