

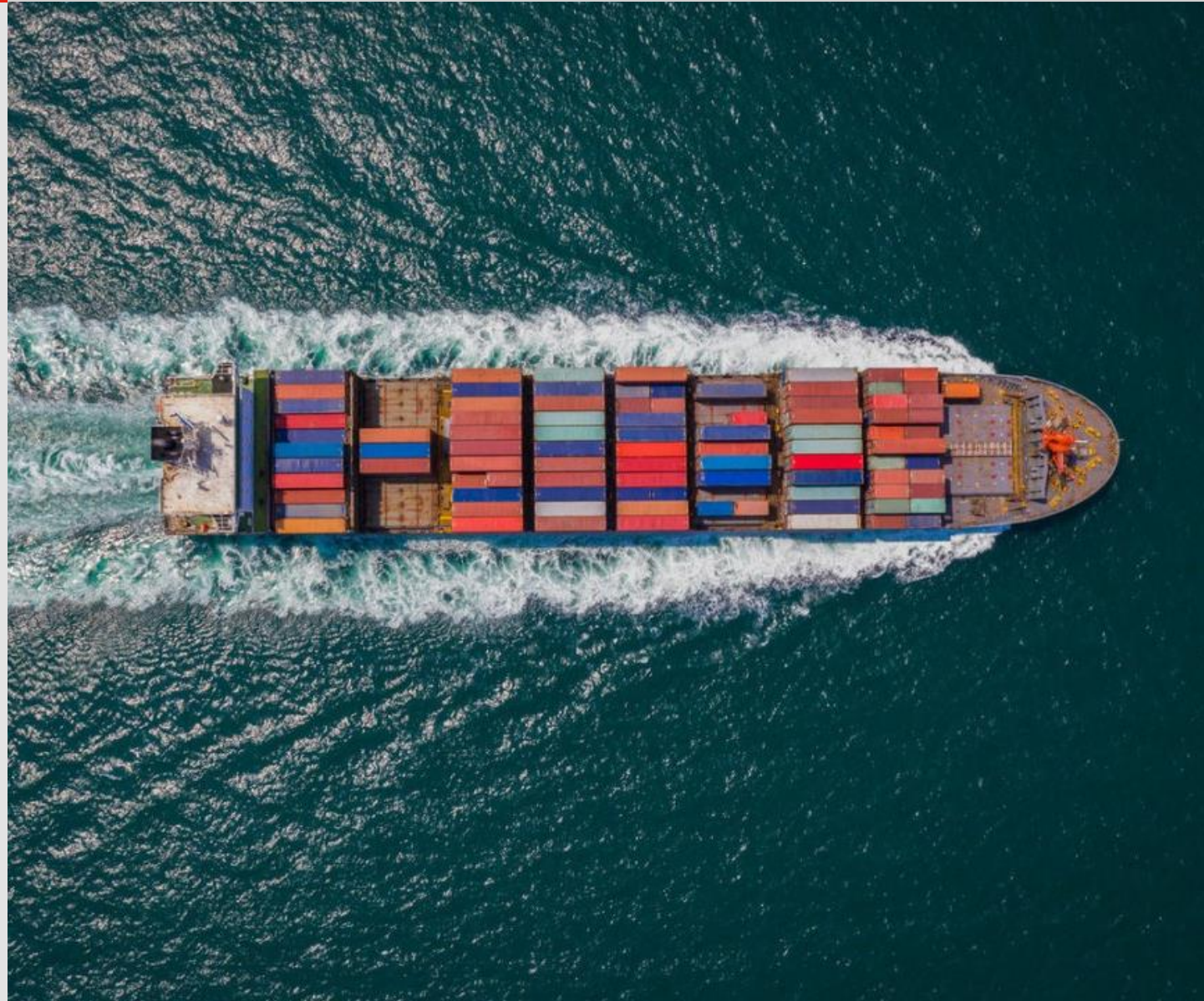
35

APROFUNDIMENT

CADENA DE SUBMINISTRAMENT

**Metròpolis
Barcelona**

Agència de
Desenvolupament
Econòmic



Presentació de la monografia

L'avenç de la globalització en les últimes dècades ha suposat una autèntica revolució en la manera en què s'organitza la producció de béns i serveis. La interdependència entre els països del planeta ha assolit cotes màximes, i els fluxos comercials han ocupat una peça central en el desenvolupament social i econòmic de l'economia, donant lloc a cadenes de subministrament globals.

L'inici de la pandèmia de la COVID-19 l'any 2020 va suposar un punt d'inflexió d'aquesta tendència. Els confinaments i la incertesa van frenar en sec els fluxos comercials, compromentent i desafiant el fenomen globalitzador. Des de principis de 2021 i malgrat la reactivació econòmica, les cadenes de subministrament mostren senyals de tensió evidents. Els contenidors marítims s'acumulen en indrets on no es necessiten, la frenada de la inversió empresarial per l'impacte de la COVID-19 ha provocat la incapacitat d'atendre alguns segments de consumidors amb alta demanda de manufactures, i la producció es complica per l'escassetat de personal. I l'esclat del conflicte bèl·lic entre Rússia i Ucraïna el febrer de 2022 no ha fet més que accentuar les tensions d'oferta i demanda, exposant les debilitats de la globalització.

En aquest context, diferents experts han posat en dubte en l'últim any la configuració i adaptabilitat del sistema actual, i s'ha reobert el debat sobre la necessitat de dur a terme canvis estructurals en les cadenes actuals, tot recordant la importància d'avançar cap a una major resiliència en la producció global.

En aquest informe s'analitzen les principals causes del trencament de les cadenes de subministrament des de l'arribada de la pandèmia fins a l'esclat de les tensions geopolítiques. S'aprofundeix en les conseqüències d'aquest trencament i, finalment, en com construir un subministrament més resiliència.

TENDÈNCIES
REPTES
OPORTUNITATS
TROP
POSICIONAMENT



1. Introducció	4
2. Principals causes del trencament	7
3. Principals conseqüències	13
4. La importància de la resiliència de les cadenes	18
5. Reptes i oportunitats	20
6. Casos i aplicacions pràctiques	22
1. Aprendre de l'experiència, clau en la resiliència de les cadenes	
2. La integració vertical, una alternativa per assegurar-se el subministrament	
3. La transparència en la cadena de subministrament	
4. Els plans d'inversió pública com a impulsors de la resiliència de les cadenes	
5. Innovacions en la construcció que potencien cadenes més resilients	
6. La digitalització de la gestió dels riscos en la cadena de subministrament	
7. Repercussió i aplicabilitat a l'AMB	29
8. Bibliografia	30

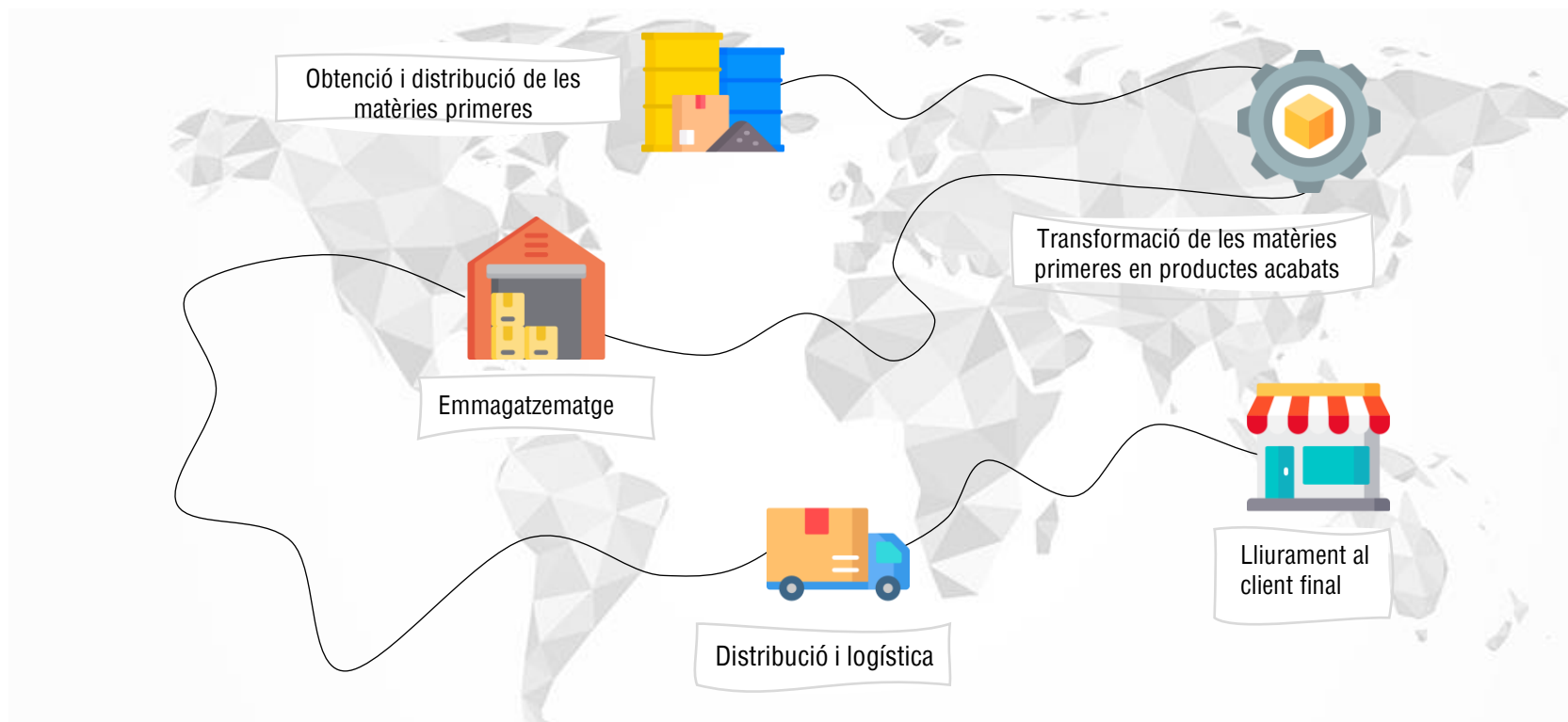


1 Introducció

Les cadenes de subministrament tenen una importància cabdal en el dia a dia del conjunt de la ciutadania. Són les responsables del fet que les botigues i els establiments disposin de béns de consum a la venda i puguin oferir serveis a la clientela amb regularitat i sense grans disruptcions.

Què és una cadena de subministrament?

La cadena de subministrament és el conjunt d'activitats, organitzacions, persones, informació i recursos implicats en el subministrament d'un producte o servei a un consumidor. Per tant, inclou des de la incorporació de les matèries primeres i recursos naturals en el procés productiu fins al lliurament del producte acabat al client final [1].



La importància econòmica de les cadenes

A Espanya

Les activitats de logística i transport són responsables del **10%** del PIB espanyol

1 milió llocs de treball que genera la logística a Espanya

100.000 milions d'€ volum de negocis anual del sector a Espanya

A Catalunya

Catalunya és el **principal centre logístic** d'Espanya i del sud d'Europa:


La logística catalana mou **400** milions de tones anuals


El sector representa el **14%** del PIB català

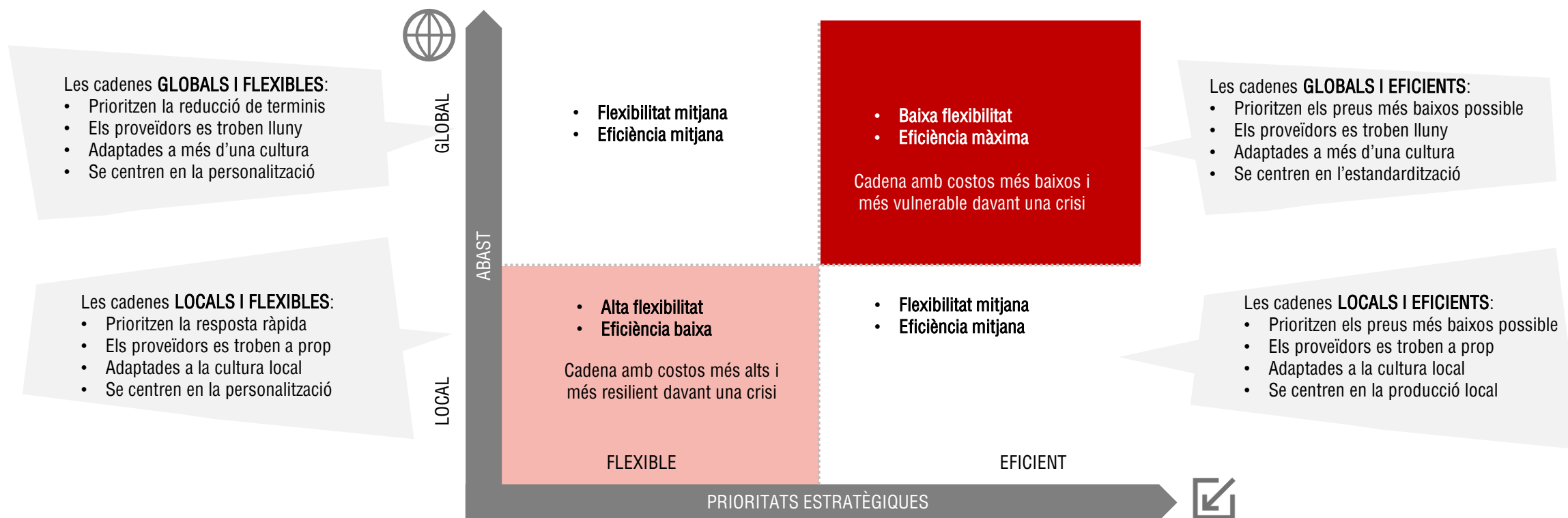
i genera **170.000** llocs de treball

1.1 Tipus de cadena de subministrament

La gestió de les cadenes de subministrament pot prendre diferents formes, segons quines són les prioritats de les organitzacions en el decurs de les seves activitats. La categorització més comuna les diferencia segons les seves **prioritats estratègiques** i el seu **abast** [1].

 **Les prioritats estratègiques.** Les organitzacions solen triar cadenes flexibles i amb capacitat de resposta davant els imprevistos, o bé cadenes eficients per minimitzar els costos a tota la cadena.

 **L'abast.** Tanmateix, les cadenes poden comptar amb fonts d'aprovisionament locals, o bé globals i, per tant, més vulnerables a factors externs.



1.2 Els factors de tensió pre pandèmia, un senyal d'alerta ignorat

La forta competència en els mercats internacionals en els darrers anys ha comportat que les empreses prioritzin la recerca dels mínims costos possibles per guanyar competitivitat. Això ha implicat que les organitzacions apliquin els principis de les cadenes de subministrament globals i eficients, minimitzant inventaris a totes les parts de la cadena. Aquest tipus de cadena, però, estava sotmesa a tensions ja abans de la pandèmia i de l'esclat de tensions geopolítiques a l'est d'Europa, fet que posa de manifest la vulnerabilitat d'un subministrament basat en la minimització de costos.

1 Polítiques de descarbonització



Les polítiques de descarbonització per assolir els objectius d'economia verda i sostenible han implicat l'augment de la demanda de certes matèries primeres com el liti, essencial en la producció de bateries, panells solars i aerogeneradors. La fabricació d'un cotxe elèctric, a tall d'exemple, necessita sis cops més recursos minerals que un de combustió interna [2].

3 Inventaris "just a temps"



El model de producció de manufactures "just a temps", liderat per Toyota després de la Segona Guerra Mundial, s'ha estès arreu del món fins a l'actualitat. Consisteix a reduir els inventaris de matèries primeres i components al mínim, i comprar el que es necessita quan es necessita. El resultat, però, ha estat una economia global vulnerable a factors imprevistos.

2 Acceleració de la globalització



La producció de cada cop més béns depèn de components produïts fora de les fronteres nacionals. La principal conseqüència és una interdependència més gran entre països, en què importacions i exportacions esdevenen clau en el procés productiu. S'estima que a finals de 2022, en el conjunt d'Europa, les importacions augmentaran un 9,4 % i les exportacions un 7,4 % (respecte del 2021) [3].

4 Escassetat de camioners

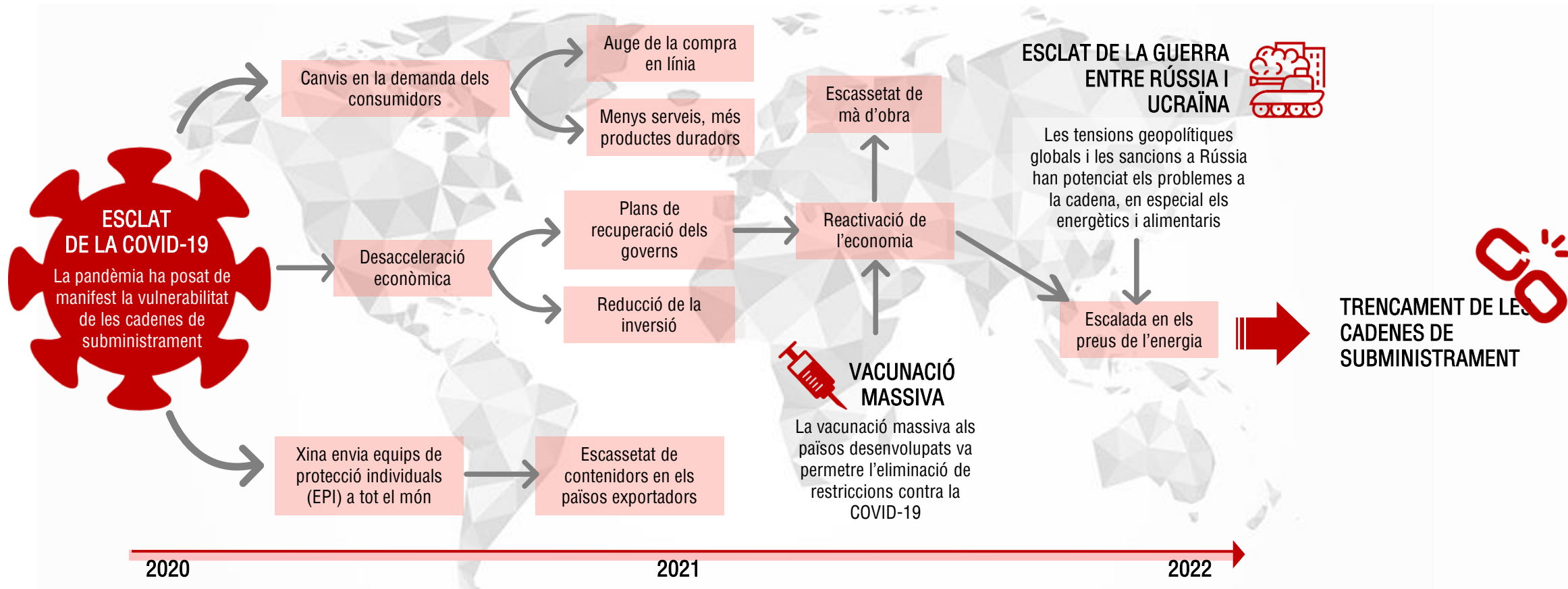


La professió de camioner no ha estat capaç d'atraure les noves generacions. Les condicions de treball, els baixos salaris i el baix estatus social són les principals causes que han fet de la manca de camioners un problema en augment a les cadenes de subministrament. A Europa el 2019 es van registrar un 20 % de vacants en aquest sector [4].

2 Principals causes del trencament

El trencament de les cadenes de subministrament té un origen multicausal. La principal causa ha estat l'esclat de la crisi sanitària de la COVID-19, però aquesta ha anat acompanyada d'altres fenòmens que han intensificat les disrupcions. Destaquen la desacceleració econòmica, els canvis en el perfil de la demanda dels consumidors, l'escassetat de mà d'obra i l'esclat de les tensions geopolítiques.

Què ha passat des del 2020?



Font: elaboració pròpia a partir de New York Times [5]

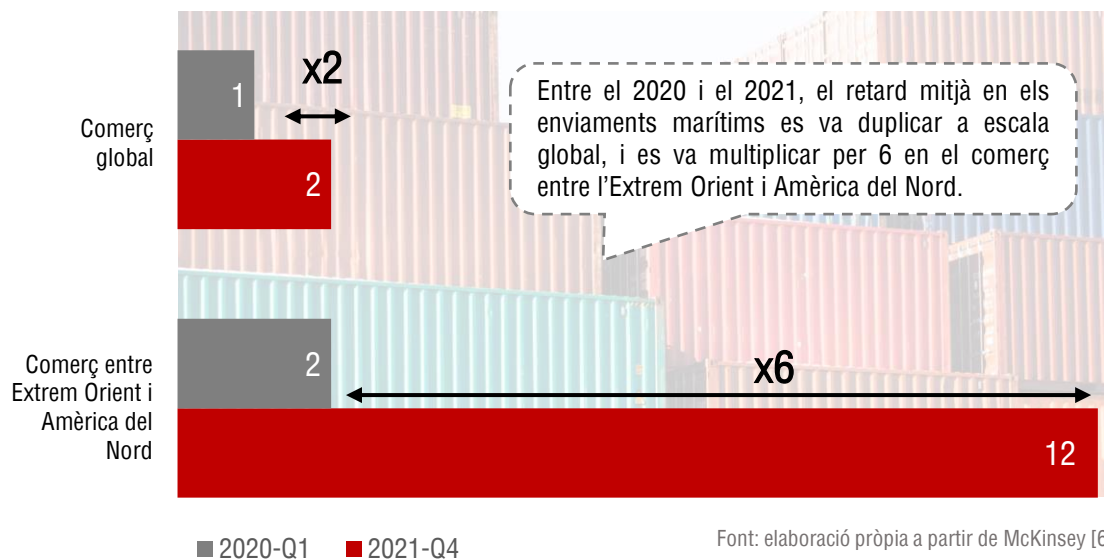
2.1 L'esclat de la COVID-19

L'arribada de la pandèmia va sorprendre molts països, que no estaven preparats per fer-hi front. Una de les causes del col·lapse del sistema sanitari va ser la falta d'equips de protecció individuals (EPI) per als professionals de la salut. La demanda global d'aquests EPI va incrementar ràpidament i, per satisfer-la, la Xina va esdevenir-ne el productor mundial.

L'escassetat de contenidors marítics, primera causa del trencament

Des d'inicis del 2020, el planeta sencer va necessitar milions de mascaretes i EPI, molts dels quals es produïen a la Xina. Les fàbriques xineses van augmentar la producció i els bucs de càrrega van enviar aquests productes arreu del món, fins i tot a llocs que no comercialitzaven amb la Xina. El resultat va ser l'acumulació de contenidors marítics buits a indrets on no es necessitaven, mentre que a la Xina, el país on més en necessitaven, en patia una escassetat creixent [6].

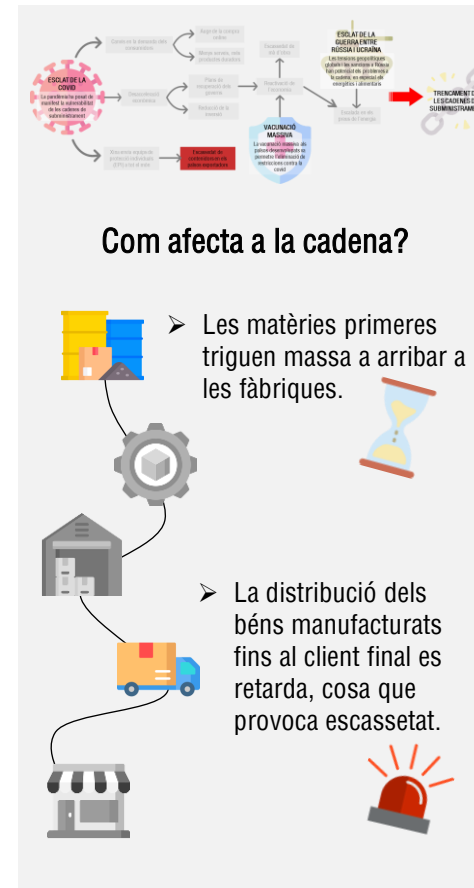
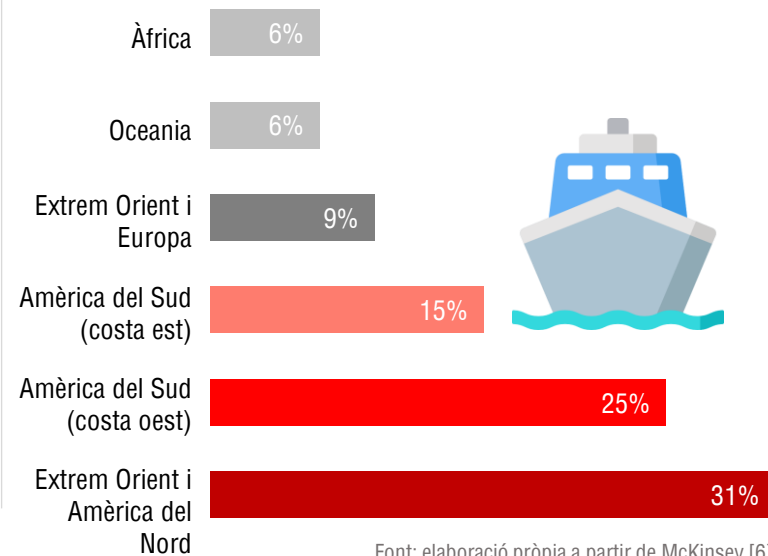
Dies de retard mitjà dels enviaments marítics (respecte del dia previst)



L'augment de la capacitat de les companyies navilieres

Entre el gener del 2020 i el desembre del 2021 les companyies navilieres van incrementar la seva capacitat allà on la demanda es va intensificar més. Tot i això, no es va poder evitar l'esclat dels retards en els enviaments. Això dona una idea de la magnitud de l'escassetat de contenidors.

Increment en el desplegament de capacitat mundial de flux comercial del desembre del 2021 (respecte gener 2020)

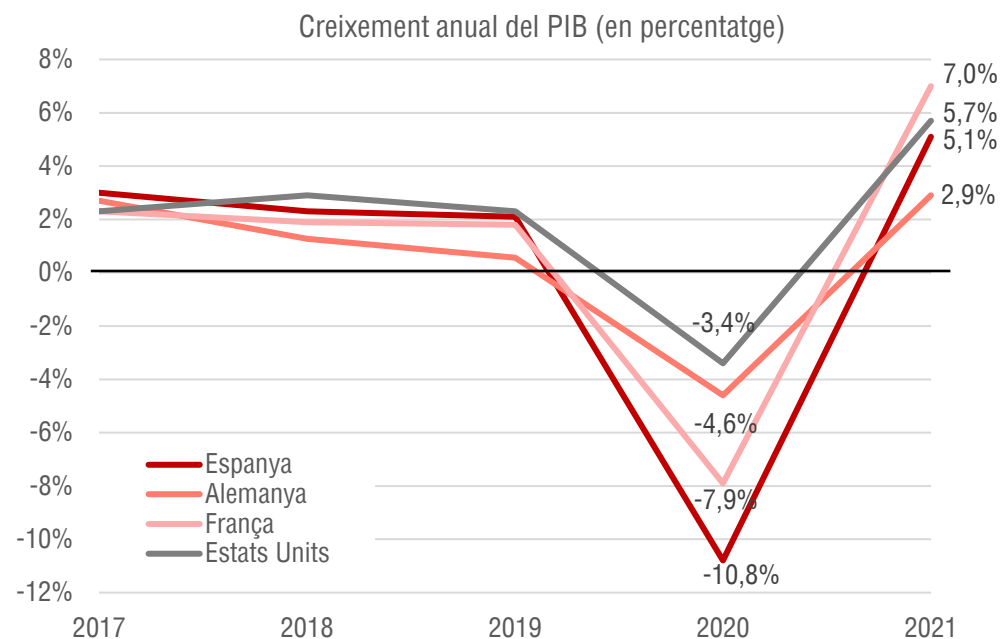


2.2 La desacceleració econòmica

La crisi sanitària causada per la COVID-19 va obligar els països a establir restriccions en la manera en què es relacionaven les persones. Aquestes mesures per contenir la transmissió del virus van impactar en l'activitat econòmica de manera greu, fet que va provocar que les expectatives empresarials empitjoressin i que hi hagués una desinversió que ha reduït la capacitat de resposta davant dels canvis en la demanda.

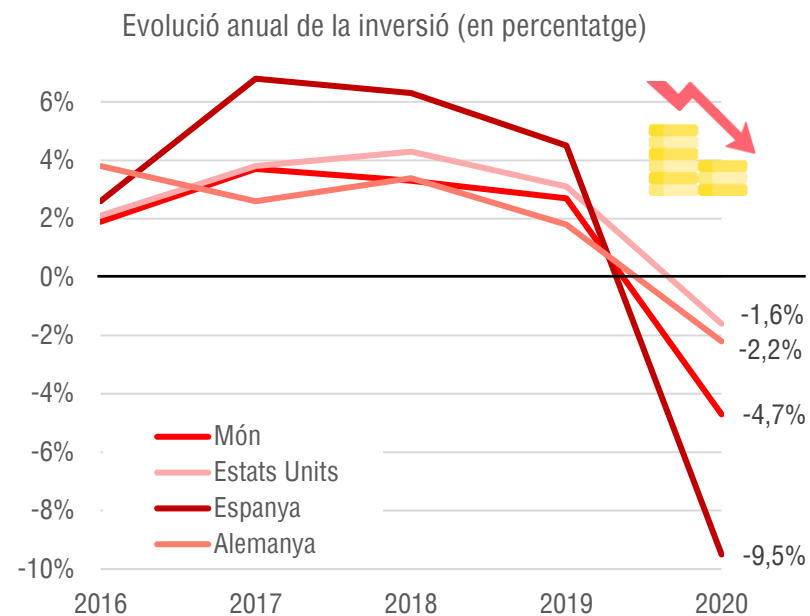
La caiguda de l'activitat econòmica, a nivells mai vistos

El confinament i l'aturada de l'activitat econòmica no essencial per frenar la COVID-19 van tenir com a resultat caigudes del PIB molt severes l'any 2020, mai registrades en els països desenvolupats en les últimes dècades. El 2021 les taxes de creixement van ser molt positives per "l'efecte rebot" i algunes economies han recuperat els nivells de 2019. Tot i això, l'estructura productiva s'ha vist afectada, amb conseqüències en les cadenes de subministrament [7].

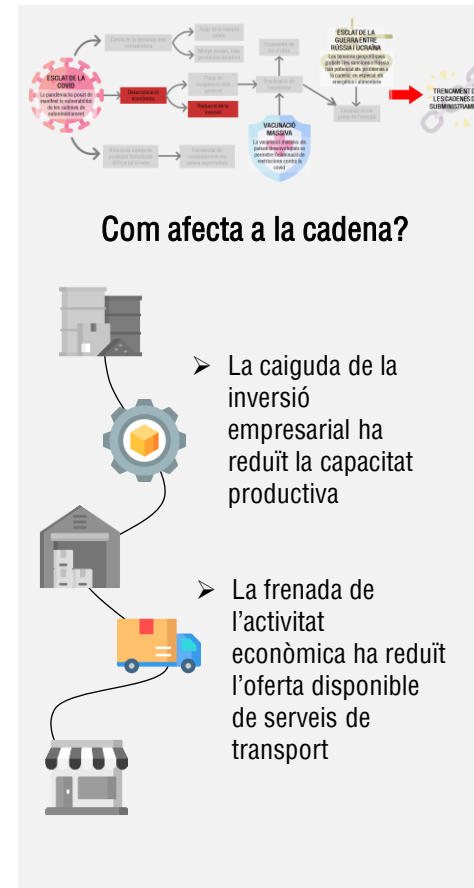


La reducció de la inversió com a resposta a la COVID-19

Davant la davallada de l'activitat econòmica, les organitzacions van fer una previsió pessimista de la demanda futura de béns i serveis. Esperaven que la caiguda del PIB i de l'ocupació impactaria negativament en el consum durant un període de temps més llarg. Per això, la inversió va caure el 2020 a tot el món, i de manera intensa en països com Espanya, on es va contraure fins a un 9,5 % respecte a l'any anterior.



Font: elaboració pròpia a partir de dades del Banc Mundial



2.3 Canvis en la demanda

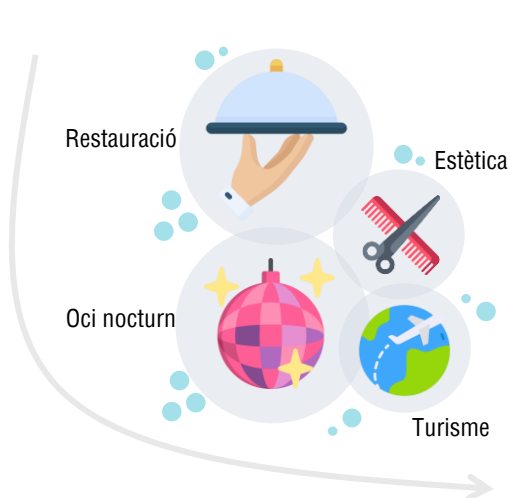
La desacceleració econòmica va portar als agents econòmics a una desinversió en capacitat productiva, i això va sotmetre les cadenes de subministrament a més tensió un cop la reactivació econòmica va començar a la segona meitat del 2020. A més, el patró de la demanda dels consumidors va canviar abruptament a causa de la pandèmia, tot contribuint al trencament de les cadenes.

La demanda dels consumidors, dels serveis cap als béns duradors

Des de l'inici de la pandèmia, els patrons de la demanda dels consumidors han canviat ràpidament. El teletreball i el tancament d'escoles va provocar un increment de la demanda de béns i manufactures. Alhora, la demanda de serveis va caure amb força i es va recuperar molt lentament. Els productors de manufactures no tenien capacitat de resposta suficient davant d'aquest canvi abrupte, fet que va provocar escassetat de productes i components a tota la cadena de subministrament [8].

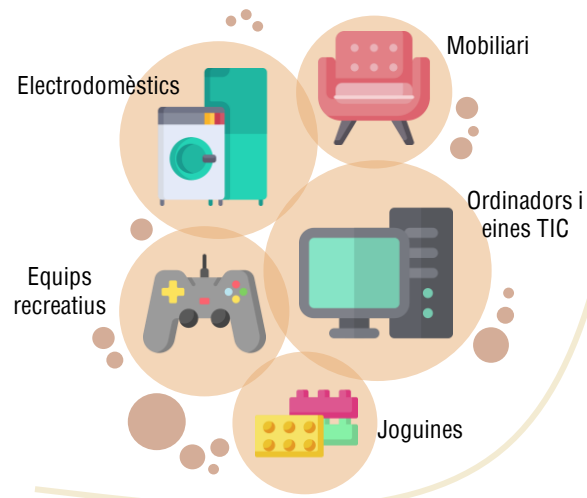
Reducció en la demanda de serveis

La demanda de serveis va caure un 20 % als EUA a l'inici de la pandèmia. A inicis del 2022, està un **2 % per sota** de la tendència 2010-2019 [6].



Augment de la demanda de béns

La demanda de béns va caure un 15 % als EUA a l'inici de la pandèmia. A inicis del 2022, està un **14 % per sobre** de la tendència 2010-2019 [6].



Per què aquest impuls de la demanda?

La forta reactivació de la demanda ha tingut dues causes principals:



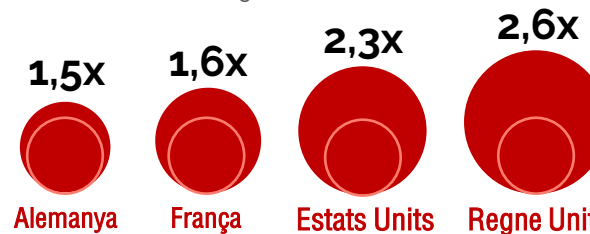
La caiguda de les restriccions contra la COVID-19, un cop la situació epidemiològica quedava controlada.

Els plans d'estímuls fiscals per l'acceleració de la recuperació econòmica i de protecció social que molts països han aplicat.



Com a conseqüència, els estalvis de les famílies es van multiplicar el 2020 per factors de fins al 2,6 % com en el cas del Regne Unit [9].

Estalvis estimats el 2020, com a ràtio dels estalvis de 2019



Font: elaboració pròpia a partir de McKinsey [10]



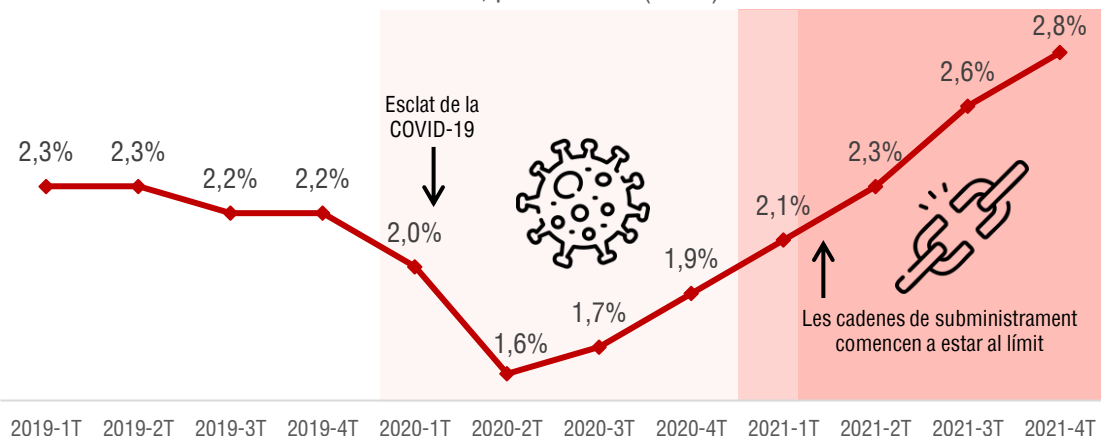
2.4 L'escassetat de mà d'obra

La reactivació econòmica i els canvis en la demanda dels consumidors va obligar els productors de manufactures a reaccionar ràpidament per satisfer les comandes. Al problema de l'escassetat de contenidors, es va afegir un nou problema: l'escassetat de persones amb el perfil professional requerit per les organitzacions que necessitaven ampliar la producció.

La taxa de llocs de feina vacants, en màxims

La taxa de llocs de feina vacants és una mesura que mostra la dificultat que tenen organitzacions i empresaris per cobrir les ofertes de treball. Una de les raons al darrere d'aquest augment de les vacants sense cobrir és l'escassetat de perfils professionals amb les habilitats i coneixements que les organitzacions necessiten. Si bé la taxa de llocs de feina vacants va caure durant el 2020 en molts països a causa de la caiguda de l'activitat econòmica, l'any 2021 va tancar en màxims: s'ha aproximat al 3 % en el cas de la zona euro i ha superat el 7 % als EUA [10].

Taxa de llocs de feina vacants a l'Eurozona, per trimestre (en %)



Font: elaboració pròpia a partir d'Eurostat

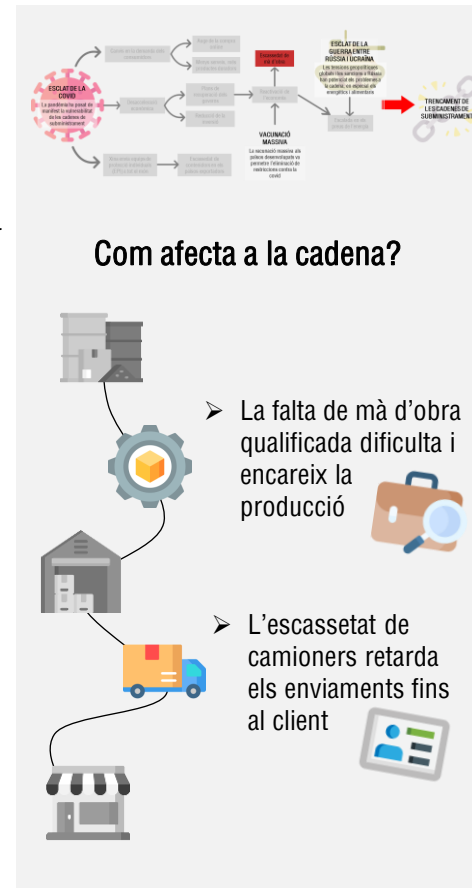
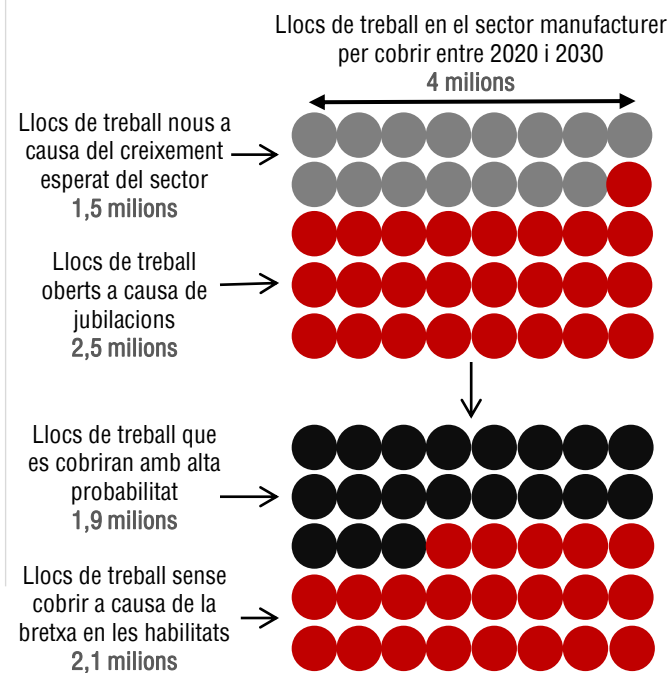
L'abast de l'escassetat de mà d'obra

Mentre que a Alemanya i als EUA l'escassetat és generalitzada, a Espanya són sectors concrets els quals més del 30 % de les empreses declaren manca de mà d'obra accessible [b]:



Les dificultats en la cerca de talent

El cas és especialment greu en el sector manufacturer, un dels més afectats pel trencament de les cadenes de subministrament. Segons els experts, aquest sector tindrà dificultats per cobrir 2,1 milions de llocs de feina d'aquí al 2030 als Estats Units [11].

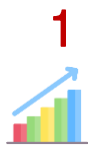


2.5 El problema energètic i l'accelerador de les tensions geopolítiques

Una altra de les causes al darrere del trencament de les cadenes de subministrament és l'encariment de l'energia. Tot i l'augment de la producció d'energia de fonts renovables, l'economia global té una gran dependència dels combustibles fòssils, en especial del petroli. L'augment del seu preu és fruit principalment de la reactivació econòmica, de les limitacions en la seva producció i de l'esclat de tensions geopolítiques.

Per què la nova escalada en els preus del petroli?

El preu del petroli va experimentar un increment sostingut des de finals de 2020, que s'ha tornat exponencial des del desembre de 2021. Els preus registrats durant el març del 2022 han arribat al nivell més alt des de l'any 2014. Es poden identificar tres causes principals que expliquen aquest increment [12]:



1 La reactivació econòmica

El creixement econòmic global després del xoc de la pandèmia ha estat superior a l'esperat pels productors, i la demanda de petroli ha superat els nivells pre-pandèmia.



2 Les tensions geopolítiques

La invasió d'Ucraïna no només compromet en un dels principals països productors de gas, Rússia, sinó que les sancions econòmiques posen en dubte la continuïtat del subministrament.

3 La caiguda de la producció, un problema estructural

L'esgotament del petroli i el gas accessibles a les capes externes del territori ha implicat un increment del cost d'extracció, i es requereix més tecnologia i energia per accedir als estocs de petroli. Això ha provocat una reducció de la producció de petroli i els seus derivats. Aquest fenomen impacta greument a totes les fases de la cadena de subministrament [13].

-7%

Reducció de la producció de petroli cru des del màxim del 2015



-11%

Reducció de la producció de gasoil i dièsel des del màxim del 2018

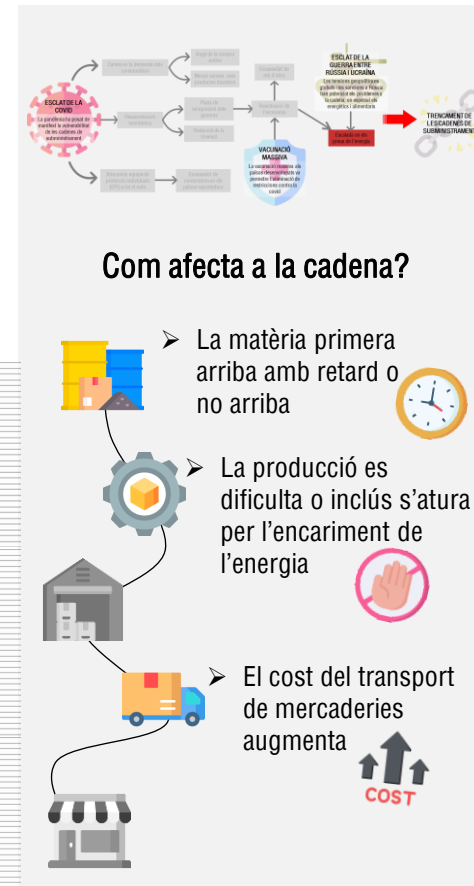
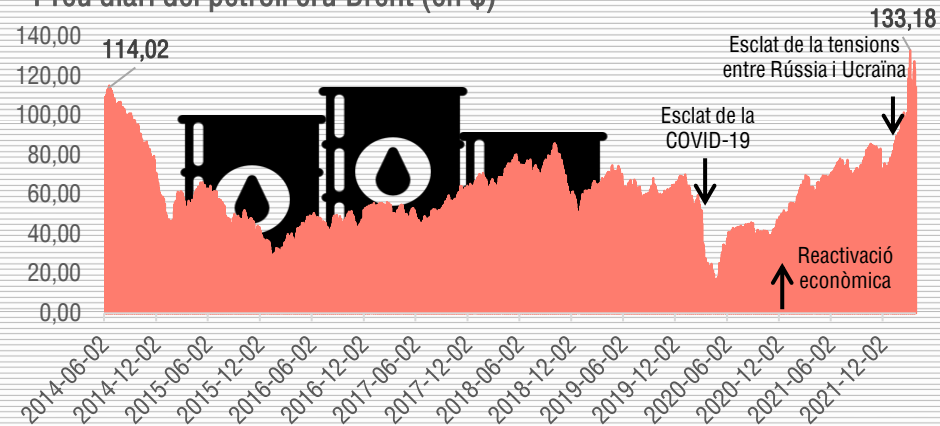


-14%

Reducció de la producció de gasolines i assimilables des del màxim del 2018



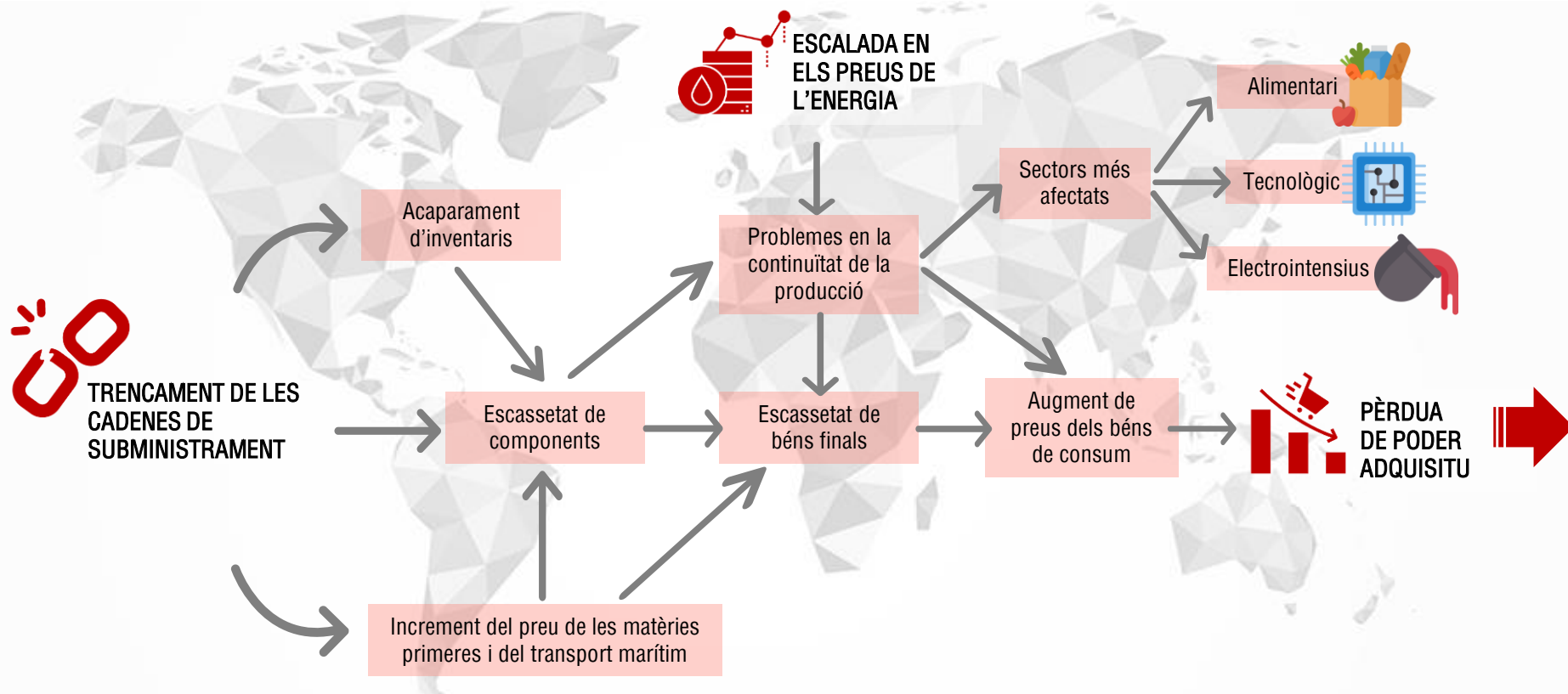
Preu diari del petroli cru Brent (en \$)



3 Principals conseqüències

La primera conseqüència del trencament de les cadenes de subministrament es va manifestar en primera instància amb l'efecte acaparament per part d'organitzacions (proveint-se dels components necessaris per garantir la continuïtat de la producció) i de consumidors, d'avant l'alerta de desabastiment. Aquest fenomen va provocar, entre d'altres, un augment de preus que ha compromès la continuïtat de la producció, especialment en sectors com l'alimentari, el tecnològic i els intensius en energia.

Els efectes en la cadena de subministrament, i les primeres previsions



Un repte a llarg termini

Institucions com el Banc d'Espanya ja preveuen que el desajust entre oferta i demanda de molts productes continuarà durant el 2022, ja sigui perquè l'oferta és inferior a la demanda a curt i mitjà termini, o bé perquè l'oferta no pot arribar als compradors per la tensió en les cadenes de subministrament.

En concret, l'òrgan financer no espera que les cadenes de subministrament es reequilibrin aquest any, ni probablement tampoc en el 2023.

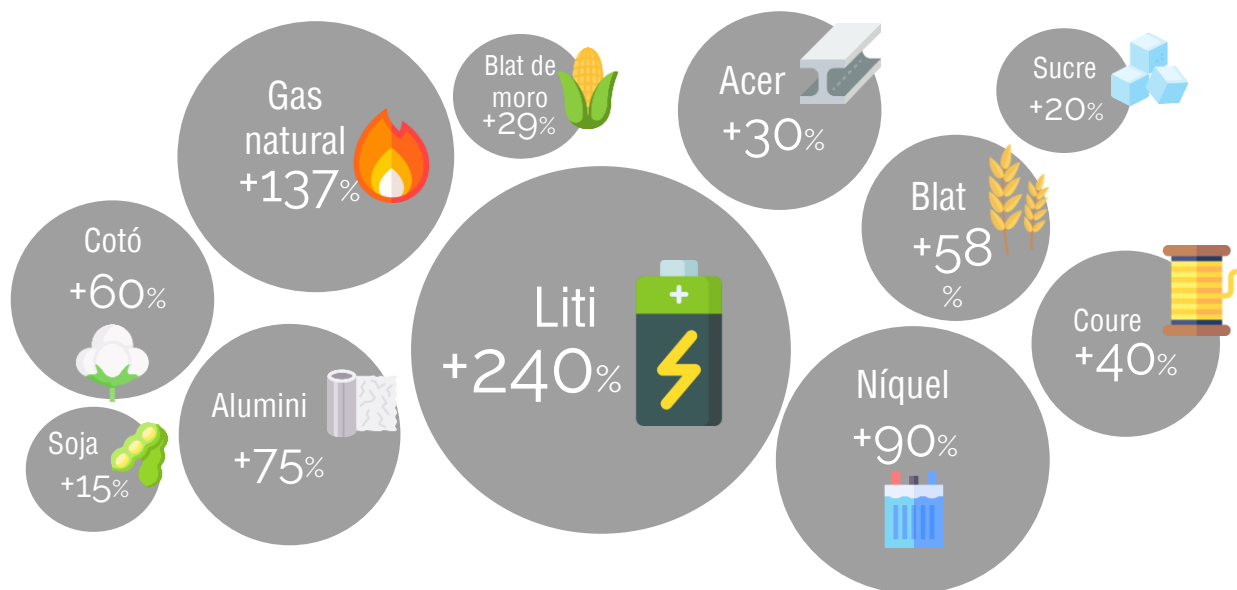
3.1 Increment del preu de matèries primeres

El trencament de les cadenes de subministrament ha augmentat la preocupació de moltes organitzacions per l'abastiment de recursos i inventaris. Això ha provocat un cert efecte d'acaparament, i el volum de les comandes de matèries primeres i de components per a la producció s'ha incrementat. En última instància, el preu de moltes matèries primeres i del transport marítim s'ha disparat.

Components metàl·lics, energètics i productes agrícoles, en escalada

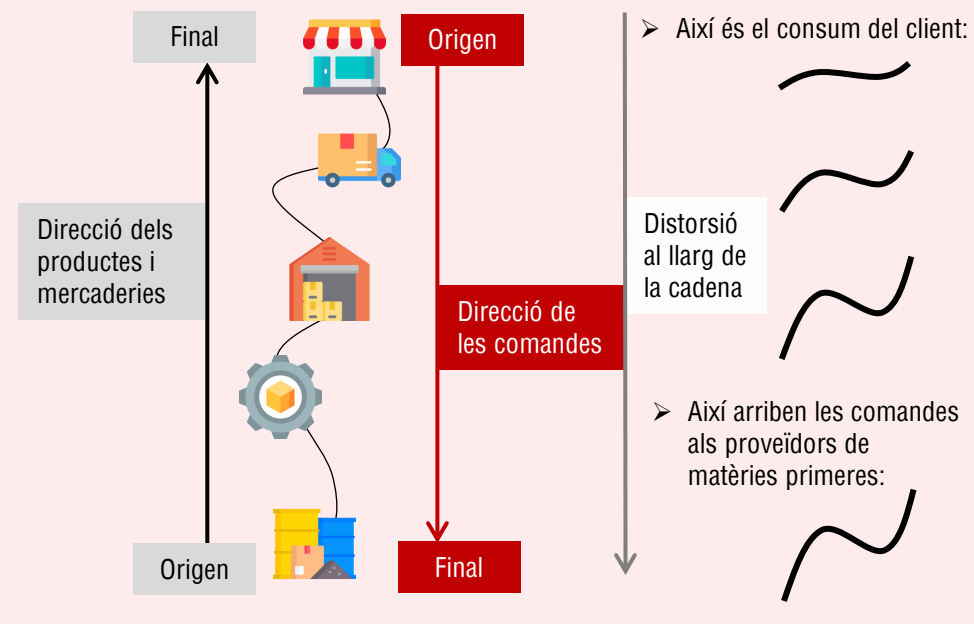
Les dades mostren que si bé durant el primer any de pandèmia els preus de moltes matèries primeres es van mantenir estables o inclús van caure, durant l'últim any la reactivació econòmica, l'augment de la demanda de molts béns duradors, i l'esclat de les tensions geopolítiques a l'est d'Europa han impulsat un canvi de tendència. Els casos més extrems són el preu del liti, que ha augmentat per més de tres, i el preu del gas natural, amb un augment de més del doble (concentrat en especial els mesos de febrer i març del 2022 a causa de la guerra russoucrainesa) [15].

Increment interanual del preu de diferents matèries primeres entre inicis del 2022 i inicis del 2021



L'efecte fuetada (*bullwhip effect*)

L'escalada de preus en components bàsics ha provocat, al seu torn, que moltes organitzacions en diverses fases de la cadena de subministrament demanin més inventari del necessari i es produeixi un efecte d'acaparament. Els experts es refereixen a "l'efecte fuetada" per descriure l'increment de la variabilitat en la demanda dels clients finals aigües amunt de la cadena, que ha implicat augments multiplicats en les comandes de matèries primeres.



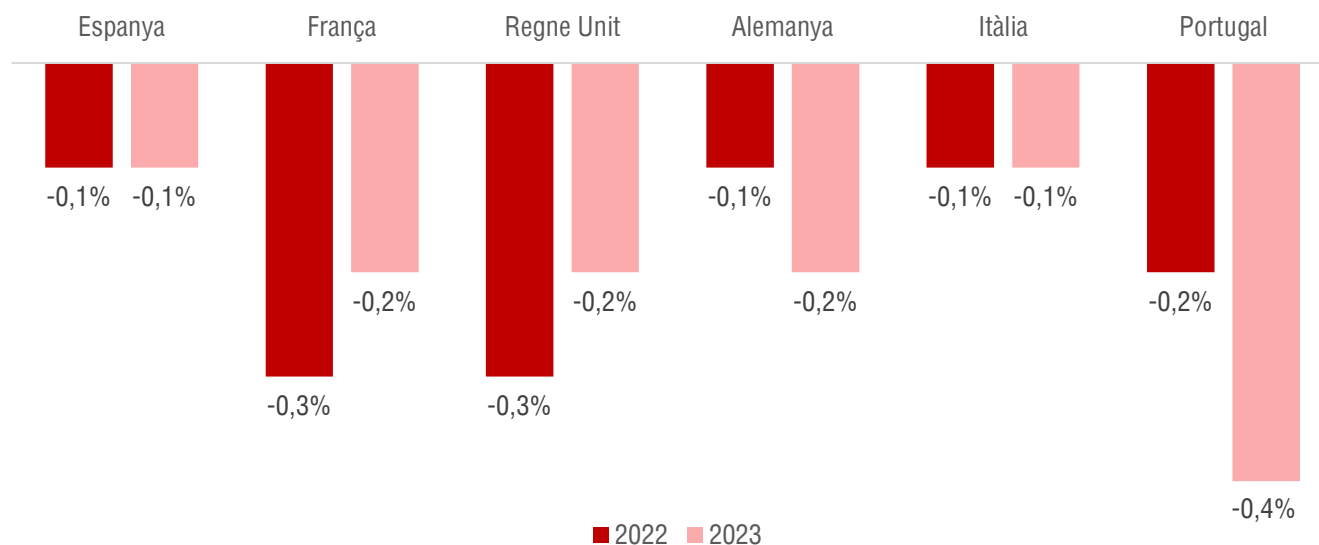
3.2 Desacceleració econòmica

L'escassetat de components i l'encariment de les matèries primeres han dificultat la producció de moltes organitzacions, fins al punt que moltes s'han plantejat parar la producció de manera intermitent per pal·liar els costos extrems. L'encariment del petroli i l'energia suposa addicionalment un autèntic repte per a les economies desenvolupades, que pot desencadenar una recessió econòmica.

L'augment de preus de l'energia amenaça la recuperació econòmica

Diferents experts ja han alertat en els últims mesos que la recuperació econòmica es pot veure afectada per l'acumulació de problemes a la cadena de subministrament, i en especial per l'encariment de l'energia. Segons estimacions de la consultora KPMG, l'augment d'un 10 % en el preu del petroli i del 50 % en el del gas pot frenar la taxa de creixement econòmic de molts països europeus de manera significativa durant els anys vinents [15].

Impacte en el creixement econòmic d'un augment del 10 % en el preu del petroli i del 50 % en el preu del gas

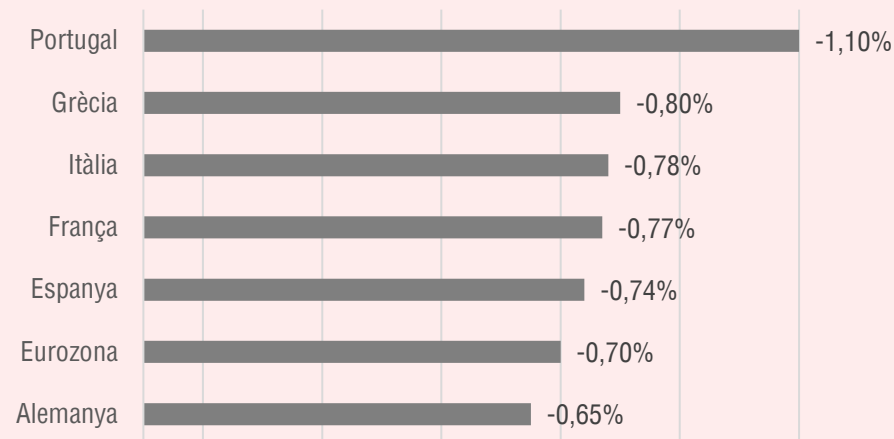


Font: elaboració pròpia a partir de [15]

El subministrament de gas, en perill

La invasió d'Ucraïna per part de Rússia ha tingut conseqüències geopolítiques globals. Els països de la UE han imposat sancions a Rússia, però la dependència energètica del gas rus obliga a tenir en consideració una potencial reducció del subministrament de gas a tot el continent europeu. Segons el Banc Central Europeu, una disminució del 10 % en el subministrament de gas reduiria el PIB de l'eurozona en un 0,7 % [16].

Impacte d'una reducció del 10 % en el subministrament de gas a la UE



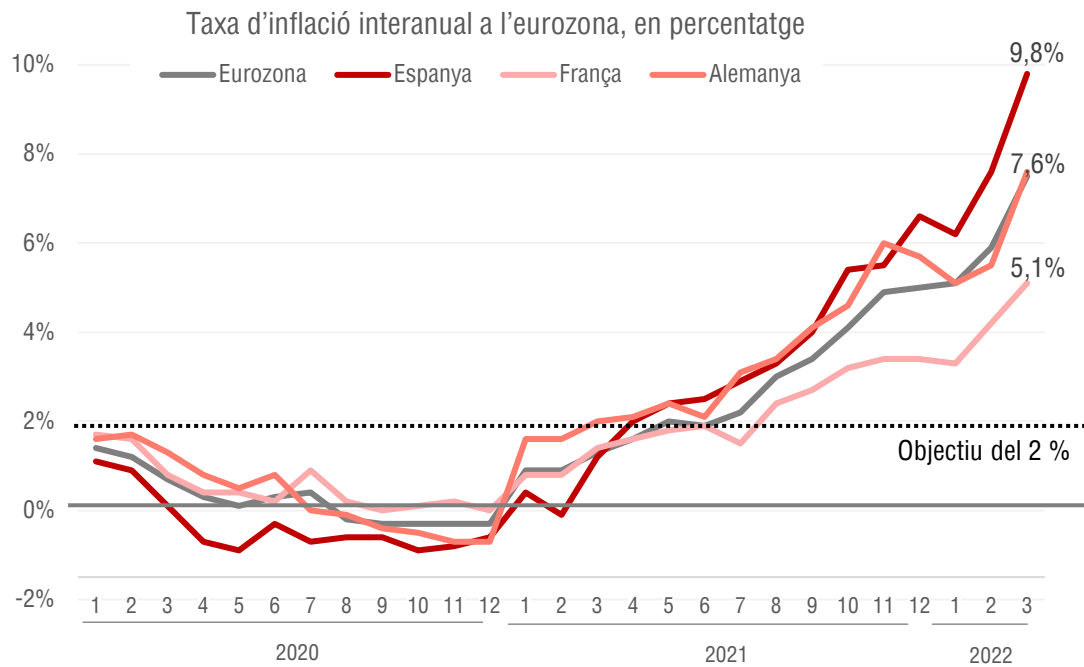
Font: elaboració pròpia a partir de [16]

3.3 Augment de preus dels béns de consum

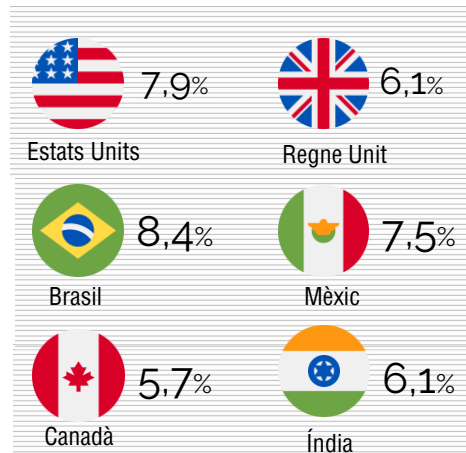
El trencament de les cadenes de subministrament també ha tingut una conseqüència directa per als consumidors: l'escalada dels preus dels béns de consum. Després de gairebé una dècada en mínims, el ressorgiment de la inflació es va iniciar el 2021 amb la reobertura i la reactivació econòmica. A començament d'any el problema s'ha exacerbada, amb la consegüent reducció del poder adquisitiu.

La inflació assoleix màxims històrics

L'escassetat de components intermedis i de matèries primeres, l'augment del cost de l'energia i la congestió en el transport marítim han tingut com a resultat un repunt de la inflació mai vist en el passat recent. El mandat dels bancs centrals és mantenir el poder adquisitiu de la moneda, i per assolir-ho han de mantenir una inflació entorn del 2%. Amb tot, l'acumulació de problemes a la cadena de subministrament ha disparat la inflació per sobre del 5% en molts països. A l'eurozona ja se situa per sobre del 7%, i a Espanya s'apropa a la desena.



Taxa d'inflació arreu del món

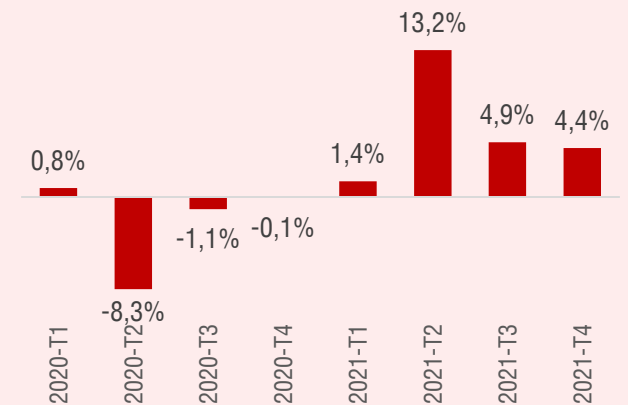


L'elevada inflació ha deixat de ser una característica de països en vies de desenvolupament, i s'ha convertit en un fenomen global.

El poder adquisitiu, en retrocés

Amb l'inici de la pandèmia i a causa de les restriccions, els salaris van caure amb força durant el 2020. El 2021 van recuperar gran part del terreny perdut, però el poder adquisitiu no s'ha recuperat igual.

Creixement anual dels costos laborals a Espanya (en %)



Font: elaboració pròpia a partir de l'INE

Amb tot, l'increment sobtat de la inflació no ha vingut acompanyat d'un augment dels salaris correlatiu. Segons estimacions del Banc d'Espanya, els salaris a Espanya haurien de créixer un 7,5% durant el 2022 per cobrir la pèrdua de poder adquisitiu provocada per la inflació [17].


3.4 Sectors especialment afectats


Les conseqüències del trencament de la cadena de subministrament arriben a àmplies capes de l'economia i la societat, i les previsions de menor creixement econòmic i més inflació per al 2022 en són la manifestació més evident. No obstant això, els sectors més afectats són l'alimentari, el tecnològic i les indústries electrointensives.

El sector tecnològic, altament globalitzat [18]


La producció dels diferents components tecnològics es troba molt dispersa arreu del planeta, però alhora concentrada en països concrets. Aquesta característica del sector tecnològic implica que el trencament de les cadenes de subministrament ha provocat una escassetat global de components, en especial de microxips, presents en cada cop més productes.

92% de la producció de microxips per sota dels 10 nm prové de Taiwan 

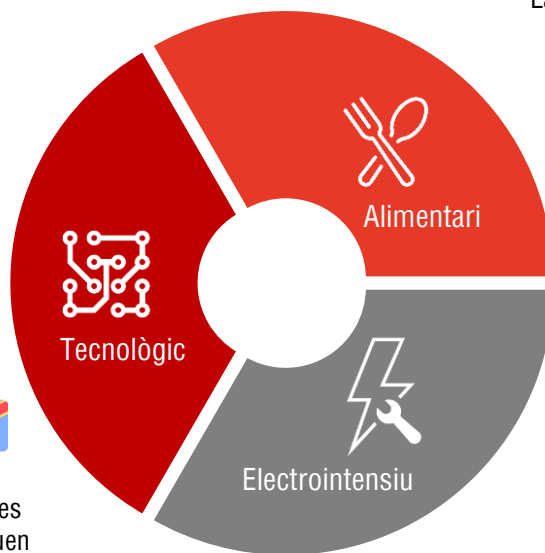
80% del processament de minerals utilitzats en bateries de liti es realitza a la Xina 

74% de les llicències d'automatització de disseny electrònic s'originen als Estats Units 

60% del cobalt utilitzat en les bateries de liti prové de la República Democràtica del Congo 


44% de la fabricació de xips de memòria té lloc a Corea del Sud 

44% de les reserves de liti s'ubiquen a Xile 




El sector agrícola i alimentari: un futur incert [19]

L'augment dels preus de l'energia dificulta la **producció de fertilitzants**:

50% de l'energia que utilitza el sector agrícola es destina a la fabricació de fertilitzants inorgànics. Això ha provocat que els fabricants redueixin la producció. 

La guerra entre Rússia i Ucraïna pot ser l'origen d'una **crisi alimentària global**:


40% de les exportacions de potassa provenien l'any 2021 de Rússia i Bielorrússia, nutrient fonamental per augmentar el rendiment dels cultius 

30% de les exportacions de blat, i el 20 % de les de blat de moro, tenen origen a Ucraïna i Rússia 

Els sectors electrointensius, ofegats pels preus de l'energia

Les polítiques de descarbonització i la ràpida reactivació econòmica han compromès greument la continuïtat de sectors d'alt consum energètic, com el químic, el metal·lúrgic i el siderúrgic, que produeixen elements bàsics: ciment, formigó, acer, paper, dissolvents...

50% de l'energia que utilitza tota la indústria de la UE és consumida pels sectors electrointensius 

74 fàbriques a Espanya van fer parades de la producció el 2021 a causa dels costos més elevats 

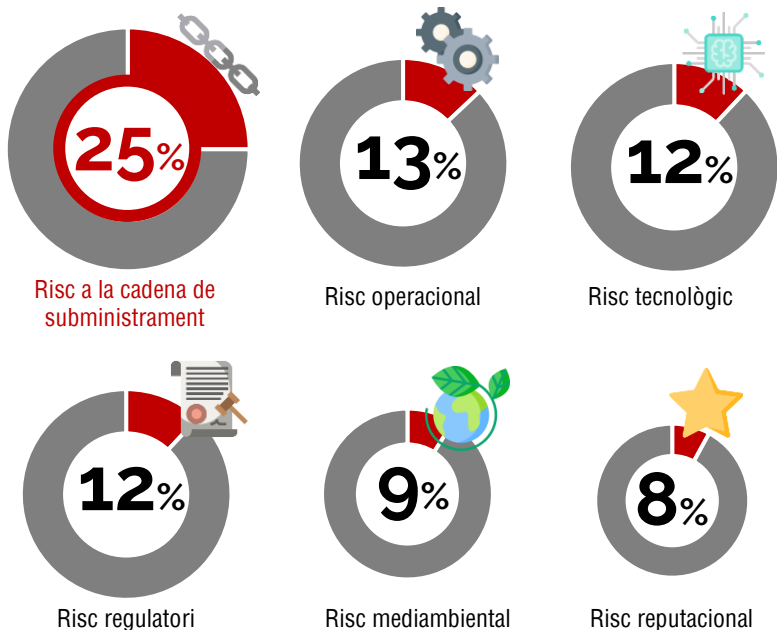
4 La importància de la resiliència de les cadenes

L'acumulació de problemes a la cadena de subministrament i les múltiples conseqüències en què ha derivat posa en relleu la importància d'incrementar la resiliència de les cadenes a l'hora d'afrontar altres possibles crisis i imprevistos en el futur. En aquesta tasca, les organitzacions tenen un paper essencial.

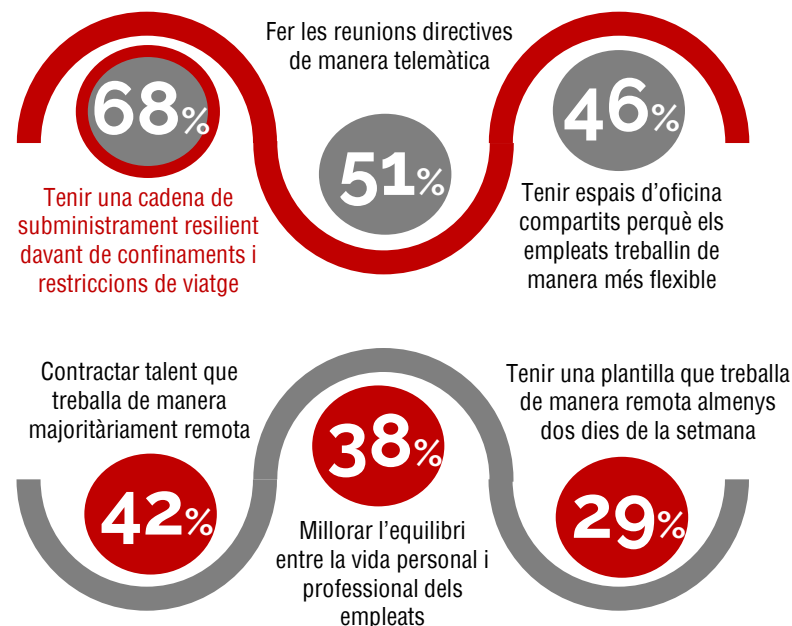
La cadena de subministrament, considerada una de les principals prioritats per les organitzacions

Segons els resultats de l'enquesta de l'informe sobre perspectives industrials globals per al 2022 realitzat per la consultora KPMG, el trencament de la cadena és un dels principals riscos per al creixement empresarial. Alhora, la majoria d'organitzacions consideren prioritari incrementar la resiliència de les seves cadenes [20]:

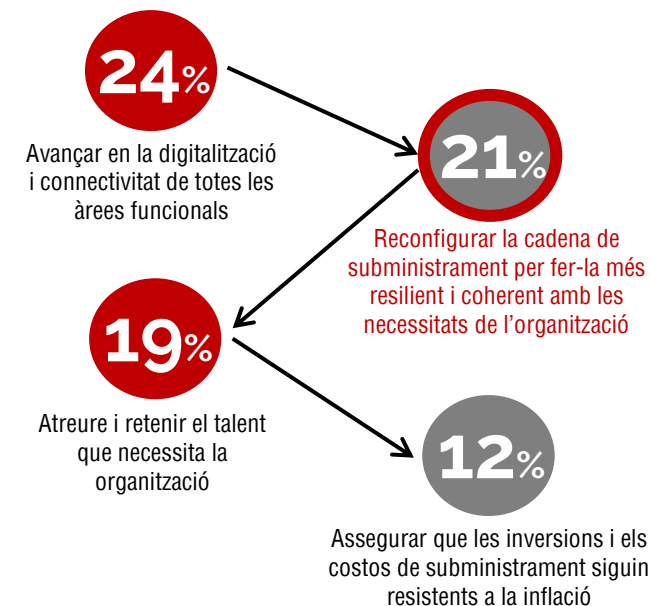
Quins dels següents riscos suposa una de les amenaces més grans per al creixement de la teva organització?
(percentatge d'empreses sobre el total)



Quin impacte preveus que tindrà la pandèmia en la teva organització d'aquí a tres anys?
(percentatge d'empreses sobre el total)



Quina serà una de les prioritats per assolir els objectius de creixement durant els propers tres anys?
(percentatge d'empreses sobre el total)



La importància de la resiliència de les cadenes

Segons els experts, el disseny d'una cadena de subministrament resilient requereix tres accions fonamentals [21]:

1 Identificar les prioritats estratègiques per a les diferents categories de producte existents

Es tracta de definir quin tipus de cadena es necessita (flexible, eficient, etc.) per a cada línia de producte (alta gamma, baix cost...).



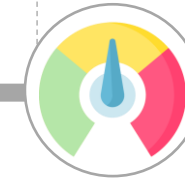
2 Localitzar les vulnerabilitats intrínseques del disseny de cada cadena de subministrament

S'ha de reforçar cada cadena a través d'accions amb proveïdors, localitzacions, peces alternatives, etc., per fer front a possibles crisis.



3 Integrar la consciència del risc en la cadena de valor

Es tracta de tenir en compte els riscos des del disseny del producte (tenir en compte els riscos de la cadena en el moment de dissenyar-la) fins a la posterior transformació (industrialització, distribució, logística...).



Les accions estratègiques davant de la tensió a les cadenes de subministrament

Hi ha quatre accions estratègiques que reben el suport d'un gran nombre d'organitzacions per tal de construir cadenes de subministrament més resilientes en els anys vinents, totes enfocades a la planificació, la ràpida capacitat de resposta i la diversificació dels riscos, segons els resultats de l'enquesta de l'informe sobre perspectives industrials globals per al 2022.

Quina és la principal estratègia que estàs utilitzant per reduir la tensió a les teves cadenes de subministrament en els tres propers anys?

(percentatge d'empreses sobre el total)

35%



Controlar de manera més profunda la cadena de subministrament (proveïdors llunyans) per anticipar qualsevol problema potencial

31%



Diversificar els proveïdors dels elements amb noves localitzacions per fer la cadena de subministrament més resilient

22%



Localitzar més elements en la meua cadena de subministrament per assegurar la producció i la resiliència de les operacions

12%



Utilitzar una planificació estratègica, com ara programes de cobertura i contractes de llarg termini, per donar estabilitat als costos dels elements

5 Reptes i oportunitats



Oportunitats



Cadenes de subministrament més resilientes. El trencament de les cadenes de subministrament ha posat de manifest les debilitats del comerç globalitzat que s'han anat acumulant durant les darreres dècades i ha fet reaccionar moltes organitzacions que han patit les conseqüències en forma de retards en la producció i en la distribució. Ara, assegurar la continuïtat i la resiliència del subministrament és una prioritat, i les organitzacions tenen l'oportunitat d'identificar quines parts de la cadena necessiten reforç i adoptar accions estratègiques que integrin els riscos i aportin capacitat de resposta davant de futures crisis.



Menor dependència dels combustibles fòssils. La ràpida reactivació econòmica i l'esclat de les tensions geopolítiques han disparat el preu de les fonts d'energia bàsiques per al funcionament de l'economia. Això pot donar un nou impuls a llarg termini a energies renovables clau en la transició ecològica, com l'eòlica i la fotovoltaica, en un moment en què hi ha limitacions importants en la producció de petroli, de gas i dels seus derivats (com el dièsel i la gasolina).



Enfortiment geopolític dels països democràtics. La invasió d'Ucraïna per part de Rússia el 24 de febrer de 2022 va iniciar un conflicte geopolític i una crisi humanitària de primera magnitud. La guerra ha tensat encara més les cadenes de subministrament. Amb tot, però, una derivada del conflicte ha estat que la majoria dels països que s'adhereixen a les idees democràtiques i de respecte als drets humans han col·laborat per ajudar el país envaït. D'aquesta manera, s'obre l'oportunitat d'avançar en una major coordinació geopolítica per fer front, en el futur, a agressions provinents de règims no democràtics.

Abril 2022



Els EUA, el Regne Unit i un grup de països europeus han estat els principals aliats en armament, recursos econòmics i humanitaris

Els Estats Units han proporcionat l'equivalent a 7.600 milions d'euros i els estats membres de la UE sumen un total de 2.900 milions d'euros. El Regne Unit, el Canadà i el Japó han promès una ajuda combinada de 1.000 milions d'euros.



Acceleració de la inversió en projectes logístics. Les necessitats d'espais d'emmagatzematge i logística per poder fer front a l'augment de les comandes i del comerç electrònic i minimitzar els retards en els enviaments han suposat el ressorgiment d'un sector immobiliari que fins ara havia passat desapercebut: la immològica. A Espanya el 2022 s'està desenvolupant un 51 % més de superfície logística que el 2021, i per mitigar l'escassetat de sòl s'estan aplicant tècniques que consisteixen a recuperar espais obsolets i en desús, i d'eficiència energètica.

Març 2022



La immològica accelera i confirma el seu èxit

Des de l'inici de la pandèmia, la contractació de nova superfície logística s'ha disparat a Espanya. El centre d'Espanya, Madrid i les províncies limítrofes de Toledo i Guadalajara, concentraran un 56 % de la superfície prevista per als pròxims anys.



L'impacte de la transició digital en les cadenes de subministrament. Més enllà de les accions concretes que adoptin les organitzacions per fer les seves cadenes més resilientes, l'impuls a la digitalització que rebran de la mà d'inversions com els fons Next Generation EU és una oportunitat per guanyar capacitat de resposta davant de futures crisis. La digitalització permetrà una millor comunicació i transparència entre totes les parts de la cadena. Això, en última instància, ajudarà les organitzacions a planificar millor els diferents escenaris, disposar d'estimacions de la demanda més acurades i anticipar-se a possibles incidents.

5 Reptes i oportunitats

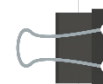


Pèrdua de poder adquisitiu. L'increment dels preus dels béns de consum està disparant la inflació a nivells que no es veien des de fa dècades. Un dels reptes més difícils per a les autoritats polítiques i monetàries serà intentar mitigar la pèrdua de poder adquisitiu de les capes més humils de la societat, ja debilitades per l'impacte de la pandèmia i que es veuen més afectades per l'augment dels preus de l'electricitat i l'alimentació, en especial en un context d'elevat endeutament públic.



Amenaça d'una crisi global en el subministrament d'aliments. La caiguda de la producció d'aliments bàsics com el blat a causa de la invasió d'Ucraïna pot afegir problemes en el subministrament alimentari de molts països que depenen de les exportacions ucraïneses. Els països desenvolupats podran fer front a l'augment de preus dels aliments, però els països en vies de desenvolupament són els que tenen més probabilitat de convertir-se en escenari d'episodis de fams severes.

Març 2022



S'aproxima una crisi alimentària mundial pel bloqueig de les exportacions de gra des d'Ucraïna

Com a mínim 50 països depenen de Rússia i Ucraïna per al 30 % o més del subministrament de blat. Molts països del nord d'Àfrica, Àsia i el Pròxim Orient es troben entre els més dependents.



La política de zero COVID-19 a la Xina empitjora el trencament de les cadenes de subministrament. L'arribada de la variant òmicron, molt més transmissible que les anteriors, al centre econòmic de la Xina va implicar el confinament massiu de fins a 400 milions d'habitants de 45 ciutats, entre les quals Shanghai. Això va ser equivalent a aturar gairebé el 40 % del PIB xinès, i encara s'arrossegueu conseqüències negatives per a la cadena de subministrament: escassetat de contenidors, falta de components, més retards, etc.



Dependència energètica de països no democràtics. L'esclat de la guerra entre Rússia i Ucraïna ha revifat el debat geopolític respecte a la dependència energètica, en especial a la Unió Europea. Països com Itàlia i Alemanya, que necessiten el subministrament del gas rus, es troben en una situació delicada que podria deixar les seves economies sense energia. Altres països, com França, tenen garantit cert subministrament a través de la nuclear. Amb tot, canviar el model energètic cap altres fonts, renovables i no renovables, requereix amplis terminis. Per tant, els països energèticament dependents tenen al repte d'afrontar els preus elevats de l'energia a mitjà termini, alhora que han de fer inversions per reajustar el mix energètic.



El perill de tornar a l'estagflació dels anys setanta del segle passat. Els problemes a la cadena de subministrament pot portar a una nova desacceleració econòmica, donades les dificultats de diferents sectors de continuar la producció amb regularitat. Aquesta desacceleració, si es materialitza en combinació amb la molt elevada inflació, pot implicar el retorn d'un escenari econòmic indesitjable que va caracteritzar els anys setanta: l'estagflació, la combinació d'estancament econòmic i inflació. Aquest escenari és propici per al descontentament social, i si aquest s'estén de manera generalitzada, pot portar a inestabilitat institucional just en un moment de tensions geopolítiques que requereix la màxima estabilitat.



El sector de la construcció, al límit per l'augment del preu dels materials. L'augment del preu de materials bàsics per a la construcció, com la fusta, la pedra o el coure, ha implicat que 4 de cada 10 organitzacions del sector a Espanya cancel·lin o paralitzin les seves obres, segons un estudi de la Confederació Nacional de la Construcció. De fet, el desabastiment és generalitzat, ja que afecta més del 75 % de les companyies. De mitjana, el cost de les obres ha augmentat un 22,2 %, quantitat que molts cops és superior a la penalització que les organitzacions han d'assumir per abandonar el projecte. Aquest fet ha comportat que molts concursos públics d'obres quedin deserts.

6 Casos i aplicacions pràctiques

1



Aprendre de l'experiència, clau en la resiliència de les cadenes
Sector econòmic: tecnològic

2



La integració vertical, una alternativa per assegurar-se el subministrament
Sector econòmic: automoció

3



La transparència en la cadena de subministrament
Sector econòmic: tèxtil

4



Els plans d'inversió pública com a impulsors de la resiliència de les cadenes
Sector econòmic: indústria paperera

5



Innovacions en la construcció que potencien cadenes més resilient
Sector: construcció

6



La digitalització de la gestió dels riscos en la cadena de subministrament
Sector econòmic: automoció

1 Aprendre de l'experiència, clau en la resiliència de les cadenes

Sector econòmic
Tecnològic

Abast d'actuació
Global

Descripció

Cisco Systems és l'empresa líder en el sector de les xarxes de telecomunicacions i de la tecnologia de la informació. L'empresa es va crear l'any 1984 i el 2021 comptava amb 74.000 empleats i els seus ingressos van ser de 49.800 milions de dòlars. Els seus serveis inclouen encaminadors, dispositius sense fils, fibra òptica, serveis al núvol, internet de les coses (IoT), plataformes de conferències i programari, entre d'altres.

Dues crisis de subministrament, amb dues respostes diferents

L'any 2005, l'huracà Katrina va provocar grans destrosses a la costa del Golf dels EUA, fet que va augmentar la demanda dels serveis de Cisco en 1.000 milions de dòlars. L'any 2011, una altra catàstrofe natural, un terratrèmol seguit d'un tsunami, va afectar greument l'illa de Honshu, al Japó, on es trobava la central nuclear de Fukushima.



Resposta a l'huracà Katrina

L'organització va actuar sobre la marxa, gestionant la crisi segons anava succeint, i aplicant coneixements de mercat i sentit comú, ja que no havien previst que es pogués produir una crisi d'aquesta magnitud. El resultat va ser la impossibilitat de satisfer l'increment de la demanda per falta de components necessaris.



Pla de continuïtat del negoci centrat en la resiliència de les cadenes

Cisco va aprendre la lliçó i va elaborar un pla de continuïtat del negoci basat en cinc punts: identificar prioritats estratègiques, entendre les vulnerabilitats intrínseques de les cadenes, integrar la consciència del risc, definir i controlar un índex de resiliència i monitoritzar successos globals.



Resposta a la crisi de Fukushima

40 minuts després de produir-se el terratrèmol i el tsunami del Japó, tots els responsables de subministrament de l'empresa estaven informats, i en només 12 hores els gestors de continuïtat de Cisco van localitzar tots els proveïdors de la regió i van rebre informació de les més de 7.000 parts de l'empresa afectades.

Dos elements fonamentals per a la prevenció de futures crisis



1 Índex de resiliència



Es basa a calcular el temps de recuperació des de que té lloc una incidència fins que es torna a la normalitat. Es comunica de forma periòdica a l'alta direcció.

2 Plataforma per monitorar successos disruptius



Consisteix en avaluar cada tipus de succés disruptiu en la cadena de l'organització, avaluar la seva gravetat i impacte, i així poder ajustar la resposta.

2 La integració vertical, una alternativa per assegurar-se el subministrament

Sector econòmic
Automoció

Abast d'actuació
Global

Descripció

Tesla és una companyia estatunidenca d'automoció i energia verda creada l'any 2003. La seva activitat principal és el disseny i la manufactura de vehicles elèctrics, bateries, panells solars i altres productes i serveis relacionats. El 2021 comptava amb més de 110.000 treballadors i els seus ingressos van superar els 53.000 milions de dòlars. Destaca per haver estat una empresa resilient durant la crisi d'escassetat de microxips que ha afectat el sector de l'automòbil [22].

La crisi dels microxips en el sector de l'automoció



- Amb la pandèmia els fabricants d'automòbils esperaven una caiguda de la demanda.
- Van reduir la producció i la compra de components, inclosos els microxips.



- La demanda es va recuperar ràpidament.
- La capacitat de fabricació de microxips del sud-est asiàtic, destinada a electrònica de consum (ordinadors, videojocs...), es trobava al límit.



- No es podia afegir nova capacitat a curt termini.
- Es necessiten entre 2 i 3 anys per construir una nova planta de fabricació de microxips i una inversió entre 10.000 i 20.000 milions de dòlars per fàbrica.

La integració vertical en la producció dels automòbils de Tesla

Tesla ha mantingut el ritme de la producció, ja que conceben el seu producte com un ordinador amb rodes. Aquest fet comporta l'aplicació d'una política d'aprovisionament diferent de les tradicionals del sector, que es basa en la integració vertical, és a dir, en mantenir el control de la producció de components fonamentals en la producció dels automòbils. Això la fa menys dependent del subministrament de tercers.



Disseny del seu propi programari: aquest element de la seva cadena va permetre reescriure el programari en qüestió de setmanes per adaptar-lo a altres xips que sí que estaven disponibles, i així no van haver d'aturar la producció.

Fàbrica pròpia de bateries: a través d'una aliança empresarial amb Panasonic, amb qui disposa d'una fàbrica a Nevada, s'asseguren el subministrament de les bateries, que és un dels seus components clau.



3 La transparència en la cadena de subministrament

Sector econòmic
Tèxtil

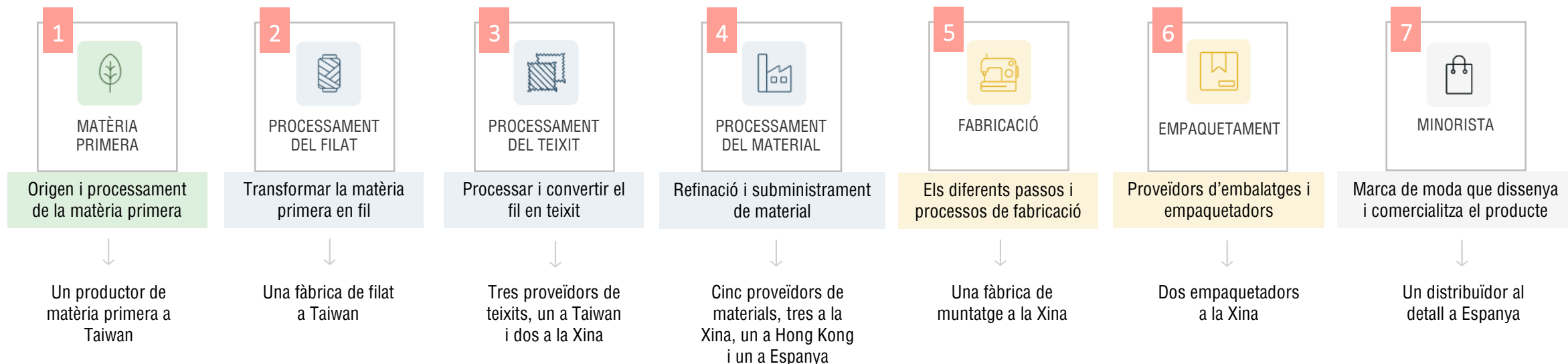
Abast d'actuació
Global

Descripció

Tropicfeel és una empresa emergent amb seu a Barcelona, creada el 2017 a través d'unes campanyes de micromecenatge amb molta repercussió. Està especialitzada en la producció de sabatilles, motxilles i jaquetes adaptades a tota mena de terreny i situacions meteorològiques i fabricades amb criteris de sostenibilitat. L'empresa, que té clients a 140 països i 40 empleats de diverses nacionalitats, ofereix molta transparència en tot el procés de fabricació dels seus productes al llarg de la cadena de subministrament.

El seguiment de tota la cadena, producte per producte

A través de la seva web, es poden observar els diferents fabricants, proveïdors i distribuïdors dels elements que conformen els seus productes: des de la matèria primera, passant pel processament del filat, del teixit i dels materials, la fabricació, l'empaquetament, fins al venedor detallista. Això permet una resiliència més gran a la cadena de subministrament, ja que facilita un seguiment i comunicació constants, no només per a la producció, sinó també com a valor reputacional per al consumidor.



4 Els plans d'inversió pública com a impulsors de la resiliència de les cadenes

Sector econòmic
Indústria
paperera

Abast d'actuació
Espanya

Descripció

La indústria paperera espanyola aspira a rebre el suport públic per al seu projecte estratègic per a la recuperació i transformació econòmica (PERTE), anomenat Papel BCD (BiCircularidad Descarbonizada). Aquest pla estratègic consta de 180 projectes en 11 comunitats autònomes i requereix la inversió de gairebé 1.400 milions d'euros durant un període de tres anys, dels quals 370 milions anirien destinats a localitats de menys de 5.000 habitants per tal de dinamitzar l'entorn rural [23].

Impacte esperat del projecte en l'economia i l'ocupació

Per cada **milió d'euros** de valor afegit



2,2 M € de valor afegit nacional

Creació de llocs de treball



4.200 de directes

8.500 d'indirectes

Objectiu i línies d'actuació

L'objectiu d'aquest pla estratègic és transformar la cadena de valor del paper en referent internacional d'economia circular i descarbonitzada. D'aquesta manera, aquest sector electrointensiu reduiria la dependència energètica de països afectats per conflictes i tensions geopolítiques. Per aconseguir-ho, s'han establert quatre línies d'actuació principals:



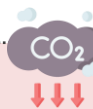
Reduir la petjada de carboni

Avançar en l'eficiència energètica, en fer un ús millor de l'aigua i en l'ecoinnovació en substitució de productes.



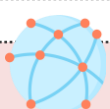
Liderar l'economia circular

Millorar la valorització dels residus del procés productiu, la qualitat del reciclatge i el seu mesurament.



Avançar en la descarbonització

Reduir el consum de combustibles fòssils i substituir-lo per energies renovables i hidrogen verd.



Digitalitzar les fàbriques

Avançar en la transformació digital dels processos productius

La **digitalització** i la **transició verda** donarà més resiliència a les cadenes d'aquest sector, afectat per l'augment dels preus de l'energia i per la falta de components.

Ampli suport de tot el sector

Papel BCD compta amb la participació de:



49 organitzacions de la cadena de valor del paper, que pertanyen als sectors de la fabricació de la cel·lulosa i el paper, de la transformació, de la comunicació gràfica, i de la distribució



Dues associacions, ASPAPEL i Associació Clúster del Paper d'Euskadi



Un centre tecnològic, el Centre Tecnològic Leitatz de Terrassa

5 Innovacions en la construcció que potencien cadenes més resilientes

Sector econòmic
Construcció

Abast d'actuació
Espanya

Descripció

El sector de la construcció a Espanya fa dècades que no incorpora canvis importants en la manera de produir. És un sector que no ha experimentat increments significatius en la productivitat malgrat que històricament ha estat molt susceptible als factors imprevistos en la seva cadena de subministrament. Amb el recent trencament de les cadenes de subministrament, que està incrementant els costos del sector de manera exponencial, algunes organitzacions es plantegen avançar cap a la construcció industrialitzada: la construcció d'immobles, o parts d'aquests, mitjançant processos automatitzats i fora del seu establiment definitiu, com per exemple la construcció de cases prefabricades [24].

L'estat de la construcció industrialitzada a Espanya i a Europa

Algunes promotores, com Aedas Homes o Via Ágora, i constructores, com Avintia o ACR, donen un nou impuls a la construcció industrialitzada. Aquesta indústria encara té molt poc pes a Espanya, i l'objectiu d'aquestes companyies és equiparar-lo al de països de l'entorn europeu.

Pes de la construcció industrialitzada dins el sector de la construcció en alguns països



Avantatges de la cadena de la construcció industrialitzada



SOSTENIBILITAT

Reducció del rebuig i de la petjada de carboni en un 70 %



TERMINIS

Estalvi en el temps de construcció, 16 mesos *vs.* 20 en el sector tradicional



MÀ D'OBRA

Menor escassetat de talent, gràcies a les millors condicions laborals



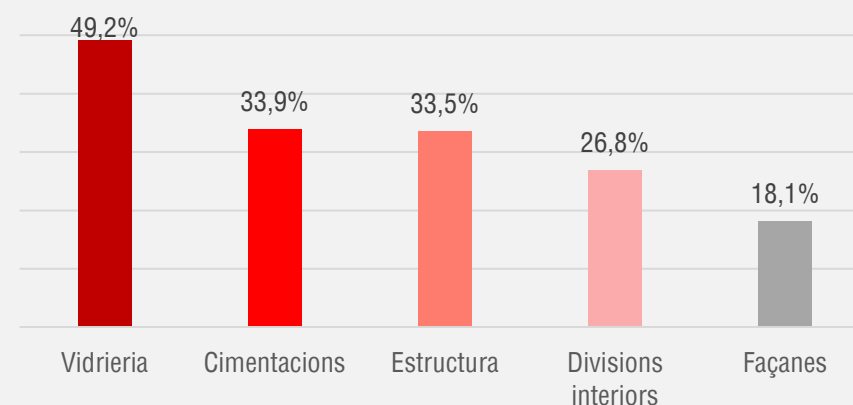
TRANSPARÈNCIA

Control més gran dels costos i terminis dels projectes



La magnitud de l'increment dels costos de la construcció

Increment del cost entre desembre de 2020 i desembre de 2021



6 La digitalització de la gestió dels riscos en la cadena de subministrament

Sector econòmic
Automoció

Abast d'actuació
Global

Descripció

General Motors (GM) és una companyia amb seu a Detroit, EUA, que fabrica automòbils, camions i motors. Creada l'any 1908, és el fabricant d'automòbils líder dels Estats Units, i dels més grans a escala global. El 2021 va tenir uns ingressos de 127 bilions de dòlars i comptava amb 157.000 empleats.

La digitalització de la gestió de la cadena amb el sistema d'informació geogràfica (SIG)

El sistema d'informació geogràfica és un sistema informàtic capaç d'integrar, emmagatzemar, editar, analitzar i compartir informació amb referències geogràfiques. General Motors destaca per haver aplicat aquesta tecnologia en la gestió dels riscos a la cadena de subministrament, cosa que els va permetre guanyar capacitat de resposta davant d'imprevistos. Així, mostra el potencial que té la digitalització en la resiliència de les cadenes [25].



Gestió abans d'aplicar el SIG

- Visibilitat dels proveïdors al llarg de la cadena molt limitada
 - Detecció tardana de les disrupcions a la cadena
- Lapse temporal de dies o inclús setmanes per entendre l'impacte de les disrupcions en els proveïdors més directes



Aplicació del sistema SIG

- Cartografia de la localització geogràfica dels proveïdors directes i indirectes (proveïdors de proveïdors) i de les seves relacions
- Incorporació d'un procés de notificació 24 hores per alertar els gestors de qualsevol succés global



Gestió després del sistema SIG

- Notificació de les disrupcions en temps real
- Comprensió de l'impacte geogràfic de les disrupcions de manera instantània i visual
- Confiança en l'anàlisi de les dades i augment de l'anticipació

L'huracà Harvey del 2017, exemple dels avantatges de la digitalització de les cadenes

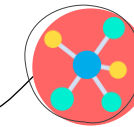
Un exemple de com la digitalització va fer les cadenes de General Motors més resilient va tenir lloc l'agost del 2017, amb l'impacte de l'huracà Harvey als EUA.



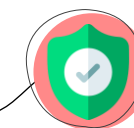
Arriba l'alerta de l'huracà, que s'intensifica a categoria 4



El SIG identifica immediatament el potencial impacte a les fàbriques de GM i als seus proveïdors.



Els gestors poden coordinar les accions entre les parts de la cadena i mantenen la comunicació



L'huracà va passar sense impacte en la producció

7 Repercussió i aplicabilitat a l'AMB

L'Àrea Metropolitana de Barcelona, com a entitat d'àmbit metropolità, ha d'abordar les conseqüències del trencament de les cadenes de subministrament a les organitzacions i la societat metropolitanes. Per aconseguir-ho, hi ha quatre àrees d'actuació que l'AMB i les entitats locals que el conformen poden impulsar per a avançar en la resiliència de les cadenes de l'àrea metropolitana.

COST DE L'ENERGIA

Línia d'actuació: establir línies d'ajudes a entitats i organitzacions per tal de pal·liar l'augment dels preus de l'energia.

Objectius:



Evitar les parades de la producció dels sectors industrials, en especial els més electrointensius.



Evitar el tancament i la deslocalització d'aquestes indústries.

Ajuts a la indústria local: la Generalitat obre una línia d'ajuts de 20 milions d'euros per fomentar l'activitat industrial a Catalunya i evitar la deslocalització.

20 M €

TRANSICIÓ VERDA I DIGITAL

Línia d'actuació: donar impuls a les transicions ecològica i digital, dins el marc de la regulació europea i els fons de recuperació Next Generation EU.

Objectius:



Reduir la dependència de combustibles fòssils, en especial el gas i el petroli, i impulsar l'ús d'energies renovables i l'autoconsum.



Digitalitzar les cadenes per dotar-les de més transparència i capacitat de resposta.

Impuls a l'autoconsum: creació del Mecanisme Energètic Sostenible Barcelona (MES Barcelona) per invertir en la instal·lació de plaques fotovoltaïques.



CADENES FLEXIBLES I LOCALS

Línia d'actuació: prioritzar la diversificació de proveïdors i l'aprovisionament local dins de les organitzacions de l'àrea metropolitana.

Objectius:



Mitigar els efectes negatius de les cadenes globals i eficients que, si bé minimitzen costos, són les més vulnerables



Potenciar cadenes flexibles i locals, que poden donar resposta ràpida davant les crisis.

Contractació de proveïdors locals: el 75 % dels proveïdors d'Agbar van ser catalans el 2021, gairebé 3.000 proveïdors locals, amb l'objectiu de reactivar els municipis de la regió.



SEGURETAT JURÍDICA

Línia d'actuació: establir clàusules als contractes publicoprivats que cobreixin el desistiment de concursos públics per l'impacte de l'increment de preus.

Objectius:



Distribuir de manera justa els riscos en els contractes entre entitats locals públiques i organitzacions.



Reduir els riscos potencials a la cadena de subministrament amb origen a l'activitat de les administracions públiques.

Els concursos declarats deserts es disparen: el primer trimestre de 2022, 264 obres per valor de 59,1 milions d'euros que ja estaven licitades han quedat desertes a Catalunya.



8 Bibliografia

- [1] BUSINESS HORIZONS, Aligning supply chain design for boosting resilience (2018), [en línia]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681318300090>
- [2] COMISSIÓ EUROPEA, Decarbonisation: existing EU policy (2018), [en línia]. Disponible a: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/decarbonisation-existing-eu-policy.pdf>
- [3] ORGANITZACIÓ MUNDIAL DEL COMERÇ, Global trade rebound beats expectations but marked by regional divergences (2021), [en línia]. Disponible a: https://www.wto.org/english/news_e/pres21_e/pr889_e.htm
- [4] BANC MUNDIAL, Logistics competences, skills, and training: a global overview (2017), [en línia]. Disponible a: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27723>
- [5] NEW YORK TIMES, How the supply chain crisis unfolded (2021), [en línia]. Disponible a: <https://www.nytimes.com/interactive/2021/12/05/business/economy/supply-chain.html>
- [6] MCKINSEY & COMPANY, Navigating the current disruption in containerized logistics (2022), [en línia]. Disponible a: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/navigating-the-current-disruption-in-containerized-logistics>
- [7] NUTMEG, Supply and demand: the covid effect (2021), [en línia]. Disponible a: <https://www.nutmeg.com/nutmegonomics/supply-and-demand-the-covid-effect/>
- [8] MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW, What everyone gets wrong about the never ending COVID-19 supply chain crisis (2022), [en línia]. Disponible a: <https://sloanreview.mit.edu/article/what-everyone-gets-wrong-about-the-never-ending-covid-19-supply-chain-crisis/>
- [9] MCKINSEY & COMPANY, The consumer demand recovery and lasting effects of COVID-19 (2021), [en línia]. Disponible a: <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-consumer-demand-recovery-and-lasting-effects-of-covid-19>
- [10] EUROSTAT STATISTICS EXPLAINED, Job vacancy statistics (2022), [en línia]. Disponible a: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Job_vacancy_statistics#Job_vacancies_between_2009_and_2021
- [11] DELOITTE INSIGHTS, The manufacturing workforce deficit (2021), [en línia]. Disponible a: <https://www2.deloitte.com/za/en/insights/deloitte-insights-magazine/insights-data-points.html/#manufacturing-workforce>
- [12] WORLD ECONOMIC FORUM, Why do oil prices matter to the global economy? An expert explains (2022), [en línia]. Disponible a: <https://www.weforum.org/agenda/2022/02/why-oil-prices-matter-to-global-economy-expert-explains/>
- [13] THE OIL CRASH, El pico del diésel: edición de 2021 (2021), [en línia]. Disponible a: <https://crashoil.blogspot.com/2021/11/el-pico-del-diesel-edicion-de-2021.html>
- [14] DELOITTE INSIGHTS, How sanctions impact Russia and the global economy (2022), [en línia]. Disponible a: <https://www2.deloitte.com/za/en/insights/economy/global-economic-impact-of-sanctions-on-russia.html>
- [15] KPMG, Russia and Ukraine conflict: economic implications (2022), [en línia]. Disponible a: <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2022/03/russia-and-ukraine-conflict-chief-economist-team.html>
- [16] EUROPEAN CENTRAL BANK, Natural gas dependence and risks to euro area activity (2022), [en línia]. Disponible a: https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox202201_04-63d8786255.en.html
- [17] LA VANGUARDIA, El Banco de España alerta de una inflación cercana al 10 % hasta el verano (2022), [en línia]. Disponible a: <https://www.lavanguardia.com/economia/20220405/8178144/pib-inflacion-prevision-banco-de-espana-guerra-ucrania-rusia.html>
- [18] DELOITTE INSIGHTS, Supply chain resilience in the face of political risks (2021), [en línia]. Disponible a: <https://www2.deloitte.com/za/en/insights/economy/us-china-trade-war-supply-chain.html>
- [19] EURO NEWS, La escasez de fertilizantes amenaza la oferta mundial de alimentos tras las sanciones a Rusia (2022), [en línia]. Disponible a: <https://es.euronews.com/next/2022/03/23/ucrania-crisis-fertilizantes>
- [20] KPMG, Global manufacturing prospects 2022. The CEO view: supply chain resiliency helps achieve a twin transformation (2022), [en línia]. Disponible a: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2022/01/global-manufacturing-prospects-2022.pdf>
- [21] MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW, Creating more resilient supply chains (2014), [en línia]. Disponible a: <https://sloanreview.mit.edu/article/creating-more-resilient-supply-chains/>
- [22] NEW YORK TIMES, Why Tesla soared as other automakers struggled to make cars (2022), [en línia]. Disponible a: <https://www.nytimes.com/2022/01/08/business/teslas-computer-chips-supply-chain.html>
- [23] ASPAPEL, La cadena de valor del papel aspira a un PERTE con un plan estratégico de inversiones (2021), [en línia]. Disponible a: <http://www.aspapel.es/content/papel-bcd-180-proyectos-49-empresas-y-1396-millones-de-inversion>
- [24] EL CONFIDENCIAL, Presión al precio de la vivienda: los costes de construcción se disparan a máximos (2022), [en línia]. Disponible a: https://www.elconfidencial.com/vivienda/2022-02-22/costes-construccion-acr-energia-luz-gasolina_3379779/
- [25] YOUTUBE, General Motors: supply chain risk management (2018), [en línia]. Disponible a: <https://www.youtube.com/watch?v=a7CFZ0jTmE>