

Oriol Gómez Olivé

***LOTTE ENERGY MATERIALS:
UN PROJECTE VIABLE PER A MONT-ROIG DEL CAMP?***

TREBALL DE FI DE GRAU

Àrea temàtica: Medi ambient i sostenibilitat

**Grau de Finances i Comptabilitat / Administració i Direcció d'Empreses /
Economia / Doble grau ADE + FIC / Doble grau ADE + Dret / Doble grau
ADE+ TDAWiM**



**FACULTAT D'ECONOMIA i EMPRESA
Universitat Rovira i Virgili**

Reus

Curs 2024-25



ABSTRACT

*LOTTE ENERGY MATERIALS:
UN PROYECTO VIABLE PER A MONT-ROIG DEL CAMP?*

*LOTTE ENERGY MATERIALS:
¿UN PROYECTO VIABLE PARA MONT-ROIG DEL CAMP?*

*LOTTE ENERGY MATERIALS:
A VIABLE PROJECT FOR MONT-ROIG DEL CAMP?*

Aquest treball analitza els impactes econòmics i ambientals del projecte industrial de Lotte Energy Materials, destinat a la fabricació d'elecfoil a Mont-roig del Camp (Tarragona). A través d'una metodologia mixta basada en el càlcul del Valor Afegit Brut (VAB), projeccions temporals amb model Holt-Winters i comparació cost-benefici amb ajustos per externalitats, s'estima el retorn econòmic real del projecte per al municipi. Els resultats mostren que, tot i el potencial per generar riquesa i ocupació, només un 25% del VAB es retindria localment, mentre que la resta es dispersaria territorialment. A més, s'identifiquen riscos ambientals rellevants, manca d'integració territorial i dèficits en la negociació institucional. El treball conclou amb propostes de millora per augmentar l'impacte net local i garantir una major sostenibilitat social i ambiental del projecte.

Paraules clau: VAB, sostenibilitat ambiental i transició energètica

Este trabajo analiza los impactos económicos y ambientales del proyecto industrial de Lotte Energy Materials, orientado a la fabricación de *elecfoil* en Mont-roig del Camp (Tarragona). Mediante una metodología mixta basada en el cálculo del Valor Añadido Bruto (VAB), proyecciones temporales con el modelo Holt-Winters y análisis coste-beneficio ajustado por externalidades, se estima el retorno económico real del proyecto para el municipio. Los resultados muestran que, pese al potencial de generación de riqueza y empleo, solo un 25% del VAB se retendría localmente, mientras que el resto se dispersaría territorialmente. Asimismo, se identifican riesgos ambientales relevantes, falta de integración territorial y dèficits en la negociación institucional. El trabajo concluye con propuestas de mejora para incrementar el impacto neto local y garantizar una mayor sostenibilidad social y ambiental del proyecto.

Palabras clave: VAB, sostenibilidad ambiental y transición energética



This paper analyses the economic and environmental impacts of the Lotte Energy Materials industrial project, focused on *elecfoil* production in Mont-roig del Camp (Tarragona, Spain). Using a mixed methodology based on the calculation of Gross Value Added (GVA), time series projections through the Holt-Winters model, and cost-benefit analysis adjusted for externalities, the real economic return of the project for the municipality is estimated. Results show that although the project has potential to generate wealth and employment, only 25% of the GVA would be retained locally, while the rest would be redistributed to other areas. The analysis also highlights significant environmental risks, lack of territorial integration, and institutional negotiation weaknesses. The study concludes with policy recommendations to enhance the local net impact and ensure greater environmental and social sustainability.

Keywords: GVA, environmental sustainability and energy transition.



ÍNDEX

1. PRESENTACIÓ.....	4
2. INTRODUCCIÓ.....	6
BLOC I: MARC TEÒRIC.....	8
3. REVISIÓ DE LA LITERATURA.....	8
3.1. Context global de transició energètica.....	8
3.2. Creixement del sector de les bateries i relació amb la sostenibilitat.....	9
3.3. Impacte ambiental del procés de fabricació d' <i>elecfoil</i>	10
3.3.1. Descripció del procés productiu.....	10
3.3.2. Principals impactes ambientals associats.....	12
3.3.3. Tecnologies i estratègies de mitigació.....	13
3.3.4. Marc de regulació i normativa.....	15
3.4. Principis i normatives sobre sostenibilitat i RSC a la UE.....	16
3.5. Impacte ambiental dels projectes industrials a gran escala.....	17
3.6. Models econòmics aplicables a projectes industrials i relació amb la sostenibilitat.....	18
3.7. El Valor Afegit Brut (VAB) com instrument de mesura de creixement econòmic.....	19
3.7.1. Composició del VAB: estructura, desagregació i aplicació territorial.....	19
3.7.2. Desenvolupament local i capacitat d'absorció del VAB.....	21
4. METODOLOGIA.....	23
BLOC II: ESTUDI DEL PROJECTE <i>LOTTE</i>	25
5. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE I DE L'EMPRESA <i>LOTTE ENERGY MATERIALS</i>	25
5.1. Característiques de la planta de Mont-Roig del Camp: Capacitat, tecnologies utilitzades i productes generats.....	25
5.2. Implicacions socials i ambientals del projecte.....	28
5.3. Contribució de l'empresa al desenvolupament sostenible.....	30
5.4. Creació de llocs de treball: Tipus de feines, qualificacions requerides i ocupació local.....	32
6. ESTUDI DE L'IMPACTE ECÒNOMIC I AMBIENTAL DEL PROJECTE.....	34
6.1. Anàlisi ex-ante.....	34
6.2. Anàlisi ex-post.....	38
6.3. Cost-Benefici.....	51
7. CONCLUSIONS DE L'ESTUDI ECONÒMIC I AMBIENTAL DEL PROJECTE.....	59
8. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA.....	67



1. PRESENTACIÓ

La motivació principal que m'ha portat a escollir aquest tema per al Treball de Final de Grau (TFG) neix de la voluntat d'analitzar amb rigor econòmic un cas real, actual i molt proper: la inversió de l'empresa Lotte Energy Materials per implantar una planta de fabricació d'elecfoil al municipi de Mont-roig del Camp. En tractar-se d'un projecte d'alt impacte territorial, econòmic i ambiental, considerava fonamental, com a habitant de la zona, poder respondre amb criteris objectius i ben fonamentats a la pregunta: aquesta inversió representa realment un guany per al municipi o, per contra, suposa un risc mal gestionat per al seu futur? Amb aquesta mirada quasi ciutadana, però utilitzant eines pròpies de l'economia aplicada, he volgut entendre quin és el valor afegit net real que deixa el projecte al territori, més enllà dels discursos institucionals i dels missatges corporatius.

A nivell acadèmic, aquest TFG integra diverses assignatures del grau en Economia que han estat claus tant per a la fonamentació teòrica com per al desenvolupament pràctic de l'anàlisi. En primer lloc, l'assignatura d'Economia del medi ambient i sostenibilitat ha estat essencial per entendre i quantificar les externalitats ambientals generades per un projecte d'aquesta magnitud, i com aquestes poden ser internalitzades a través d'eines econòmiques com la comparació cost-benefici o la valoració monetària d'impactes negatius.

D'altra banda, l'assignatura d'Econometria m'ha proporcionat les competències necessàries per al tractament de dades, la projecció del Valor Afegit Brut (VAB) i l'aplicació de models estadístics com Holt-Winters per a l'estimació de variables clau del projecte. A nivell de valoració econòmica de la inversió, l'assignatura de Direcció financera: inversió ha estat central, aportant els coneixements per calcular i interpretar el Valor Actual Net (VAN), així com per incorporar escenaris alternatius que tinguin en compte costos ocults com ara les emissions o els riscos reputacionals.

En un segon pla, però igualment rellevants, trobem les assignatures de Planificació i avaluació de polítiques públiques, que m'han permès analitzar com s'ha gestionat institucionalment el projecte i quines són les implicacions en termes de governança local i participació ciutadana; i Economia regional i urbana, que ha contribuït a entendre les tensions que es poden generar entre models de desenvolupament diferenciats (industrial vs. turístic) i la importància del teixit econòmic local per absorbir el valor generat per grans inversions.



En conjunt, aquest TFG ha estat l'oportunitat perfecta per aplicar una mirada transversal de l'economia a un cas concret que condensa moltes de les qüestions més actuals del nostre temps: sostenibilitat, desenvolupament local, transició energètica, governança i justícia territorial.



2. INTRODUCCIÓ

En el context actual de transició energètica global i reconfiguració de les cadenes de valor industrials, el desplegament de grans projectes manufactureres vinculats a tecnologies netes com les bateries d'ió de liti representa tant una oportunitat com un repte per als territoris receptors. Aquest treball de final de grau analitza l'impacte econòmic i ambiental del projecte de la multinacional Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp, on es preveu la construcció d'una planta de producció de làmines ultrafines de coure electrolític (*elecfoil*), un component clau per a les bateries de vehicles elèctrics.

La rellevància d'aquest estudi rau en la necessitat de mesurar de forma rigorosa l'aportació neta que aquest tipus d'inversions poden generar sobre el territori, així com les limitacions estructurals que poden condicionar la seva sostenibilitat i retorn local. En l'àmbit teòric, el treball s'emmarca dins de les perspectives de l'economia ambiental i regional, amb especial atenció al concepte de Valor Afegit Brut (VAB) i a la internalització de costos socials i ambientals. A nivell pràctic, l'anàlisi respon a la demanda creixent de les administracions públiques i la societat civil per avaluar els impactes econòmics i ecològics d'aquest tipus d'inversions industrials, així com per orientar futures polítiques locals de desenvolupament.

El treball s'estructura en set apartats principals. En primer lloc, es presenta una introducció teòrica que contextualitza la importància estratègica de l'*elecfoil* i les seves implicacions en el marc de la transició energètica. A continuació, es descriuen els objectius i metodologia emprats, centrats en la construcció d'un escenari comparatiu amb i sense projecte, utilitzant tècniques de projecció de sèries temporals i càlculs de VAN social. Posteriorment, s'analitza amb detall el projecte industrial, el seu entorn i els impactes econòmics i ambientals esperats, incloent les emissions, el risc territorial i les externalitats negatives. Finalment, es formulen propostes de millora i compensació, es recullen les limitacions del projecte i es presenten les conclusions generals.

Els objectius principals d'aquest TFG són:

1. Estimar el Valor Afegit Brut generat per la planta de Lotte Energy Materials i la seva capacitat de retenció local.
2. Identificar els costos socials i ambientals associats al projecte i simular un VAN territorial que integri aquestes dimensions.
3. Proposar criteris de negociació i compensació per millorar l'impacte econòmic net i la sostenibilitat del projecte.



La metodologia aplicada combina tècniques de modelització de sèries temporals (model Holt-Winters per a la projecció del VAB), comparativa cost-benefici, estimacions d'externalitats i càlculs de VAN amb taxes de descompte socials. També s'ha utilitzat una revisió de literatura científica, normativa europea i informes institucionals com a base per a la valoració teòrica i empírica del projecte.

Les fonts d'informació consultades inclouen documents tècnics oficials (plans urbanístics, estudis ambientals), estadístiques d'organismes públics com Idescat, INE i Eurostat, informes d'agències com la IEA, EPA, OECD, així com literatura acadèmica especialitzada en economia ambiental, desenvolupament territorial i responsabilitat social corporativa.

En definitiva, aquest treball pretén oferir una anàlisi rigorosa, fonamentada i crítica sobre l'impacte d'una gran inversió industrial en un municipi turístic de dimensions mitjanes, posant de relleu tant el potencial de generació de valor com les tensions estructurals i ambientals que poden comprometre la seva sostenibilitat a llarg termini.



BLOC I: MARC TEÒRIC

3. REVISIÓ DE LA LITERATURA

3.1. Context global de transició energètica

La transició energètica global està impulsada per la més que urgent necessitat de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) i mitigar així els efectes del canvi climàtic. L'Acord de París (COP21) de l'any 2015 va establir una sèrie d'objectius clars per limitar l'augment de la temperatura mitjana anual per sota de 2°C (tot i que l'augment ideal seria 1,5°C (IPCC, 2018). D'aquesta manera s'impulsava una acceleració en l'adopció d'energies renovables alhora que es promovia l'eficiència energètica. De cara a l'any 2030, l'Agència Internacional de l'Energia (IEA, 2023) estima que la inversió mundial en energies netes i renovables superarà els 2 bilions de dòlars anuals, reflectint així el gir estructural cap a fonts d'energia lliures de carboni.

Dins d'aquest procés, destaca l'electrificació del transport per mitjà de l'adopció massiva de vehicles elèctrics (VE). Aquests auge dels VE està intrínsecament lligat a l'expansió de les bateries de ió de liti (Li-ion, en podem veure una a la imatge 1), el component central de les quals és el liti però també requereix de materials bàsics essencials com el coure (en forma d'*elecfoil*, o làmina ultrafina de coure electrolític i que podem veure en la imatge 2). El desenvolupament i l'augment d'infraestructures de recàrrega i la generació renovable situen a aquestes tecnologies en l'eix de l'estratègia global per reduir la dependència de combustibles fòssils (World Bank, 2020).



Imatge 1: Bateria de ió de liti
(AirCargo Latin America, 2025)



Imatge 2: Làmina d'elecfoil (El Nacional.cat, 2025)

Pel que fa a la situació d'Espanya, segons les estimacions del Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima (PNIEC), es preveu que per l'any 2025 la generació eòlica i solar conformaran el cor de la producció elèctrica espanyola (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021). Amb una energia eòlica ja consolidada com a principal font d'energia seguida per una energia solar que es troba en ràpida ascensió. D'altra banda, tot i aquests avenços, experts assenyalen l'existent risc de minoració de



la velocitat en la execució de projectes renovables i la dificultat d'electrificar sectors com el transport de mercaderies i de la indústria pesada (IEA, 2022). Aquests reptes reflecteixen la gran complexitat d'una transició energètica que necessita el suport de polítiques públiques i de la inversió privada de forma sostinguda per poder complir amb els objectius i compromisos de descarbonització acordats.

3.2. Creixement del sector de les bateries i relació amb la sostenibilitat

El creixement exponencial del mercat de bateries de ió de liti es pot explicar per múltiples factors, entre els quals destaca la necessitat d'emmagatzemar de manera eficient l'energia procedent de fonts renovables i l'actual expansió de la mobilitat elèctrica. Segons dades de *BloombergNEF (2021)*, s'estima que l'any 2030 la demanda de bateries de ió de liti podria arribar a multiplicar-se per deu respecte als nivells de l'any 2020. Impulsant així un mercat que per l'any 2032 tindria un valor esperat superior als 293.000 milions de dòlars (McKinsey & Company, 2022).

Aquest avenç resulta essencial per reduir la dependència de combustibles fòssils i complir les metes climàtiques internacionals. Tot i això, el sector de les bateries té una sèrie de reptes considerables per davant:

1. Disponibilitat de recursos minerals: el liti, el coure, el cobalt i el níquel figuren, entre d'altres, en la llista d'elements crítics. L'extracció d'aquests metalls s'ha d'adequar a uns criteris ambientals i socials estrictes per tal d'evitar la degradació d'ecosistemes i la vulneració dels drets humans de les comunitats locals (European Commission, 2023).
2. Petjada de carboni de la producció: el procés de fabricació de bateries (i de materials auxiliars en dit procés, com seria l'*elecfoil*) és intensiu en energia, el que pot generar un impacte ambiental significatiu. Per tant, es requereix d'inversió en energies renovables i maximitzar la eficiència per reduir la petjada de carboni del sector (World Economic Forum, 2021).
3. Reciclatge i economia circular: al final de la vida útil del les bateries és fonamental el seu reciclatge per la recuperació de metalls reutilitzables, reduint així la pressió sobre la extracció de matèries primes mineres i minimitzant la generació de residus significativament perillosos per al medi ambient (International Energy Agency, 2020).



Dins d'aquests desafiaments s'ha identificat oportunitats de millora. Per exemple, la utilització de làmines de coure ultrafines o *elecfoil* (4,5µm en lloc de 9µm) pot reduir notablement el consum de recursos i de la petjada de carboni associada, contribuint així a la sostenibilitat del producte final associat. De la mateixa manera, la innovació en processos de producció i nous dissenys ecològics de les bateries són aspectes claus per avançar cap a una economia circular en el sector.

3.3. Impacte ambiental del procés de fabricació d'*elecfoil*

El terme *elecfoil* fa referència a la làmina de coure d'espessors compreses entre unes poques micres (µm) i desenes de micres, utilitzada principalment com a col·lectora de corrent en el ànode de les bateries de ió de liti. El procés de fabricació d'aquesta làmina ultrafina es compon de múltiples etapes que tenen un impacte ambiental significatiu, tant com per el consum energètic que demanda com per la emissió de substàncies contaminants i la generació de residus perillosos. A continuació es detallen els principals factors d'impacte i les vies de mitigació corresponents.

3.3.1. Descripció del procés productiu

Aquest procés es divideix en les següents etapes. En podem veure un petit esquema en la imatge 3 (Jose L. Domingo, 2024; European Commission, 2001; ScienceDirect, 2017):

1. Extracció i subministrament de coure:

La producció d'*elecfoil* comença amb l'obtenció de coure en brut (conegut també com concentrat de coure) extraient-lo de mines tant a cel obert com subterrànies. L'activitat minera pot generar una gran quantitat d'estèrils, alteracions del paisatge i un consum intensiu d'aigua i energia per la separació i benefici del mineral.

Una vegada extret, el mineral de coure es sotmet a processos de trituració, mòlta i flotació per tal de concentrar el contingut de coure. Posteriorment, es produeixen els càtodes de coure refinat a través d'electrorefinació o d'hidrometal·lúrgia (lixiviació, extracció per solvents i electrodeposició).

2. Refinat i preparació de la dissolució electrolítica

Una vegada obtinguts els càtodes de coure amb una puresa propera al 99,99% es prepara la solució electrolítica de coure (sulfat de coure acidulat amb àcid sulfúric).



Aquesta solució es controla curosament pel que fa al seu nivell de pH, conductivitat i concentració de metalls per tal d'obtenir una dissolució de màxima qualitat.

La qualitat de la dissolució és determinant per a la formació de làmines ultrafines i homogènies, pel qual sol requerir d'additius químics (inhibidors, agents abrillantadors, etc.) que a la vegada poden ser fonts de contaminació si no es gestionen de manera adequada.

3. Procés d'electrodeposició (electroforming) de làmina de coure:

El procés central per la fabricació d'*elecfoil* és la electrodeposició, on un tambor giratori (ànode o càtode segons el seu disseny) es submergeix parcialment en la solució electrolítica.

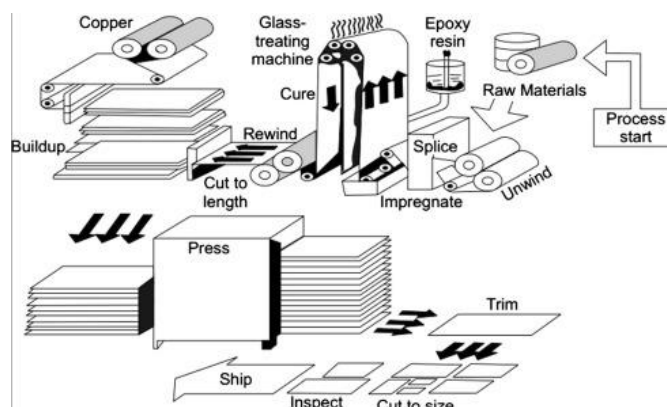
A l'aplicar corrent elèctrica, els ions de coure de la solució es redueixen i es depositen en forma de làmina continua en la superfície del tambor. Una vegada que s'arriba a l'espessor desitjat, la làmina es desprèn i es recol·lecta pel posterior tractament.

Aquest procés requereix d'una gran aportació elèctrica de forma constant i pot generar altes emissions indirectes de CO₂ si l'energia prové de fonts de combustibles fòssils. Durant aquest procés, també és de gran importància el control de la temperatura i de l'agitació de la solució ja que també condicionen l'eficiència i la qualitat del *foil*.

4. Tractaments posteriors (tall, laminat, recuit i recobriments):

Una vegada finalitzada la electrodeposició, la làmina de coure resultant es sotmet a processos addicionals de tall i laminat per adquirir l'espessor i amplada final desitjada.

En ocasions, s'afegeixen recobriments protectors o tractaments tèrmics (recuits) per millor així les propietats mecàniques o d'adherència a l'ànode. Aquests passos poden generar emissions de compostos orgànics volàtils (COVs) si s'empren vernissos i/o dissolvents.



Imatge 3: Diagrama del procés de fabricació de làmines d'elecfoil (Science Direct, 2017)



3.3.2. Principals impactes ambientals associats

Els principals impactes i/o riscos mediambientals associats a la producció d'*elecfoil* són els següents (Jose L. Domingo, 2024; European Commission, 2001; ScienceDirect, 2017):

1. Emissions atmosfèriques:

- *Partícules fines (PM2.5)*: s'originen en les etapes d'escalfament, secament o tractament tèrmic, a més a més de la pols que es genera durant la manipulació del mineral i del coure refinat. Aquestes partícules afecten a la qualitat de l'aire i poden tenir efectes adversos en la salut humana (principalment problemes respiratoris i cardiovasculars)
- *Diòxid de sofre (SO₂)*: procedent principalment del fet de torrar i fusionar el concentrat de coure, així com en la crema de combustibles fòssils en calderes o processos tèrmics. El SO₂ és el principal precursor de la pluja àcida i constitueix també un risc per a la biodiversitat.
- *Compostos orgànics volàtils (COVs) i altres gasos*: durant el procés d'electrodeposició, l'evaporació d'additius o l'ús de dissolvents en recobriments pot alliberar COVs, unes partícules que afavoreixen a la formació d'ozó troposfèric i que afecten a la salut pública.

2. Contaminació de l'aigua i del sòl:

- *Efluent líquid*: en l'etapa d'electrodeposició s'empren grans volums d'aigua barrejada amb àcid sulfúric i sals de coure, elements que poden contenir metalls pesats com ara el coure, el plom i l'arsènic i substàncies químiques com additius i inhibidors. Per tant, és fonamental un correcte tractament d'aigües residuals per evitar que aquests compostos puguin arribar a lleres naturals i contaminar així sòls i aqüífers.
- *Residus miners*: l'activitat minera prèvia genera grans volums de cues que poden contenir metalls pesats i compostos sulfídics. El *drenatge àcid de mines* és un dels principals problemes ja que quan aquests residus reaccionen amb l'aigua o l'oxigen alliberen aquests àcids i metalls dissolts.

3. Consum energètic i impacte en el canvi climàtic:

- El procés d'electrodeposició exigeix una corrent elèctrica estable i constant per poder obtenir làmines uniformes. Per tant, si aquesta electricitat prové de combustibles fòssils la petjada de carboni de cada làmina pot ser elevada.



- L'alta demanda de calor en els processos de secament, laminat i recuit també contribueixen a l'emissió de GEH.
- La mineria de coure i la producció metal·lúrgica són, en conjunt, responsables d'una part més uqe significativa de les emissions de CO₂ en la indústria de metalls no ferrosos.

4. Generació de residus perillosos i subproductes:

- *Fangs i escòries:* el tractament d'aigües residuals i la electrodeposició generen fangs rics en coure, ferro i altres metalls, i que poden classificar-se com residus perillosos si els seus continguts metàl·lics sobrepassen certs llindars.
- *Gasos de combustió i pols:* la fusió i el refinat de coure poden originar pols carregada de metalls pesats que requereixen sistemes de filtrat (filtres de mànigues, ciclons, precipitadors electrostàtics).
- *Subproductes químics:* durant l'ajust de la solució electrolítica, alguns additius i compostos orgànics poden degradar-se o transformar-se en subproductes amb propietats tòxiques o recalcitrants.

3.3.3. Tecnologies i estratègies de mitigació

1. Best Available Techniques (BAT):

La UE publica documents BREF (Best Available Techniques Refrence Documents) en els quals recomanen mesures per minimitzar emissions i residus en la indústria metal·lúrgica (European Commission, 2001). Entre d'altres tècniques s'inclouen:

- *Sistemes avançats de filtració i depuració de gasos:* filtres de mànigues, sistemes de rentat humit, condensadors per COVs.
- *Circuits tancats d'aigua:* per reduir al màxim els possibles abocaments i per poder recuperar metalls dissolts.
- *Recuperació de calor residual:* en forns i reactors per aprofitar l'energia i disminuir el consum de combustibles.
- *Electròlisis més eficient:* amb control automàtic de temperatura, intensitat i composició química.

2. Ús de fonts d'energies renovables i eficiència energètica:



Substituir el subministrament elèctric basat en carbó o gas per altres energies de renovables (eòlica, fotovoltaica, hidroelèctrica) pot reduir dràsticament la petjada de carboni de la producció d'*elecfoil*.

D'altra banda, l'optimització de processos com per exemple una millora de l'aïllament tèrmic o del sistema de recuperació de calor entre molts d'altres podria disminuir el consum energètic global i les emissions associades (IEA, 2022).

3. Gestió i tractament d'aigües residuals:

La implementació de sistemes de neutralització i de precipitació química (pH controlat) permeten precipitar metalls pesats, que poden recuperar-se i reutilitzar-se.

Tecnologies com la osmosis inversa, la electrocoagulació o la nanofiltració contribueixen a la depuració d'efluents, evitant així la descàrrega de substàncies tòxiques al medi ambient. També la recirculació d'aigua i la minimització de purgues redueixen el volum total de residus líquids (OECD, 2021).

4. Gestió de residus sòlids i economia circular

- *Reciclatge de fangs*: els fangs resultants de la electrodeposició o de la filtració de fums poden contenir concentracions elevades de coure i altres metalls valuosos que poden recuperar-se en plantes especialitzades.
- *Valorització de subproductes*: algunes escòries i cendres poden reutilitzar-se en altres sectors (per exemple en la fabricació de materials de construcció) sempre i quan compleixin amb la normativa de qualitat i seguretat.
- *Disseny de làmines ultrafines*: l'ús d'*elecfoil*, de menor espessor (4,5 en lloc de 9 µm), no només redueix el consum de coure sinó que també disminueix l'energia requerida en l'electrodeposició, i per conseqüència, les emissions (European Commission, 2001).

5. Sistemes de monitoratge i auditories ambientals:

El continuat control d'emissions gasoses i efluents líquids juntament amb la medicació periòdica en punts estratègics (xemeneies, descàrregues d'aigua, sòls circumdants) garanteix la més ràpida detecció de qualsevol desviació i el compliment normatiu.



Existeixen certificats en gestió ambiental i en eficiència energètica (ISO 14001 i ISO 50001 respectivament) que ajuden a les empreses a implantar processos sistemàtics de millora d'una forma continuada (ISO, 2018).

3.3.4. Marc de regulació i normativa

1. Directives i reglaments europeus (European Parliament & Council, 2010; European Commission, 2001; European Chemicals Agency, 2006):
 - *Directiva 2010/75/UE (DEI) sobre emissions industrials*: obliga a l'aplicació de les Millors Tècniques Disponibles (MTD) (Best Available Techniques (BAT)) per reduir així les emissions a l'atmosfera, a les aigües i als sòls.
 - *BREF per la indústria de metalls no ferrosos (NFM)*: descriu les MTD específiques per fonedores, refineries i processos d'electrodeposició de metalls.
 - *Reglamento REACH (1906 / 2006)*: controla el registre, avaluació i autorització de substàncies químiques, afectant l'ús d'additius i reactius en l'electrodeposició.

2. Legislació nacional i autonòmica:

A més de la normativa comunitària, cada país i regió pot establir límits específics propis d'emissió i abocaments, així com establir requisits concrets en la gestió de residus. A Espanya destaquen les Autoritzacions Ambientals Integrades (AAI), que estableixen valors límits d'emissió i plans de seguiment (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2022).

En el cas de Catalunya, i d'altres comunitats autònomes, compten amb una normativa addicional pròpia sobre el consum d'aigua i abocaments, fet que pot influir en la ubicació i localització de les plantes d'*elecfoil* així com en la seva escala.

3. Responsabilitat àmplia del productor i economia circular:

Sota el Pacte Verd Europeu i el Pla d'Acció d'Economia Circular, es busca que tots els productors assumeixin un major grau de responsabilitat sobre el cicle de vida dels seus productes, incentivant així un disseny ecològic, l'optimització de recursos i el reciclatge (European Commission, 2020).

En resum, el procés de fabricació d'*elecfoil* constitueix un esglaó essencial en la cadena de valor de les bateries de ió de liti però comporta impactes ambientals significatius



relacionats amb l'extracció de coure, l'electrodeposició i el tractament de subproductes. Per tant, la indústria s'enfronta al repte d'equilibrar la creixent demanda de làmines ultrafines –impulsada per l'actual transició energètica global– amb la necessitat de minimitzar les emissions, la contaminació i el consum de recursos.

D'altra banda, l'aplicació de les MTD, la descarbonització de la matriu energètica, la recirculació de l'aigua i el reciclatge de metalls són mesures claus per mitigar dits impactes. Així mateix, l'adopció de normatives estrictes i el desenvolupament de nous processos d'innovació a escala industrial han d'anar acompanyats d'un marc de responsabilitat social i transparència que permeti una llicència social sòlida. Assegurant així que la fabricació de les làmines d'*elecfoil* sigui sostenible i contribueixi positivament als objectius de descarbonització i al benestar de les comunitats locals i regionals.

3.4. Principis i normatives sobre sostenibilitat i RSC a la UE

La UE ha desenvolupat en els darrers anys un marc regulador i de polítiques que promouen la sostenibilitat i la responsabilitat social corporativa (RSC) com a pilars de la competitivitat empresarial:

1. Pacte Verd Europeu (European Green Deal):

Planteja que Europa sigui el primer continent climàticament neutre l'any 2050. Entre els principals objectius, busca descarbonitzar l'economia, promoure l'eficiència de recursos i protegir la biodiversitat (European Commission, 2019).

2. Reglament de Taxonomia Verd:

Estableix criteris per determinar quines activitats econòmiques poden considerar-se sostenibles, orientant la inversió privada cap a projectes d'alt valor ambiental (European Union, 2020).

3. Reglament de Disseny Ecològic per a Productes Sostenibles:

Obliga als fabricants a dissenyar els seus productes optimitzant el seu cicle de vida, reduint així la petjada de carboni i facilitant el seu reciclatge (European Commission, 2022).

4. Directiva d'Informes de Sostenibilitat Corporativa (CSRD):

Substitueix a l'anterior directiva d'informació no financera, ampliant l'obligació de reportar sobre aspectes ambientals, socials i de governança (ESG) per més empreses. Això comporta una major exigència en transparència en la gestió de de riscos i impactes



ambientals, així com la comunicació d'objectius de sostenibilitat quantificables (European Parliament & Council, 2022).

En aquest context, la RSC s'integra cada vegada més en l'estratègia de les empreses, que han d'equilibrar la rendibilitat econòmica amb els compromisos ambientals i socials. L'adopció de pràctiques de RSC no només respon a imperatius ètics i normatius, sinó que també s'ha convertit en un factor de competitivitat i diferenciació en el mercat global.

3.5. Impacte ambiental dels projectes industrials a gran escala

Els projectes industrials a gran escala (com la implantació d'una planta de producció d'*elecfoil* a Mont-Roig del Camp, Tarragona) generen percepcions mixtes entre la població, especialment en aquelles zones amb antecedents històrics en activitats petroquímiques o nuclears. Entre els principals impactes ambientals destaquen:

1. Qualitat de l'aire: les emissions industrials de partícules, òxids de nitrogen (NOx) i diòxid de carboni (CO₂) afecten la salut de la població local i contribueixen al escalfament global (European Environment Agency, 2020).
 2. Gestió de l'aigua: la demanda hídrica per processos de refredament i neteja poden competir amb altres usos essencials de l'aigua en la zona (agricultura, consum humà), generant així conflictes d'interessos sinó existeix una planificació adequada (OECD, 2021).
 3. Residus industrials: la disposició i tractament de subproductes metal·lúrgics suposen un repte logístic i mediambiental, ja que una gestió inadequada pot provocar contaminació en el sòl i aigües subterrànies (European Commission, 2001).
-
1. Responsabilitat social: la dimensió social d'aquests projectes no es limita a la creació de llocs de treball; també implica una necessitat de transparència, participació ciutadana i mecanismes de compensació per a les comunitats afectades, de manera que es garanteixi la llicència social per operar (European Commission, 2020).



A més, la realització d'Avaluacions d'Impacte Ambiental (AIA) abans de la posada en marxa de la planta productiva, així com l'adopció de plans de monitoratge i de remediació, són fonamentals per identificar possibles impactes i mitigar-los de manera efectiva.

3.6. Models econòmics aplicables a projectes industrials i relació amb la sostenibilitat

L'avaluació econòmica de projectes industrials de gran envergadura, com seria la d'una planta de fabricació d'*elecfoil*, no pot basar-se únicament en criteris de rendibilitat financera. Des de la perspectiva de l'economia ambiental, és imprescindible incorporar els costos i beneficis socials (externalitats) en l'anàlisi de viabilitat, a través de:

1. Anàlisi Cost-Benefici (ACB):

Integra la valoració monetària dels impactes positius i negatius del projecte. En un context de sostenibilitat, considera no només la inversió i el rendiment econòmic, sinó que també té en compte la petjada ecològica, l'ús de recursos i els possibles danys per la salut i el medi ambient (European Commission, 2014; Ajuntament de Barcelona, 2019).

2. Principis de Kaldor-Hicks:

Plantegen la possibilitat de que una inversió es justifiqui sempre que el benefici total compensi les pèrdues associades, inclús si aquestes compensacions no s'executen de forma efectiva. En l'àmbit mediambiental, el desafiament radica en la correcta estimació i assignació dels costos socials de la contaminació (Varian, 2024; Mishan & Quah, 2020).

3. Internalització d'externalitats:

A través d'impostos al carboni, mercats d'emissions, subvencions per tecnologies netes i normatives d'emissions, els governs poden reorientar la producció cap a opcions més netes i sostenibles. Aquest tipus de regulació econòmica es fonamenta en la teoria de Pigou, que proposa gravar les activitats contaminants en proporció dels danys generats (Pigou, 1920; Tietenberg & Lewis, 2016).



A més a més, l'Anàlisi del Cicle de Vida (ACV) sorgeix com una eina clau per quantificar els impactes ambientals d'un producte o procés, des de l'extracció de les matèries primeres fins a la seva disposició final. Aquest enfocament integral permet a les empreses i als responsables polítics prendre decisions en base l'evidència científica, afavorint així la implementació de pràctiques més netes mentre es promou l'economia circular (Guinée, 2011; European Environment Agency, 2020).

En conclusió, la transició energètica i el creixement del sector de bateries, amb la consegüent demanda d'*elecfoil*, s'inscriuen en un context global d'urgència climàtica i de transformació dels models productius. Tot i els beneficis potencials (reducció d'emissions, impuls a la innovació tecnològica, creació d'ocupació verda) és imprescindible abordar els desafiaments mediambientals i socials associats com serien minimitzar els impactes del procés de fabricació, enfortir la governança ambiental, impulsar l'economia circular i dissenyar models econòmics inclusius en quan a externalitats ambientals i socials negatives.

D'aquesta manera es constata la gran importància de desenvolupar projectes industrials alineats amb les directrius de sostenibilitat, mantenint un equilibri entre el creixement econòmic i la preservació dels ecosistemes per a les generacions futures.

3.7. El Valor Afegit Brut (VAB) com instrument de mesura de creixement econòmic

El Valor Afegit Brut (VAB) és una variable clau per a l'anàlisi econòmica que representa la riquesa generada per una activitat productiva, sector o territori durant un període determinat. Des del punt de vista comptable, el VAB constitueix el component principal del Producte Interior Brut (PIB) i es defineix com el valor total de la producció de béns i serveis menys el cost dels consums intermedis, és a dir, els inputs utilitzats en el procés productiu que no generen valor per si sols (Idescat, 2023; Eurostat, 2022).

$$\text{VAB} = \text{Producció total} - \text{Consums intermedis}$$

3.7.1. Composició del VAB: estructura, desagregació i aplicació territorial

Per analitzar el VAB amb profunditat, especialment en clau territorial com en el cas de Mont-roig del Camp, cal descompondre'l en els seus principals components funcionals, ja que això permet identificar quin percentatge del valor generat retorna efectivament al territori en forma de rendes, serveis, inversió o despesa pública. Aquesta descomposició



no només és útil per a la comptabilitat nacional o regional, sinó que també té una aplicació directa en la comparativa cost-benefici de projectes industrials, com s'explica en el Manual per a la gestió de polítiques de promoció econòmica (COLPIS, 2020).

Els components més habituals del VAB es poden agrupar en les següents categories:

1. Remuneració de les persones treballadores (salaris i cotitzacions socials)

És la part del VAB que es destina a pagar els salaris i les cotitzacions a la Seguretat Social del personal ocupat. Quan les persones treballadores resideixen al mateix municipi on treballen, aquest component es considera plenament consolidat territorialment, ja que la renda es destina al consum i inversió dins del mateix entorn. No obstant això, si els treballadors resideixen fora del municipi, l'impacte local es redueix, ja que gran part de la despesa es fa en altres territoris (OECD, 2020).

2. Tributs i taxes pagats a l'administració pública

Inclou impostos sobre la producció i taxes que paguen les empreses locals, com l'Impost d'Activitats Econòmiques (IAE), l'Impost sobre Béns Immobles (IBI), les taxes d'escombraries o d'ocupació de via pública. Aquesta partida es considera altament consolidada perquè representa ingressos directes per a l'ajuntament, els quals poden ser reinvertits en serveis, infraestructures o promoció econòmica (Ministerio de Hacienda, 2022).

3. Subministraments i serveis subcontractats

Aquest component reflecteix les despeses de l'empresa en serveis auxiliars com neteja, seguretat, manteniment, logística o serveis tècnics. Si aquests serveis són prestats per empreses locals, es considera consolidació parcial, ja que es generen ingressos addicionals dins el municipi. Si, en canvi, són prestats per empreses amb seu en altres municipis, el valor generat no es reté localment (COLPIS, 2020).

4. Beneficis empresarials (retinguts o repatriats)

Els beneficis nets obtinguts per l'empresa poden tenir un impacte local variable. Quan es retinguin i es reinverteixin a la planta local (per millores tecnològiques, ampliacions, manteniments), poden contribuir a l'economia municipal de manera indirecta. Però en la majoria de casos, especialment quan l'empresa és part d'un grup multinacional, aquests beneficis es repatrien cap a la seu central, i per tant no tenen impacte directe al municipi (Bank of Spain, 2021).



5. Amortitzacions i provisions

Tot i que les amortitzacions formen part del VAB des d'un punt de vista comptable, no representen un flux monetari immediat. Són reserves per a la renovació o substitució de capital fix (maquinària, edificis). Només tenen un impacte local quan la despesa per renovar actius es fa a través d'empreses del territori (INE, 2023).

6. Consum induït i efectes indirectes

Inclou la despesa en habitatge, comerç local, restauració i altres serveis per part de les persones vinculades al projecte (treballadors, visitants, proveïdors). El grau de consolidació d'aquest component depèn de la capacitat residencial i de serveis del municipi: si Mont-roig pot absorbir la nova demanda d'habitatge i serveis, aquest component pot ser significatiu. En cas contrari, el valor s'escampa cap a municipis veïns com Cambrils o Reus (OECD, 2020; COLPIS, 2020).

Aquesta desagregació permet entendre per què, malgrat una gran inversió industrial, només una fracció del VAB generat pot consolidar-se localment, especialment en municipis amb una estructura econòmica feble o molt terciaritzada.

3.7.2. Desenvolupament local i capacitat d'absorció del VAB

L'impacte d'una inversió industrial depèn no només del volum de recursos que genera, sinó també de la capacitat d'absorció del territori. Aquesta idea és central en les teories del desenvolupament local endogen, segons les quals la creació de riquesa només es transforma en benestar local si hi ha un teixit socioeconòmic preparat per absorbir-la (Barca, 2012).

Factors que determinen l'absorció del VAB inclouen:

1. Capacitat local de proveïment de serveis (logística, manteniment, seguretat).
2. Disponibilitat d'habitatge per acollir la nova població treballadora.
3. Formació i qualificació de la mà d'obra local.
4. Existència de xarxes empresarials que permetin subcontractacions dins del municipi.

En el cas de Mont-roig del Camp, la concentració en activitats turístiques i l'absència d'un ecosistema industrial fan que molts dels efectes multiplicadors es perdin cap a



municipis veïns com Cambrils, Reus o Tarragona. . Per tant, s'estima que només un 21% del VAB total de la planta de Lotte es quedaria efectivament al municipi, mentre que la resta es dispersaria a altres territoris, estatals o internacionals, a través de mecanismes com la repatriació de dividendes o la contractació de serveis no locals.



4. METODOLOGIA

La metodologia d'aquest treball combina enfocaments qualitius i quantitius per analitzar de manera integral la viabilitat socioeconòmica i ambiental del projecte industrial de Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp. Aquesta aproximació mixta ha permès abordar el projecte des de diferents dimensions (ambiental, econòmica, territorial i institucional) per oferir una avaluació rigorosa i contextualitzada.

En primer lloc, s'ha realitzat una revisió bibliogràfica i documental exhaustiva per construir el marc teòric del treball. Aquesta revisió ha inclòs normativa europea sobre sostenibilitat (Pacte Verd Europeu, Reglament de Taxonomia Verda, CSRD), literatura acadèmica sobre desenvolupament local, economia circular i impactes ambientals industrials, així com fonts tècniques i oficials relatives al projecte (com l'Anàlisi Quantitativa de Riscos Ambientals o les comunicacions institucionals de Lotte). Aquesta fase ha permès establir els fonaments conceptuals i normatius per a l'anàlisi posterior.

En segon lloc, s'ha dut a terme una recollida i tractament de dades empíriques. Això inclou dades estadístiques oficials (Idescat, INE, EpData) per caracteritzar el perfil socioeconòmic de Mont-roig del Camp i estimar indicadors clau com el PIB municipal, l'estructura del VAB, la renda disponible i el pes dels diferents sectors productius. També s'ha fet ús de dades pròpies del projecte per a estimar la producció esperada, l'estructura d'ocupació, la superfície afectada i les emissions de CO₂ previstes.

A continuació, s'ha realitzat una estimació detallada del VAB potencial generat per la planta de Lotte, desagregant-ne els components i estimant quina part podria ser efectivament retinguda per l'economia local. Aquesta estimació s'ha completat amb l'anàlisi de les externalitats negatives associades (emissions, mobilitat, riscos reputacionals, qualitat de l'aire i paisatge), aplicant mètodes de monetització d'impactes ambientals i socials segons referències europees i metodologies com les proposades per l'OCDE, la UE i la literatura acadèmica.

Amb aquestes dades s'ha construït una comparativa cost-benefici que compara el VAB local net retingut anualment amb els costos anuals estimats de les externalitats, considerant escenaris optimista, realista i advers. Posteriorment, s'ha calculat el Valor Actual Net (VAN) del projecte des del punt de vista del municipi, simulant una inversió inicial associada al risc de pèrdua ambiental i territorial, i fluxos nets associats al valor realment capturat pel municipi. El VAN s'ha calculat amb una taxa de descompte del 3% per representar criteris de política pública amb enfocament social. S'ha treballat amb horitzons temporals fins a 2030, projectant diversos escenaris per identificar llindars de rendibilitat econòmica i sostenibilitat territorial.



La metodologia també ha inclòs l'anàlisi institucional i de governança, valorant la capacitat del municipi per articular estratègies de captació i redistribució del valor generat. Això s'ha complementat amb la comparació amb casos similars (Amazon, Volkswagen, BASF, Petronor) per evidenciar bones pràctiques i mancances en la negociació de retorns territorials.

Finalment, els resultats s'han contrastat amb el marc normatiu europeu i amb les condicions socioeconòmiques locals per formular un conjunt de propostes de millora alineades amb els principis de desenvolupament sostenible i d'economia territorial resilient. Aquesta metodologia ha permès oferir una anàlisi fonamentada, econòmicament rigorosa i amb valor aplicat per a la presa de decisions públiques.



BLOC II: ESTUDI DEL PROJECTE LOTTE

5. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE I DE L'EMPRESA *LOTTE ENERGY*

MATERIALS

Lotte Energy Materials és una filial d'un conglomerat sud-coreà, *Lotte Group*, especialitzada en la fabricació d'*elecfoil*, és a dir, làmines ultrafines de coure que actuen com a col·lectors en les bateries de ió de liti.

Fou fundada l'any 1987 i avui dia s'ha consolidat com un dels agents pioners en la producció de materials avançats per a la indústria de bateries, caracteritzats pels seus productes d'alta resistència, ductilitat i elevada conductivitat.

L'expansió de *Lotte Energy Materials* a Mont-roig del Camp respon a una estratègia per reforçar la capacitat productiva europea en sectors claus com la mobilitat elèctrica i l'emmagatzematge energètic. L'objectiu econòmic principal és integrar-se en una etapa crítica de la cadena de valor de la mobilitat sostenible, contribuint a la reindustrialització verda mitjançant la generació de valor afegit brut i ocupació qualificada. No obstant això, el projecte planteja qüestions rellevants pel que fa a la internalització d'externalitats ambientals i al grau d'absorció territorial dels fluxos econòmics generats.

5.1. Característiques de la planta de Mont-Roig del Camp: Capacitat, tecnologies utilitzades i productes generats

La planta de Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp (Tarragona) representa la primera instal·lació a Espanya, i una de les pioneres a Europa, dedicada a la producció d'*elecfoil*. El projecte, que en les fases inicials contempla una inversió aproximada de 400 milions d'euros, podria arribar fins als 1.200 milions d'euros en futures ampliacions (Ajuntament de Mont-roig del Camp i Lotte Energy Materials, 2024) en funció de la demanda i l'evolució del mercat europeu de bateries. El projecte té les següents característiques (Ajuntament de Mont-roig del Camp i Lotte Energy Materials, 2024):

1. Ubicació, dimensions i zonificació

Tal i com ens mostra la imatge 4, la localització del projecte seria en el polígon industrial Els Comellarets, a prop de l'autopista A7, fet que facilita la logística i el transport tant de matèries primeres com de productes acabats.



La superfície, d'aproximadament 44 hectàrees, inclourà la planta de producció, magatzems de matèries primeres, instal·lacions de recerca i desenvolupament (R+D), una unitat de tractament d'aigües residuals, una planta de tractament de residus i edificis administratius. En podem veure una projecció en la imatge 5.

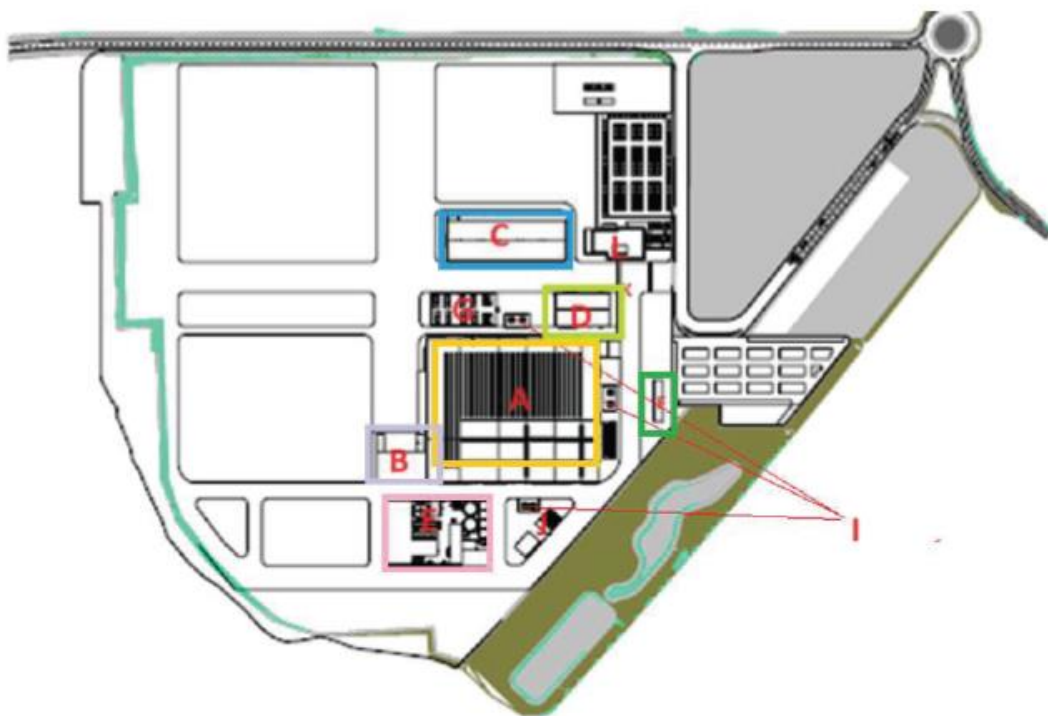


Imatge 4: Mapa de la zona d'emplaçament. (Ajuntament de Mont-roig del Camp, 2024).



Imatge 5: Projecció de la planta LOTTE en la zona d'emplaçament (La Vanguardia, 2024)

L'estudi de la zonificació de l'empresa, que podem veure en la imatge 6, ens permet tenir una imatge general de les àrees claus en les que hi pot existir un possible risc pel medi ambient. Per aquest motiu, aquest estudi no contempla les zones d'oficines (Ajuntament de Mont-roig del Camp, 2024).



Imatge 6: Plànol de la zonificació de la instal·lació (Ajuntament de Mont-roig del Camp, 2024)



La taula 1 que trobem a continuació ens mostra el nivell de risc per cada zona:

Zona	Descripció	Risc
ZA	Zona de procés, s'hi troba la línia de producció de l'empresa. Està ben asfaltada i disposa d'un sistema de contenció per evitar possibles fugues accidentals de les substàncies utilitzades.	Mitjà
ZB	Zona de càrrega i descàrrega. En aquesta zona es realitza la càrrega i descàrrega del producte químic, de les peces metàl·liques i dels residus generats en l'empresa. Es troba ben asfaltada i té accés directe a l'exterior de la nau.	Mitjà
ZC	Zona d'emmagatzematge de productes químics de la planta	Sense risc
ZD	És l'edifici elèctric principal de la planta en la fase 1, s'hi ubiquen els elements principals per la gestió de la mitja tensió.	-
ZE	Zona de tractament d'aigües	Sense risc
ZF	Zona d'emmagatzematge de residus de la planta.	Alt

Taula 1: Zonificació i qualificació de riscos ambientals de la planta LOTTE ENERGY MATERIALS (Ajuntament de Mont-roig del Camp, 2024)

2. Capacitat de producció

- *Producció inicial*: es preveu la fabricació de 30.000 tones anuals d'*elecfoil*, suficient per abastir els fabricants de bateries de vehicles elèctrics i sistemes d'emmagatzematge d'energia a la Unió Europea.

- *Plans d'expansió*: la capacitat podria superar les 100.000 tones anuals en fases posteriors, en resposta a la creixent demanda de bateries de ions de liti i de solucions d'emmagatzematge per a energies renovables.

3. Tecnologies utilitzades

- *Processos avançats d'electrodeposició*: optimització dels paràmetres de corrent, temperatura i concentració química per produir làmines de coure amb gruixos inferiors als 10 µm. El control precís del gruix i la uniformitat és clau per millorar la densitat energètica i la fiabilitat de les bateries.

- *Automatització i digitalització*: sistemes intel·ligents de control de processos, monitoratge en temps real i anàlisi de dades (Big Data, IoT) per millorar l'eficiència, reduir errors i anticipar possibles fallades de producció.

- *Gestió sostenible de recursos*: ús de tecnologies per minimitzar el consum energètic i reduir la generació de residus. Entre aquestes destaca la instal·lació d'una planta fotovoltaica amb una capacitat propera als 90 GW/h anuals de



generació elèctrica per a autoconsum, així com sistemes avançats de tractament d'aigües residuals per complir la normativa europea.

4. Productes generats

- *Elecfoil ultrafí*: làmines de coure amb gruixos típics entre 4,5 i 10 μm , amb altes propietats de conductivitat i resistència mecànica, destinades principalment a ànodes de bateries de ions de liti.

- *Subproductes i residus valoritzables*: fangs rics en coure i altres metalls, que podran ser processats o reciclats sota un enfocament d'economia circular, minimitzant els residus i augmentant l'eficiència global.

5.2. Creació de llocs de treball: Tipus de feines, qualificacions requerides i ocupació local

La implantació de la planta de *Lotte Energy Materials* a Mont-roig del Camp comporta un increment substancial en la demanda de mà d'obra vinculada a la indústria manufacturera avançada, amb una incidència significativa sobre el mercat laboral local i comarcal. Des del punt de vista econòmic, aquest impacte es tradueix en un augment del capital humà mobilitzat, de la massa salarial regional i, potencialment, del consum induït i de la recaptació tributària local.

Segons les previsions inicials del projecte, la primera fase de la planta (orientada a la producció d'elecfoil per a bateries de vehicles elèctrics) requerirà aproximadament 200 llocs de treball directes (Ajuntament de Mont-roig i Lotte Energy Materials, 2024), que es poden classificar funcionalment en tres grans grups:

a) Perfils tècnics i d'operació industrial (60%):

Inclouen operaris de línia, tècnics de manteniment electromecànic, operadors de sala de control, especialistes en seguretat industrial i tècnics de qualitat. Aquestes posicions requereixen, en general, formació professional de grau mitjà o superior en àmbits com electrònica, mecànica, química industrial o automatització.

Aquest segment representa el nucli productiu de la planta i està altament condicionat pel nivell d'automatització del procés, que és considerablement elevat en aquest tipus d'indústria.

b) Perfils d'alta qualificació (20%):



Comprenen enginyers de processos, supervisors de producció, perfils de R+D+i, gestors ambientals i responsables de sistemes de gestió (qualitat, seguretat, energia).

Aquests llocs de treball requereixen formació universitària en enginyeries industrials, químico-tecnològiques o ambientals, així com experiència prèvia en entorns productius complexos.

Tot i el seu pes quantitatiu menor, tenen un impacte qualitatiu elevat sobre el teixit productiu i la capacitat d'atracció de talent cap al territori.

c) Perfils administratius i de serveis generals (20%):

Inclouen llocs com recepció, gestió de compres, logística interna, comptabilitat o suport informàtic. Tot i no estar vinculats directament a la producció, són imprescindibles per garantir l'eficiència operativa global del complex industrial.

En aquest cas, les qualificacions requerides poden variar des de cicles formatius fins a graus universitaris en administració, finances o sistemes d'informació.

Per analitzar l'impacte local real de la creació d'aquests llocs de treball un dels aspectes clau des del punt de vista de l'economia territorial és el grau d'ocupació efectiva de la població resident al municipi de Mont-roig del Camp. En aquest sentit, diversos factors condicionen la capacitat d'absorció local de la demanda de treball, entre els quals cal destacar:

- La disponibilitat de capital humà qualificat localment, que és limitada a causa del pes predominant del sector serveis (especialment turisme i comerç) en l'estructura econòmica del municipi.
- L'oferta d'habitatge de llarga durada i la capacitat del territori per retenir nous treballadors.
- La presència de centres de formació tècnica a la comarca que puguin adaptar-se ràpidament a les noves demandes de perfils industrials

Tot i que el projecte pot generar un impuls en la qualificació del mercat de treball local a mig termini, s'espera que una part significativa dels treballadors vingui de municipis veïns (Cambrils, Reus, Tarragona), especialment en les fases inicials. Això pot reduir parcialment l'impacte sobre l'atur local, però augmentar el consum indirecte i la pressió sobre els serveis i infraestructures municipals.



Des d'una perspectiva de relació cost-benefici, la creació de llocs de treball qualificats i ben remunerats és un dels elements que més contribueixen a la consolidació local del valor afegit brut (VAB). La massa salarial generada per aquests llocs alimenta el consum local, incrementa els ingressos fiscals per IRPF i contribucions socials, i pot generar externalitats positives en forma de noves activitats auxiliars (serveis, subministraments, formació).

No obstant això, per tal de maximitzar l'impacte socioeconòmic positiu, esdevé fonamental que el municipi desenvolupi estratègies complementàries de política activa d'ocupació, col·laboració amb centres formatius i foment de la residència local dels treballadors.

5.3. Implicacions socials i ambientals del projecte

La magnitud del projecte i la rellevància de la indústria metal·lúrgica en l'entorn de Tarragona han generat diverses reaccions i desafiaments en la comunitat local, a continuació en destaquem els següents.

1. Percepció pública i fenomen NIMBY:

La zona de Tarragona compta amb un historial d'instal·lacions petroquímiques i nuclears, fet que incrementa la sensibilitat de la població en vers a projectes industrials a gran escala com el de *Lotte Energy Materials*.

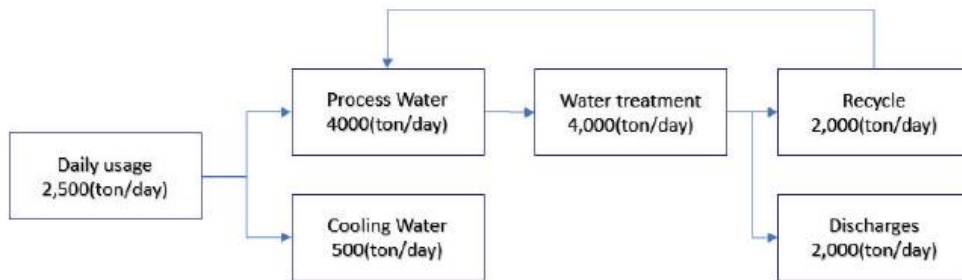
El fenomen NIMBY (Not In My Back Yard) es manifesta en sectors de la comunitat que temen un possible impacte ambiental negatiu, ja sigui per contaminació de l'aire, per consum d'aigua, per contaminació paisatgística o inclús per riscos per la salut. Per tant, la comunitat local tendeix a rebutjar o oposar-se a aquests projectes, tot i el més que possible impacte econòmic positiu, pels possibles riscos ambientals i per la salut que comporten.

2. Gestió de recursos:

Pel que fa el consum d'aigua, el procés de fabricació d'*elecfoil* requereix (en l'electrodeposició de coure i en el rentat d'equips principalment) d'un volum important d'aquesta (Jose L. Domingo, 2024). Per tant, el projecte ha de garantir la sostenibilitat hídrica, assegurant així que no es comprometrà ni a l'abastiment local ni a l'equilibri ecològic.



Per minimitzar el consum d'aigua, el projecte actual té prevista la recuperació del 50% de l'aigua emprada en el procés, tal i com ens ho mostra l'esquema de la imatge 7.



Imatge 7: Esquema consum d'aigua de la planta (Ajuntament de Mont-roig del Camp, 2024)

D'altra banda, tot i que en el projecte actual ja s'integra una planta fotovoltaica destinada a l'autoconsum, el procés productiu implica una demanda i un consum energètic elevats. És per aquest motiu que la connexió a la xarxa ha de planificar-se curosament per evitar tensions o sobrecàrregues en la infraestructura energètica local.

3. Riscs ambientals i per la salut:

El procés d'electrodeposició i la gestió de metalls pesats poden generar emissions de PM.25, diòxid de sofre (SO₂) i COVs si no són controlats de manera correcta (Jose L. Domingo, 2024). En conseqüència, és imprescindible un sistema de monitoratge ambiental continuat, amb mesures periòdiques de la qualitat de l'aire, l'aigua i els sòls circumdants a la planta, així com una comunicació transparent dels resultats a la població local.

Per mitigar la desconfiança i el rebuig entre la població la companyia ha realitzat diverses reunions informatives amb les autoritats, associacions veïnals i entitats ambientals. Es preveu també la creació d'un comitè de seguiment, en el que participarien institucions públiques i representants de la societat civil, per supervisar l'execució del projecte, l'evolució de les emissions i els plans de mitigació.

5.4. Contribució de l'empresa al desenvolupament sostenible

La planta de *Lotte Energy Materials* a Mont-Roig del Cmp suposa un impuls clau per l'estratègia industrial i climàtica espanyola i europea, ja que d'aquesta manera s'aconseguirà oferir una font local i fiable d'*elecfoil* per la fabricació de bateries.



1. Reindustrialització i creació de llocs de treball:

A banda de la creació dels llocs de treball directes mencionats prèviament, també crearia una xifra considerable de llocs de treball indirectes en la cadena de subministrament (logística, serveis tècnics, enginyeries, etc.). Aquest factor pot revitalitzar l'economia local i afavorir la formació de mà d'obra especialitzada en noves tecnologies.

A més a més, la presència d'una instal·lació d'avantguarda fomenta la transferència de coneixement i la consolidació d'un clúster tecnològic en la regió, atraient així inversions d'empreses relacionades amb la mobilitat elèctrica i l'emmagatzematge energètic.

2. Enfortiment de la cadena de valor de les bateries a Europa:

Davant l'aposta europea per la mobilitat elèctrica i la transició energètica (Pacte Verd Europeu, Reglament de Bateries de la UE, etc.), la producció local de components crítics reforça la independència estratègica de la UE i redueix la dependència de proveïdors asiàtics.

El projecte encaixa en la visió de l'*European Battery Alliance*, una iniciativa que pretén accelerar la innovació i la producció de bateries sostenibles, assegurant així al mateix temps criteris de responsabilitat social i ambiental.

3. Transició cap a una economia baixa en carboni:

La fabricació d'*elecfoil* és fonamental per al desplegament de bateries de ió de liti en vehicles elèctrics i sistemes d'emmagatzematge d'energies renovables, tant solar com eòlica. Aquestes bateries permeten desplaçar el consum de combustibles fòssils, contribuint així a la descarbonització de sectors estratègics com el transport i la generació elèctrica.

L'enfocament d'economia circular adoptat per l'empresa en quan a reciclatge de residus, recuperació de metalls, aprofitament de calor residual i ús d'energia solar reforça la contribució als Objectius de Desenvolupament sostenible (ODS), especialment al quelcom relatiu al consum responsable (ODS12) i a l'acció pel clima (ODS13).

L'aplicació d'unes correctes mesures de governança i transparència seran clau per determinar l'èxit a llarg termini del projecte. Aquest èxit dependrà de la implantació d'estrictes protocols de sostenibilitat que es relaxaran en sistemes de certificació



ambiental (ISO 14001, ISO50001), plans de responsabilitat socials corporativa (RSC) i auditories periòdiques. Fent èmfasi en la transparència, informant regularment sobre les emissions, el consum d'aigua, els èxits d'eficiència i dels plans de millora. Generant així confiança i promovent una relació positiva amb els grups d'interès (*Stakeholders*).

En resum, la planta de *Lotte Energy Materials* a Mont-Roig del Camp representa una inversió estratègica no només per Catalunya sinó també per tot el panorama industrial espanyol i europeu, ja que al combinar tecnologies punteres, una sòlida implantació ambiental i un fort enfocament en sostenibilitat el projecte pot situar-se com a exemple de reindustrialització verda, aportant:

1. *Valor afegit* a la cadena de subministraments europea de bateries, alineat amb els objectius del Pacte Verd Europeu i del Reglament de Bateries.
2. *Seguretat de subministrament* per als fabricants europeus de vehicles elèctrics, reduint així la dependència de productors asiàtics.
3. *Impacte positiu en l'economia local* per mitjà de la creació de llocs de treball i de la formació de personal especialitzat.
4. *Reptes* en matèria de percepció pública (NIMBY), consum de recursos i control d'emissions, que exigeixen un marc de governança rigorós i transparent.

En definitiva, la instal·lació de *Lotte Energy Materials* pot suposar un pas rellevant per consolidar la transició cap a una economia baixa en carboni, sempre i quan s'implementin les mesures de mitigació ambientals i es reforcin els mecanismes de comunicació i participació de la comunitat local. Amb això, Espanya reforça la seva posició com a *hub* europeu per la fabricació de components de bateries i per la innovació en tecnologies netes.



6. ESTUDI DE L'IMPACTE ECONÒMIC I AMBIENTAL DEL PROJECTE

Aquest informe analitza l'impacte econòmic, social i ambiental del projecte industrial de Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp. L'estudi es divideix en:

1. **Anàlisi ex-ante:** situació econòmica, social i ambiental abans de la implantació del projecte.
2. **Anàlisi ex-post:** efectes esperats després de la implantació.
3. **Avaluació cost-benefici** del projecte, quantificant l'impacte en termes econòmics.
4. **Estimació d'impactes ambientals en termes monetaris**, permetent comparar els costos i beneficis del projecte.

L'objectiu és determinar si la inversió de Lotte Energy Materials és econòmicament i ambientalment viable per Mont-roig del Camp i pels habitants de Mont-roig del Camp. No es tracta d'analitzar si el projecte *Lotte* és viable des d'un punt de vista governamental ni privat (per la mateixa pròpia empresa).

6.1. Anàlisis ex-ante

Abans de l'arribada de Lotte, Mont-roig del Camp tenia una economia fortament dependent del turisme i l'agricultura, amb una manca de diversificació industrial. La falta de diversificació productiva generava vulnerabilitat econòmica.

a) Perfil socioeconòmic de Mont-roig del Camp i Miami Platja

Mont-roig del Camp (Baix Camp) és un municipi de 14.185 habitants (2024) i un creixement demogràfic moderat (+3,61%) tot i que se situa entre els municipis de més de 10.000 habitants que més creixen en el darrer any. La població presenta un elevat percentatge de residents estrangers (prop del 29% nascuts a l'estranger) i un notable envelliment (gairebé 19% de majors de 65 anys).

Mont-roig inclou el nucli turístic costaner de Miami Platja, fet que condiciona la seva economia. El PIB municipal se situava al voltant dels 170-195 milions d'€ anuals a inicis de la dècada de 2020, amb un PIB per càpita proper als 15.000 € – menys de la meitat de la mitjana catalana, indicant un teixit econòmic modest. La renda mitjana bruta per



habitant és baixa (uns 14.400 € anuals) en part per la forta temporalitat i estacionalitat del treball.

El mercat laboral local es caracteritza per una taxa d'atur relativament alta (al voltant del 12-13% el 2022) i per la dependència de feines estacionals en el turisme d'estiu.

Mont-roig del Camp té un perfil de serveis predominant. El sector serveis (turisme, hostaleria, comerç) suposa prop del 80% del valor afegit brut local i és el pilar productiu, estretament vinculat al turisme de Miami Platja. En canvi, els sectors industrial i agrari són reduïts: el 2021 la indústria només generava 5% del VAB i l'agricultura un 6%. Històricament aquests sectors han perdut pes (el 1991 la indústria representava un 10% del VAB i l'agricultura 8,5%, però el 2014 havien caigut a 5,3% i 4,3% respectivament.

La construcció (habitatges, segones residències, urbanitzacions turístiques) té un pes notable (9-13% del VAB), reflex de l'auge immobiliari vinculat al turisme residencial. En suma, Mont-roig – Miami Platja depèn fortament del turisme estival i les segones residències, amb poca base industrial diversificada. Aquest model es tradueix en rendiments baixos i temporalitat laboral (amb atur més alt fora de temporada), fet que explica l'interès local per atraure noves inversions industrials que generin ocupació estable.

Resumint:

- **Població:** Aproximadament 14.000 habitants.
- **Atur:** Entorn del 15%, superior a la mitjana catalana.
- **PIB per càpita:** Inferior a la mitjana provincial, amb una forta estacionalitat deguda al turisme.
- **Dependència del turisme:** Més del 60% de l'activitat econòmica vinculada a serveis i hostaleria.
- **Inversió industrial:** Absència de grans plantes industrials al municipi.

Abans del projecte de Lotte el municipi presentava un model econòmic poc diversificat, basat en serveis de baix valor afegit (turisme residencial i de càmping, amb fins a 70-80 mil residents estivals)



	VAB	RFDB		Agricultura	Indústria	Construcció	Serveis
2012	146.4	72.0		4%	4%	17%	75%
2015	158.1	78.0		3%	4%	13%	79%
2018	164.7	77.9		4%	5%	14%	77%
2021	180.1	79.4		6%	5%	9%	80%
2024	189.9	82.3		6%	5%	8%	81%
2027	202.8	84.4		7%	5%	4%	83%
2030	211.5	86.2		8%	5%	4%	83%

Taula 2: VAB per categories i RFDF de Mont-roig del Camp (Idescat + Predicció pròpia (algoritme Holt-Winters – veure ANNEX I))

El perfil del municipi sense efecte *Lotte* és de creixement econòmic sostingut proper a la mitja del creixement del país (tal i com podem veure en la taula 2, l'evolució del VAB és bastant lineal i previsible, al voltant del 2% anual) amb una convergència constant de la renda disponible cap a la renda mitja de Catalunya, però encara per sota d'aquesta al 2030. La tendència del VAB és cap a una terciarització de l'economia (COMERÇ I HOSTELERIA), amb una intensificació del pes ja elevat del sector serveis i una reducció o manteniment del pes de la construcció, després de l'efecte del cop econòmic 2010-2012.

b) Situació ambiental

Abans del projecte, Mont-roig gaudia d'un entorn relativament poc industrialitzat, amb una qualitat ambiental bona. Els terrenys previstos per a la planta eren majoritàriament sòl rústic agrari i forestal (zona dels Comellarets), amb valor paisatgístic i ecològic notable segons col·lectius locals com ara *Salvem Mont-roig*.

L'aire de la zona no presentava fonts importants de contaminació atmosfèrica al mateix municipi (més enllà del trànsit per l'autopista AP-7/N-340 i alguna crema agrícola), i el nivell de contaminants estava per sota dels límits legals. Tal i com podem veure en la imatge 8, les aigües subterrànies també tenen un paper clau: sota Mont-roig s'estén el principal aqüífer del Baix Camp, font d'aigua per a regadiu i consum humà a la comarca.



Imatge 8: Valor SIG de Gencat pels aqüífers de Catalunya (Ajuntament de Mont-roig del Camp, 2024)

En absència d'indústries pesants locals, no es registraven problemàtiques greus de contaminació de sòls ni sorolls industrials al municipi. Cal destacar, però, que el context territorial és el del Camp de Tarragona, una regió que ja allotja infraestructures d'alt impacte (3 centrals nuclears, el major complex petroquímic del sud d'Europa, incineradores de residus perillosos, etc.).

Aquest fet ha elevat la sensibilitat ambiental de la població: els veïns de Tarragona estan especialment alerta davant qualsevol nou projecte industrial que pugui sumar impactes ambientals o riscos per a la salut.

Resumint:

- **Qualitat de l'aire:** Bona, sense grans fonts d'emissió industrial.
- **Consum d'aigua:** Centrat en l'ús domèstic i agrícola.
- **Ús del sòl:** Predomini del sòl rústic i urbanitzacions turístiques.

Mont-roig, fins ara aliè a aquests grans focus de contaminació, es considerava un municipi amb entorn natural valuós (platges, espais agraris i forestals) i qualitat de vida vinculada al paisatge, característiques que es podrien veure contundentment afectades si es donés una mala implantació i/o gestió del projecte *Lotte*.



6.2. Anàlisi ex-post

L'anàlisi ex-post del projecte industrial de Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp té com a objectiu estimar l'impacte econòmic real que aquesta inversió suposaria per al municipi un cop la planta estigui operativa en la seva primera fase, previst per a l'any 2030.

Aquesta estimació no es limita a la quantificació del VAB generat, sinó també a la seva composició i al grau d'absorció territorial d'aquest valor, tenint en compte els fluxos reals que poden quedar-se dins el municipi.

a) Hipòtesis i metodologia

Per a aquesta anàlisi s'han utilitzat dades de producció i preus estimats a partir de fonts oficials i informacions prèvies. Per estimar el VAB partim de les dades més o menys precises però conegudes de les que disposem: retard de la inversió fins a 2027; estimem que l'efecte ple de la primera fase de la inversió serà al 2030; utilitzem les magnituds publicades d'aquesta primera fase perquè no tenim confirmació ni dades concretes.

Per tant, les magnituds de la primera fase conegudes i utilitzades en aquests anàlisis son:

- Creació de 200 llocs de treball directes.
- Producció de 30.000 tones anuals d'elecfoil.
- La informació sobre el preu de venda de les làmines d'elecfoil és poc transparent, però sembla que oscil·la entre 9.000 €/tona i 15.000€/tona. Per tant, fem una aproximació amb un preu tona de 12.500 €.
- Pel càlcul del VAB considerem uns insums del 70%. (1)
- Del VAB total generat cal descomptar les parts que van destinades a dividendes repatriats, amortitzacions de maquinària estrangera, despeses i interessos financers amb entitats financeres estrangeres que no es consolidarien al municipi de Mont-roig del Camp.
- S'estima que un 7% del VAB local reverteix a l'ajuntament. (2)



(1) Costos d'insums i despeses no locals:

Des d'una perspectiva econòmica, la fabricació d'elecfoil es caracteritza per una elevada intensitat en inputs materials i energètics, fet que condiona significativament l'estructura de costos de la planta. Els inputs principals inclouen el coure com a matèria primera estratègica, atès el seu elevat pes relatiu en la composició del producte final, així com diversos productes químics utilitzats durant el procés d'electrodeposició i acabat superficial.

Pel que fa a les despeses no locals, aquestes comprenen una àmplia gamma de costos operatius com ara el consum energètic (d'alta intensitat per unitat produïda), la mà d'obra tècnica i administrativa, així com les partides associades al manteniment d'equipaments, amortitzacions d'actius fixos importats i els serveis logístics i de transport.

Tenint en compte la naturalesa del procés productiu, i en línia amb les estimacions sectorials per a indústries manufactureres intensives en matèries primeres, s'estima que entre el 65% i el 75% dels ingressos bruts es destinen a cobrir aquests inputs no locals. Aquesta proporció reflecteix la dependència externa en recursos i serveis essencials, així com la limitada capacitat de captura de valor afegit al territori on s'ubica la planta (FAO, 1992; OECD, 2017).

Per tant, utilitzem el 70% com a referència raonable i coherent.

(2) Per què s'estima que un 7% del VAB local reverteix a l'ajuntament?

El Valor Afegit Brut (VAB) local generat per una activitat econòmica es transforma en ingressos municipals a través de diversos canals impositius i parafiscals:

1. IAE (Impost sobre Activitats Econòmiques)

- És el principal impost que grava l'activitat econòmica local.
- La quota varia en funció del tipus d'activitat, la superfície ocupada, la potència instal·lada, la localització, etc.
- Té periodicitat anual i pot representar entre l'1% i el 3% del VAB, segons la naturalesa de l'activitat (Martínez & Vallés, 2011).



2. IBI (Impost sobre Béns Immobles)

- Els béns immobles industrials tributen anualment.
- Proporciona una font estable d'ingressos municipals: entre el 0,5% i l'1% del valor cadastral, que pot correspondre a un 0,5%–1% del VAB en entorns industrials consolidats (INE, 2022).

3. Taxes i llicències municipals

- Inclouen les taxes per obres, obertura d'activitats, gestió de residus, llicències ambientals, plusvàlues urbanístiques, etc.
- Aquest conjunt pot suposar entre l'1% i el 2% del VAB el primer any, i al voltant de 0,5%–1% anual posteriorment (OECD, 2017).

4. Convenis urbanístics o participació en plusvàlues

- En projectes industrials d'envergadura, com el de Lotte, l'ajuntament pot percebre ingressos extraordinaris derivats del planejament (cessió de sòl, infraestructures, monetització d'aprofitaments urbanístics).

En estudis d'impacte fiscal municipal realitzats per a projectes industrials similars, com ara:

- Volkswagen a Sagunt (País Valencià).
- BASF a La Canonja (Catalunya).

S'observa que la contribució fiscal directa als municipis receptors oscil·la entre el 6% i el 9% del VAB local consolidat, segons el volum de l'activitat, la càrrega fiscal local, i els acords urbanístics establerts (Ivàlua, 2021; Càmara de Comerç de València, 2022).

- Per què el 7% és una estimació raonable en aquest cas?

- Mont-roig del Camp ha aprovat un pla parcial urbanístic específic, amb aprofitaments vinculats al desenvolupament del projecte industrial.
- L'empresa ocuparà una àmplia superfície industrial, generarà ocupació directa i indirecta, i requerirà diversos serveis locals: connexions de subministraments, gestió de residus, vigilància, etc.
- Tot i que impostos com l'IAE i l'IBI mantenen una evolució estable, les taxes i llicències poden incrementar notablement els ingressos municipals en la fase inicial del projecte.



Per tot plegat, una estimació del 7% anual del VAB local consolidat com a retorn fiscal per al municipi és conservadora, realista i coherent amb l'evidència observada en altres municipis industrials.

b) Càlcul del VAB i consolidació local

	2030
Tones anuals	30,000
Preu tona	12,500
Vendes brutes	375,000,000
Marge VAB 30%	30%
VAB total estimat	112,500,000

Taula 3: Càlcul VAB 2030 (elaboració pròpia)

En la taula 3 podem veure com el VAB total estimat té un valor de 112.500.000. Aquest és el valor afegit per l'activitat industrial en termes nets respecte a insums no locals. Del VAB total, cal considerar quina part es queda realment a l'economia local (ocupació, salaris, proveïdors locals, subcontractistes, serveis locals, marges operatius, etc.).

1. Estimació optimista:

- S'estima que el 50% del VAB total es consolida a escala local, d'acord amb l'evidència empírica en sectors industrials intensius en capital i tecnologia, però no extractius (Ivàlua, 2021; Cámara de Comercio de Valencia, 2022).
- El 50% restant correspon a beneficis que poden ser repatriats per la matriu o els inversors internacionals, així com a partides com les amortitzacions de maquinària d'origen estranger, interessos de finançament extern, i contractes de serveis corporatius no localitzats al territori (OECD, 2013).

L'estimació que es mostra en la taula 4 es considera prudencial i compatible amb el perfil de la inversió de Lotte Energy Materials, tenint en compte que gran part del capital tecnològic i logístic no és d'origen local.

	2030
Tones anuals	30,000
Preu tona	12,500
Vendes brutes	375,000,000
Marge VAB 30%	30%
VAB total estimat	112,500,000
% VAB consolidat local	50%
VAB consolidat local	56,250,000

Taula 4: Càlcul VAB consolidat 2030 (elaboració pròpia)



De la recerca de dades es proposa el repartiment indicat en la taula 5:

Aplicació del VAB local consolidat	%	Import
Salaris i cotitzacions	40%	22.500.000
Subministraments i serveis	25%	14.062.500
Tributs locals	7%	3.937.500
Despesa indirecta en habitatge, comerç, serveis	10%	5.625.000
Beneficis retinguts no repatriats	10%	5.625.000
Amortitzacions, provisions no estrangeres (no flux)	8%	4.500.000
		56.250.000

*Taula 5: Aplicació del VAB local consolidat
(elaboració pròpia)*

En el marc de l'avaluació econòmica del projecte de Lotte Energy Materials, destaca de manera crítica l'import inicial estimat per a salaris i cotitzacions socials. Aquesta xifra presenta una sobreestimació evident, ja que no resulta coherent amb la generació de 200 llocs de treball previstos per la planta de Mont-roig del Camp.

Per verificar aquesta discrepància, es proposa una estimació econòmica detallada basada en dues variables clau:

1. La distribució funcional de la plantilla, prenent com a referència l'estructura habitual de l'ocupació en plantes de fabricació de components electrònics, i
2. Els salaris mitjans anuals per categoria professional, segons dades oficials de l'Institut Nacional d'Estadística (INE) i de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) o altres fonts fiables.

Segons l'evidència de projectes industrials comparables, la força laboral es distribueix principalment en tres àrees:

- Producció i operacions (60–70%): operadors de maquinària, supervisió de línies i tècnics en qualitat.
- Enginyeria i manteniment (15–20%): enginyers de processos, manteniment i qualitat.
- Administració i gestió (10–15%): recursos humans, finances i logística.

Aquesta distribució és coherent amb l'estructura habitual d'una planta industrial avançada, tot i que pot variar segons l'automatització, la intensitat tecnològica i el grau d'externalització de serveis (OECD, 2020). A més, reflecteix el perfil d'una planta d'alt



contingut tecnològic però de mida mitjana, com és el cas del projecte de Lotte. L'aplicació dels salaris mitjans per grup ocupacional permetrà obtenir una estimació realista de la massa salarial total, i contrastar-la amb l'estimació inicial per tal de detectar desviacions i ajustar el model econòmic amb major precisió.

Segons dades publicades per l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) i l'Institut Nacional d'Estadística (INE), els salaris mitjans anuals a Catalunya varien significativament segons la categoria professional. A continuació es mostren les mitjanes salarials més representatives per a les àrees habituals en una planta industrial com la de Lotte Energy Materials:

- Operadors d'instal·lacions i maquinària, i muntadors (Producció i operacions):
Salari mitjà anual: al voltant de 25.000 € (INE, 2023; EpData, 2023)
- Tècnics i professionals de suport (Enginyeria i manteniment):
Salari mitjà anual: aproximadament 30.000 € (Bankinter, 2023)
- Empleats administratius (Administració i gestió):
Salari mitjà anual: pròxim als 27.000 € (Bankinter, 2023; EpData, 2023)

Aquestes xifres s'utilitzen com a base per realitzar els càlculs de la taula 6 i poder estimar la massa salarial global associada al projecte, i permeten avaluar amb precisió el cost laboral agregat a escala municipal, tenint en compte la seva distribució funcional.

Lloc de treball	% s/total	Persones	Salari mig	Retribucions totals	Cotitzacions	Salaris i cotitzacions
Producció i operacions	65%	130	25,000	3,250,000	30%	4,225,000
Enginyeria i manteniment	18%	36	30,000	1,080,000	30%	1,404,000
Administració i gestió	17%	34	27,000	918,000	30%	1,193,400
		200	27,500	5,248,000	90%	6,822,400

Taula 6: Càlcul salaris i cotitzacions per 200 treballadors (elaboració pròpia)

Segons la normativa vigent del règim general de la Seguretat Social a Espanya, l'empresa ha d'assumir una cotització del 29,9% sobre el salari brut de cada treballador (Seguretat Social Espanyola, 2024). Per facilitar els càlculs i mantenir un marge prudencial, s'adopta com a referència una taxa aproximada del 30%, la qual s'aplica sobre el salari brut anual per obtenir el cost total associat a cada lloc de treball.



Observant els resultats, sorgeixen dissonàncies significatives quan es contrasta l'estimació del VAB consolidat local (56 M€ anuals) amb les principals magnituds observables del projecte:

- Una plantilla prevista de només 200 llocs de treball,
- Una massa salarial total aproximada de 5 milions d'euros anuals,
- Uns tributs municipals estimats al voltant de 4 milions d'euros,
- I una capacitat operativa i de reinversió local limitada en relació amb la naturalesa del projecte i el grau d'externalització previsible.

Aquestes dades suggereixen que l'estimació del VAB local consolidat podria estar notablement sobredimensionada en relació amb el volum real d'activitat econòmica que s'assenta al territori. Des d'un punt de vista econòmic, cal revisar aquest paràmetre per tal d'ajustar-lo a la capacitat efectiva de captura i retenció de valor afegit per part del teixit econòmic local.

2. Estimació més conservadora:

Hipòtesis alternatives:

- I si el preu real de venda és més baix?
- I si els insums representen un 80% del cost total?

Refem els càlculs considerant les dues primeres hipòtesis alternatives anteriors, tal i com veiem en les taules 7 i 8.

- Preu de venda = 9.000 €/tona
- Insums = 80% del cost total

	2030
Tones anuals	30.000
Preu tona	9.000
Vendes brutes	270.000.000
Marge VAB 20%	20%
VAB total estimat	54.000.000
% VAB consolidat local	50%
VAB consolidat local	27.000.000

Aplicació del VAB local consolidat	%	Import
Salari i cotitzacions	40%	10.800.000
Subministraments i serveis	25%	6.750.000
Tributs locals	7%	1.890.000
Despesa indirecta en habitatge, comerç, serveis	10%	2.700.000
Beneficis retinguts no repatriats	10%	2.700.000
Amortitzacions, provisions no estrangeres (no flux)	8%	2.160.000
		27.000.000

Taula 7 i 8: Càlcul VAB consolidat i aplicació (reajustats - elaboració pròpia)



Ara bé, si considerem una una massa salarial propera als 5 milions d'euros, una despesa en subcontractació d'uns altres 5 milions d'euros i uns ingressos fiscals municipals aproximats de 2 milions d'euros, el resultat global s'ajusta de manera molt més coherent a l'escala real del projecte industrial. Aquesta composició del valor afegit és econòmicament consistent amb una planta de mida mitjana amb 200 treballadors, i reflecteix un perfil d'impacte territorial més realista en termes de retorn directe a l'economia local.

Tot i això, el valor sembla seguir essent massa alt, cosa que ens fa plantejar una nova hipòtesis alternativa:

- I si el VAB consolidat al municipi realment és menor?

La taula 9 ens mostra un anàlisi de sensibilitat del VAB per comprovar si el valor estimat anteriorment és coherent o no amb la realitat i analitzar quines partides del VAB consolidat flueixen realment cap al municipi.

	Concepte	Justificació
I N C L O S E S	Salari i cotitzacions socials	S'abonen a residents locals o a treballadors que consumeixen dins el municipi.
	Subcontractació i serveis locals	Empreses locals contractades per a neteja, seguretat, logística, etc.
	Tributs locals (IAE, IBI, taxes)	Recaptació que entra directament al pressupost de l'Ajuntament.
	Consum local dels treballadors	Impacte indirecte mitjançant despesa en comerços, habitatge i serveis locals.
E X C L O S E S	Beneficis empresarials retinguts	Generalment es distribueixen a la matriu, a inversors o es reinverteixen fora.
	Amortitzacions i provisions	Comptes comptables que no generen circulació econòmica real dins del municipi.

Taula 9: Anàlisi de sensibilitat del VAB consolidat real (elaboració pròpia)



En la taula 10 refem els càlculs excloent aquestes partides:

Aplicació del VAB local consolidat	%	Import
Salaris i cotitzacions	40%	10.800.000
Subministraments i serveis	25%	6.750.000
Tributs locals	7%	1.890.000
Despesa indirecta en habitatge, comerç, serveis	10%	2.700.000
Beneficis retinguts no repatriats	10%	2.700.000
Amortitzacions, provisions no estrangeres (no flux)	8%	2.160.000
		22.140.000

Taula 10: Aplicació del VAB consolidat reajustat (elaboració pròpia)

Es tracta d'un punt clau en l'anàlisi econòmica: el fet que Mont-roig del Camp presenti una estructura econòmica predominantment orientada als serveis turístics, la restauració i el petit comerç, i no disposi d'una base industrial consolidada, limita significativament la seva capacitat per retenir localment una proporció substancial del VAB generat per una indústria d'alta intensitat com Lotte.

Aquest desajust estructural entre el perfil del territori i el model productiu importat comporta implicacions importants per a la redistribució del valor afegit, tant en termes fiscals com en ocupació i desenvolupament local. A continuació, s'analitza amb detall l'impacte d'aquesta situació sobre el territori, és a dir, quina part del VAB consolidat "marxa" del municipi.

1. Serveis subcontractats: limitacions en la retenció local del VAB

Tot i que en el model inicial s'havia assignat un 25% del VAB local a la contractació de serveis subcontractats locals, l'anàlisi territorial evidencia que una part significativa d'aquests serveis seran proveïts per empreses externes al municipi. Aquesta realitat és habitual en entorns rurals o semiurbans sense un teixit empresarial industrial consolidat (OECD, 2013; Ivàlua, 2021).

Realitzem les correccions mencionades en la taula 11:



Servei	Es presta a Mont-Roig?	Observacions
Logística industrial	No	Empreses amb seu a Tarragona, Reus o d'abast estatal.
Seguretat privada	No	Habitualment gestionada per firmes amb seu a Barcelona o Tarragona.
Manteniment tècnic	Parcial	Alguns serveis bàsics podrien ser locals, però l'especialitzat serà extern.
Gestió de residus industrials	No	Tractament especialitzat fora del terme municipal.
Serveis d'IT i telecomunicacions	No	Prestats per grans operadores tecnològiques a escala nacional.

Taula 11: Anàlisi de sensibilitat de la partida de serveis del VAB (elaboració pròpia)

Amb això, considerem que només entre el 25% i el 35% d'aquesta partida es podria retenir realment dins de Mont-roig del Camp, en funció de les capacitats i serveis empresarials disponibles al territori.

2. Consum local dels treballadors: residència i despesa

Tot i que molts treballadors poden realitzar despeses quotidianes dins del municipi (àpats, serveis personals, petites compres), una part del personal tècnic i qualificat probablement residirà a altres municipis propers com Tarragona, Reus o Cambrils. Aquest fenomen és freqüent en polígons industrials allunyats de grans nuclis residencials i amb habitatge limitat o car per al segment laboral mitjà (Martínez & Vallés, 2011).

Per tant, tot i l'existent despesa diària en menjar i serveis i consum de proximitat, només en el cas d'aquells treballadors residents a Mont-roig existiria una despesa residencial i estructural real.

De forma coherent, mantenim la partida com a part del VAB local però l'ajustem a un rang entre el 20% o el 30% del total.

Amb les consideracions anteriors i prenent com a base el VAB local de 27 milions d'euros calculat anteriorment, tornem a calcular el VAB local consolidat tal i com podem veure en la taula 12.



Aplicació del VAB local consolidat	%	Import	% relment retingut	Import
Salariis i cotitzacions	40%	10.800.000	100%	10.800.000
Subministraments i serveis	25%	6.750.000	30%	2.025.000
Tributs locals	7%	1.890.000	100%	1.890.000
Despesa indirecta en habitatge, comerç, serveis	10%	2.700.000	25%	675.000
Beneficis retinguts no repatriats	10%	2.700.000	-	-
Amortitzacions, provisions no estrangeres (no flux)	8%	2.160.000	-	-
		22.140.000		15.390.000

Taula 12: Reajust del VAB consolidat després dels anàlisis de sensibilitat (elaboració pròpia)

El VAB efectivament retingut per l'economia local de Mont-roig del Camp s'estima en aproximadament 15,4 milions d'euros anuals, una xifra significativament inferior als 22,1 milions d'euros inicialment estimats. Aquesta diferència s'explica per la fuga estructural de serveis subcontractats i de consum dels treballadors cap a fora del municipi, com a conseqüència de la manca d'una base productiva i de serveis suficientment desenvolupada a escala local.

Aquesta constatació reforça l'argument que, tot i que l'impacte econòmic local és positiu, aquest resulta limitat per l'estructura econòmica del territori, altament orientada al sector terciari i sense una presència industrial consolidada. En aquest context, les externalitats negatives del projecte (ambientals, socials i territorials) podrien tenir un pes relatiu més elevat si no s'estableixen mecanismes compensatoris en forma de polítiques redistributives locals o convenis específics entre l'empresa i l'administració municipal.

Per tant, a l'hora de comparar els beneficis econòmics amb els costos ambientals i socials derivats del projecte, la base adequada per a l'anàlisi hauria de ser el VAB efectivament redistribuït i capturat dins de Mont-roig del Camp, és a dir, 15,4 milions d'euros anuals, i no el VAB local brut estimat inicialment. Aquest ajust és clau per garantir una valoració econòmica realista i útil per a la presa de decisions en clau de sostenibilitat i equitat territorial.

c) Costos de les externalitats

L'anàlisi econòmica del projecte de Lotte Energy Materials no pot limitar-se només a l'impacte sobre el Valor Afegit Brut (VAB) o la creació d'ocupació, sinó que ha d'integrar també els costos socials i ambientals associats. Aquests costos reflecteixen els impactes negatius no compensats pel mercat, i són fonamentals per a una valoració



realista de la contribució neta del projecte al territori. Les principals externalitats negatives són les següents:

1. Emissions de CO₂

Encara que no disposem de dades específiques sobre les emissions de CO₂ de la planta de Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp, podem fer una estimació aproximada basant-nos en informació d'instal·lacions similars dins del sector de la fabricació de components electrònics.

Segons l'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units (EPA), el sector de la fabricació electrònica als EUA va reportar emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) de 6,1 milions de tones mètriques de CO₂ equivalent l'any 2017, amb una tendència a la baixa respecte a anys anteriors (EPA, 2018). Aquestes emissions provenen principalment del consum energètic intensiu i de l'ús de gasos fluorats en processos de fabricació.

Tenint en compte que la planta de Mont-roig del Camp està destinada a la producció d'elecfoil, un component essencial per a bateries de vehicles elèctrics, i que aquest procés és altament intensiu en energia, podem estimar que les emissions anuals podrien situar-se entre 20.000 i 30.000 tones de CO₂. Aquesta estimació es basa en el consum energètic mitjà de plantes similars i en la intensitat d'emissions associada a la producció d'alumini i altres materials electrònics (Reuters, 2025).

Factors que poden influir en les emissions:

- Font d'energia: L'ús d'energia procedent de fonts renovables pot reduir significativament les emissions de CO₂. Per exemple, la indústria de l'alumini ha aconseguit reduccions d'emissions mitjançant la transició a fonts d'energia renovables com la hidràulica (Reuters, 2025).
- Tecnologies de captura de carboni: Lotte Chemical ha implementat tecnologies de captura i utilització de carboni (CCU) en altres instal·lacions, capturant més de 60.000 tones de CO₂ anuals per a la producció de materials com el policarbonat (Aju Business Daily, 2021). Si s'adopten tecnologies similars a Mont-roig del Camp, les emissions netes podrien reduir-se considerablement.

Per tant, calculem prenent com a referència unes emissions estimades de 27 mil tones.



- Amb un preu conservador de 50 €/tona (valor utilitzat en polítiques de la UE):

$$27.000t \times 50 \text{ €/tona} = 1.350.000 \text{ €/any}$$

- Amb un preu social alt de 180 €/tona, tal com recomanen estudis recents de l'OCDE, l'Agència Internacional de l'Energia o l'Institut Potsdam (veure ANNEX II):

$$27.000t \times 180 \text{ €/tona} = 4.860.000 \text{ €/any}$$

Aquestes xifres representen el cost climàtic i sanitari global de les emissions generades per la planta (Rennert et al., 2022; Bressler, 2021; OECD, 2021).

2. Mobilitat i sinistralitat viària

L'estudi de mobilitat del projecte, aprovat en ple per l'Ajuntament de Mont-Roig en datat 15/11/24, preveu 446 vehicles lleugers i 94 pesats diaris, equivalents a més de 160.000 desplaçaments anuals. Aplicant el cost mitjà per externalitat viària (sinistralitat, contaminació, soroll i congestió), estimat en 2,25 €/viatge industrial en entorns interurbans (Ministerio de Transportes, 2020). Calculem:

$$160.000 \text{ viatges} \times 2,25 \text{ €} = 360.000 \text{ €/any}$$

3. Risc litoral, paisatgístic i reputacional

La construcció d'una planta industrial visible de fins a 25 metres d'alçada, propera a la zona turística de Miami Platja i el barranc de Rifà, pot afectar negativament la percepció del paisatge i la imatge turística del municipi. Donat que el sector turístic genera més de 100 milions d'euros anuals, una pèrdua del 0,4% del valor turístic local implicaria uns 400.000 € anuals de cost reputacional potencial, que s'estima com a valor de referència conservador (Ivàlua, 2021).

4. Salut pública i qualitat de l'aire

Les emissions de partícules fines, ozó troposfèric i compostos orgànics volàtils poden tenir un efecte advers sobre la salut dels habitants de l'àrea afectada (Mont-roig, Miami Platja i part de Cambrils). Segons models aplicats per l'EPA i l'OMS, el cost sanitari mitjà per exposició en entorns semiurbans industrialitzats se situa entre 9 i 12 €/habitant/any



(EPA, 2023; WHO, 2021). Aplicant un valor mitjà de 10 €/habitant per a una població estimada de 20.000 persones:

$$10 \text{ €/hab} \times 20.000^* = 200.000 \text{ €/any}$$

* S'adopta 20.000 com a xifra d'habitants ja que també considerem un petiti volum de ciutadans de Cambrils com a possible municipi parcialment afectat.

La taula 13 resumeix els costos externs anuals estimats:

Concepte	Cost anual estimat (€)
Emissions de CO ₂ (50 €/t)	1.350.000
Emissions de CO ₂ (180 €/t)	4.860.000
Mobilitat i sinistralitat viària	360.000
Risc litoral, paisatgístic i reputacional	400.000
Salut pública i qualitat de l'aire	200.000

Taula 13: Cost de les externalitats negatives (elaboració pròpia)

Una vegada calculat el VAB final consolidat al municipi de Mont-roig del Camp i el valor total de les externalitats negatives vinculades al projecte, ja podem realitzar la nostra comparativa Cost Benefici.

6.3. Comparativa Cost-Benefici

Per l'anàlisi cost benefici no ens interessa l'estimació del VAB comptable a efectes de PIB que genera la implantació de *Lotte* sinó que ens interessa el seu càlcul d'acord amb les consideracions següents:

- Les externalitats negatives, les explícites i les ocultes, es queden en la seva major part al municipi.
- No tenim en compte per tant les externalitats positives que no es queden al municipi i que repercuteixen sobre la comarca o la resta de Catalunya.



- Cal estimar el VAB local consolidat que fluirà amb certesa al municipi i que tant compensarà el cost econòmic de les externalitats negatives.

Per tant, aquest exercici es basa en les res premisses següents:

1. Només es comptabilitzen els **beneficis econòmics efectius** que es materialitzen dins del municipi (VAB local consolidat).
2. Es tenen en compte **totes les externalitats negatives** (ambientals, paisatgístiques, socials), especialment aquelles que poden impactar de manera directa i sostinguda sobre el territori.
3. No es consideren externalitats positives que beneficiïn altres territoris (ex. independència estratègica de la UE en matèria de bateries) perquè no tenen impacte directe local.

D'altra banda, la comparativa cost-benefici té com a objectiu determinar si la implantació de la planta de *Lotte* genera un benefici econòmic net per al municipi de Mont-roig del Camp, un cop internalitzats els impactes ambientals i socials. L'enfocament adoptat es fonamenta en la teoria de *Kaldor-Hicks* i en la internalització de les externalitats negatives segons el principi de qui contamina paga (*Polluter Pays Principle*).

Plantegem tres escenaris d'impacte diferents; un d'optimista, un de més conservador i/o realista i, finalment, un escenari amb una reducció del 30% acord amb la guerra aranzelària establerta per Donald Trump a països asiàtics que podria afectar i/o disminuir la inversió de Lotte a Mont-roig del Camp (veure ANNEX III).



1. En la taula 14 es mostra el resultat cost-benefici per un escenari optimista: partim d'un VAB consolidat de 22.140.000 €

Escenari 1				
Externalitat negativa	Cost		Unitats	Cost estimat
Emissions CO2 i GEH	€/t	50 €	27.000	1.350.000
Altres externalitats negatives estimades				960.000
TOTAL				2.310.000
VAB retingut				22.140.000
Resultat Cost - Benefici				19.830.000

Escenari 1				
Externalitat negativa	Cost		Unitats	Cost estimat
Emissions CO2 i GEH	€/t	180 €	27.000	4.860.000
Altres externalitats negatives estimades				960.000
TOTAL				5.820.000
VAB retingut				22.140.000
Resultat Cost - Benefici				16.320.000

Taula 14: ACB per l'escenari 1 (elaboració pròpia)

2. En la taula 15 es mostra el resultat cost-benefici per un escenari conservador: partim d'un VAB consolidat de 15.390.000 €

Escenari 2				
Externalitat negativa	Cost		Unitats	Cost estimat
Emissions CO2 i GEH	€/t	50 €	27.000	1.350.000
Altres externalitats negatives estimades				960.000
TOTAL				2.310.000
VAB retingut				15.390.000
Resultat Cost - Benefici				13.080.000

Escenari 2				
Externalitat negativa	Cost		Unitats	Cost estimat
Emissions CO2 i GEH	€/t	180 €	27.000	4.860.000
Altres externalitats negatives estimades				960.000
TOTAL				5.820.000
VAB retingut				15.390.000
Resultat Cost - Benefici				9.570.000

Taula 15: ACB per l'escenari 2 (elaboració pròpia)



3. En la taula 16 es mostra el resultat cost-benefici scenari amb reducció del 30% a causa de la guerra aranzelària:

Partim des de l'escenari més conservador (escenari 2) ja que aquesta situació ha generat incertesa entre el futur de la inversió en el projecte Lotte a Mont-roig del camp. Per tant:

$$\text{VAB}_3 = 15.390.000 \times 0,3 = 4.617.000 ; 15.390.000 - 4.617.000 = 10.773.000 \text{ €}$$

Escenari 2				
Externalitat negativa	Cost		Unitats	Cost estimat
Emissions CO2 i GEH	€/t	50 €	27.000	1.350.000
Altres externalitats negatives estimades				960.000
TOTAL				2.310.000
VAB retingut				10.773.000
Resultat Cost - Benefici				8.463.000

Escenari 2				
Externalitat negativa	Cost		Unitats	Cost estimat
Emissions CO2 i GEH	€/t	180 €	27.000	4.860.000
Altres externalitats negatives estimades				960.000
TOTAL				5.820.000
VAB retingut				10.773.000
Resultat Cost - Benefici				4.953.000

Taula 16: ACB per l'escenari 3 (elaboració pròpia)

L'anàlisi comparativa dels escenaris de cost-benefici evidencia que el balanç net anual per al municipi de Mont-roig del Camp oscil·la entre 4,9 i 19,83 milions d'euros, en funció del grau de retenció local del VAB i del valor assignat al cost social del carboni. En un escenari optimista, amb una captació local elevada del valor afegit i un preu conservador del CO₂, el projecte presenta una contribució econòmica neta molt positiva. No obstant això, en escenaris més realistes o adversos (com ara una guerra aranzelària que redueixi el valor afegit), el marge de benefici per al territori disminueix significativament, especialment si s'aplica una valoració més exigent de les externalitats ambientals. Aquest resultat posa en relleu la vulnerabilitat fiscal i estructural del municipi davant d'un projecte altament capitalitzat però amb capacitat limitada de redistribució territorial.

A més, des d'un punt de vista econòmic, cal incorporar en l'anàlisi el risc associat a esdeveniments de baixa probabilitat però d'alt impacte, com ara possibles accidents industrials, incidents en la gestió de residus o disfuncions en el procés productiu. Tot i



que estadísticament són escenaris poc freqüents, la seva ocurrència comportaria costos econòmics, ambientals i reputacionals significatius, que podrien desequilibrar de manera abrupta el balanç cost-benefici actualment projectat. Aquest tipus de risc hauria de ser internalitzat mitjançant provisions, assegurances o mecanismes de compensació ex ante, especialment en entorns amb alta sensibilitat territorial com Mont-roig del Camp.

➤ **Nota final: Valoració del valor del VAB consolidat i càlcul del VAN del projecte**

L'element fonamental que es desprèn dels càlculs no és tant la magnitud absoluta del Valor Actual Net (VAN), sinó la conclusió estructural que se'n deriva: el municipi de Mont-roig del Camp reté una fracció relativament petita del VAB generat pel projecte industrial, mentre que assumeix gairebé la totalitat de les externalitats negatives associades a la seva implantació.

Des d'una perspectiva econòmica, aquest desajust entre beneficis capturats i costos assumits té implicacions rellevants. Projectar el VAN a 10, 20 o 30 anys vista no altera substancialment la naturalesa del balanç, atès que els costos ambientals i socials són recurrents, mentre que els beneficis locals acumulats són limitats i lineals. En conseqüència, el càlcul intertemporal del cost-benefici no aporta una visió nova ni modifica la conclusió fonamental: el projecte no maximitza el retorn local net i, per tant, la seva sostenibilitat territorial queda qüestionada.

A més, l'anàlisi mostra que el municipi no ha desplegat estratègies eficients per incrementar la captació local del VAB, fet que accentua el desequilibri territorial del model de desenvolupament industrial adoptat. Encara que el projecte comporti un augment del PIB local i una major activitat econòmica, el seu impacte transformador és limitat i no garanteix un creixement qualitatiu ni estructuralment resilient.

Aquest diagnòstic es veu agreujat pel conflicte d'ús territorial entre la funció turística consolidada de Mont-roig del Camp i la implantació d'un nou clúster industrial. La presència de dos recursos contenciosos administratius admesos a tràmit i una mobilització ciutadana de més de 3.000 persones contra el projecte són indicadors de conflictivitat latent i risc de fractura social.

Finalment, l'anàlisi no projecta escenaris d'ampliació futura del projecte de Lotte per diverses raons. En primer lloc, per la incertesa informativa: només s'ha confirmat la primera fase del projecte, amb una inversió inferior a la prevista inicialment. Qualsevol ampliació futura comportaria hipòtesis altament especulatives sobre el volum d'inversió,



els terminis d'execució i els impactes derivats, cosa que en compromet la viabilitat analítica.

En segon lloc, fins que el municipi no articuli mecanismes efectius per retenir una proporció major del VAB generat, qualsevol escenari d'expansió conduirà a una ampliació proporcional de les externalitats negatives, mantenint el desequilibri cost-benefici estructuralment intacte.

En conjunt, els resultats del model cost-benefici ofereixen una visió clara sobre les fortaleeses (generació de VAB, ocupació, activitat fiscal) i les debilitats (baixa retenció local, càrrega ambiental, riscos reputacionals i socials) del projecte. A partir d'aquest marc, la viabilitat del projecte hauria de ser reconsiderada no només en termes d'eficiència econòmica, sinó també de justícia territorial i sostenibilitat a llarg termini.

Anàlisi del VAN territorial del projecte des de la perspectiva municipal

Com a complement al balanç cost-benefici anual, és metodològicament pertinent estimar el Valor Actual Net (VAN) del projecte per al municipi de Mont-roig del Camp. En aquest cas, però, no ens interessa el VAN empresarial tradicional (calculat des del punt de vista de la propietat de la fàbrica, amb una inversió inicial i fluxos de caixa associats a ingressos i beneficis privats) sinó una simulació territorial del VAN, centrada en els impactes econòmics nets que el projecte genera per al municipi.

Per construir aquest model, es considera que la inversió inicial representa el cost o risc que el municipi assumeix en forma de cessió de territori, deteriorament paisatgístic, pèrdua potencial de valor turístic i exposició a impactes ambientals. És a dir, un "cost d'oportunitat territorial" que es conceptualitza com a inversió simbòlica inicial per part del municipi.

Els fluxos de caixa anuals es defineixen com el VAB local efectivament retingut menys els costos anuals derivats de les externalitats negatives associades al projecte (emissions, mobilitat, qualitat de l'aire, risc reputacional...).

Els paràmetres del càlcul són els següents:

- Inversió inicial ($t = 0$): 400.000 € (cost d'oportunitat territorial assumit pel municipi)
- Inici d'operacions: any 2028 (amb tres fluxos operatius fins al 2030 inclòs)
- Flux operatiu net anual: prenem com a referència la mitjana entre els dos escenaris possibles dins de l'escenari més conservador: 11.325.000 €



- Taxa de descompte: 3 % anual (Una taxa de descompte del 3% s'utilitza habitualment en projectes públics amb impacte social i ambiental a llarg termini, ja que permet valorar adequadament els beneficis futurs i minimitzar la desvaloració dels impactes intergeneracionals (Arrow, 2013; Stern, 2006). Organismes com l'EPA o l'OCDE recomanen aquesta taxa per projectes de transició energètica i sostenibilitat (EPA, 2023; OECD, 2021), i diversos estudis acadèmics la consideren un punt d'equilibri raonable entre eficiència econòmica i justícia social (Drupp, 2018)).
- Any base: 2027

Amb aquests inputs, el càlcul del VAN permet avaluar la rendibilitat social neta del projecte des de la perspectiva del territori, i ofereix un criteri addicional per valorar la conveniència econòmica de la seva implantació. Aquesta metodologia és coherent amb l'economia pública i territorial, i posa el focus en la redistribució efectiva del valor, no en la rendibilitat privada.

- En la taula 17 calculem el VAN1 (50 €/tona)

Any	t	Flux (€)	Factor de descompte (3%)	Valor actual (€)
2027	0	-400.000	1,000000	-400.000
2028	1	11.325.000	0,970874	10.995.146
2029	2	11.325.000	0,942596	10.674.899
2030	3	11.325.000	0,915142	10.363.979

Taula 17: Càlcul del VAN1 estimat del projecte (elaboració pròpia)

$$\text{VAN1} = -400.000 + 10.995.146 + 10.674.899 + 10.363.979 = 31.634.024 \text{ €}$$

- En la taula 18 calculem el VAN2 (180 €/tona)

El benefici net operatiu anual ajustat (B) és el següent:

$$B = 13.800.000 - 4.860.000 - 350.000 - 50.000 = 8.340.000 \text{ € / any}$$



Any	t	Flux (€)	Factor de descompte (3%)	Valor actual (€)
2027	0	-400.000	1,000000	-400.000
2028	1	8.340.000	0,970874	8.097.087
2029	2	8.340.000	0,942596	7.861.250
2030	3	8.340.000	0,915142	7.632.281

Taula 18: Càlcul del VAN2 estimat del projecte (elaboració pròpia)

$$\text{VAN2} = -400.000 + 8.097.087 + 7.861.250 + 7.632.281 = 23.190.619 \text{ €}$$

Els càlculs realitzats mostren que el Valor Actual Net (VAN) territorial del projecte per al període 2028–2030 se situa entre 23,19 i 31,63 milions d'euros, en funció de si s'aplica o no una valoració estricta de les externalitats ambientals. Aquestes xifres representen el valor econòmic net que el municipi podria captar, un cop descomptats els costos socials associats.

I això per què ens serveix? Doncs per comparar aquest projecte amb un altre projecte alternatiu per al municipi. Però com que aquest projecte alternatiu no existeix o no ha estat formulat, la decisió es pren sense un referent de cost d'oportunitat explícit.



7. CONCLUSIONS DE L'ESTUDI ECONÒMIC I AMBIENTAL DEL PROJECTE

Aquest estudi ha permès avaluar de manera integrada l'impacte econòmic i ambiental del projecte de Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp des de la perspectiva del municipi receptor. L'anàlisi ha incorporat tant la generació potencial de Valor Afegit Brut (VAB) com la seva retenció real dins l'economia local, així com la quantificació monetària de les externalitats negatives. Aquesta aproximació metodològica ha fet possible contrastar els beneficis nets esperats amb els costos socials i ambientals anuals, proporcionant una visió més ajustada de la rendibilitat territorial del projecte. Els resultats posen en evidència una asimetria entre el valor cedit per part del territori i el valor efectivament retornat al municipi, fet que justifica la necessitat d'un replantejament estratègic en clau de desenvolupament local.

a) Incrementar el VAB retingut al municipi: què pot fer Mont-roig per retenir més VAB?

Per tal de valorar correctament si els beneficis que obté el municipi són proporcionals als recursos que hi cedeix, cal primer identificar de manera precisa què ofereix Mont-roig del Camp com a actiu territorial i institucional per fer possible la implantació del projecte i què en rep a canvi.

- Què està oferint Mont-roig del Camp? Ho veiem en la taula 19:

Recurs o valor cedit	Descripció
Sòl urbanitzable industrial	Requalificació de més de 27 hectàrees, amb afectació sobre el paisatge i l'entorn litoral.
Entorn natural i turístic	Àrea adjacent al Barranc de Rifà i propera a Miami Platja, zona ambientalment sensible.
Infraestructura urbana i ambiental	Pressió sobre la mobilitat, la xarxa hídrica, el sanejament, l'energia i la gestió de residus.
Paisatge i reputació com a destinació turística	Impacte visual significatiu (fins a 25 metres d'altura), emissions i trànsit pesant.
Gestió pública del planejament	Urbanisme accelerat a mida del projecte, amb tensions legals i risc de precedents.

Taula 19: Valor que ofereix Mont-roig del Camp (elaboració pròpia)

Segons OECD (2021) i Ivàlua (2021), l'ús de sòl i la transformació d'entorns naturals en zones industrials requereixen compensacions ambientals i fiscals equilibrades per evitar desequilibris territorials persistents.



- Què està rebent a canvi? Ho veiem en la taula 20:

Valor aportat al municipi (escenari conservador)	Magnitud aproximada
VAB local net anual (ajustat)	11.325.000 (mitjana ambdós subescenaris)
Ingressos fiscals municipals directes	1-2 M€/any
Ocupació neta local generada	100 llocs de treball (50%)

Taula 20: Valor de retorn per Mont-roig del Camp (elaboració pròpia)

Tal com mostren les dades, el municipi aporta actius territorials de gran valor (com el sòl industrial requalificat, la posició geoestratègica, la infraestructura pública i un entorn amb alta sensibilitat paisatgística i turística) però rep a canvi un retorn directe limitat. Això inclou uns ingressos fiscals estimats al voltant d'1-2 M€ anual i una creació d'un volum de llocs de treball locals nets molt petita (no en podem saber una xifra exacta ja que depèn de molts factors com ara la quantitat de treballadors locals contractats, la capacitat d'oferir habitatge a aquests treballadors, etc.). Aquest desajust posa de manifest la necessitat que Mont-roig articuli polítiques actives de captació i redistribució del VAB generat, promovent la instal·lació de proveïdors locals, incentivant la residència laboral al municipi i integrant millor el projecte dins l'economia comarcal.

- És un *preu just*?

Ara bé, un cop analitzat què aporta el municipi i què rep a canvi, es fa imprescindible plantejar-se si l'acord assolit representa un "preu just" des del punt de vista econòmic, tenint en compte les pràctiques observades en altres territoris amb projectes industrials similars tal i com podem veure en la taula 21:



Projecte	Compensació estructurada	Descripció
Volkswagen – Sagunt	Sí: 25 M€ per a FP, habitatge i mobilitat	El govern valencià va negociar un retorn directe i formatiu important.
BASF – La Canonja	Parcial: ocupació + IAE elevat	Municipi amb teixit industrial consolidat i auxiliar.
Amazon – Illescas	Baixa: logística amb poc VAB local	Alta ocupació de sòl, retorn econòmic molt limitat.
Petronor – Muskiz	Alta: fons ambientals + ocupació qualificada	Compensació alta per contaminació elevada.

Taula 21: Comparativa del projecte amb d'altres de similars (Cámara de comercio de Valencia (2022); Generalitat Valenciana (2022); BASF (2023); Petronor (2022) i Nera Economic Consulting (2023))

L'anàlisi comparativa amb altres casos com Volkswagen a Sagunt o BASF a La Canonja indica que aquests municipis van negociar compensacions estructurades més ambicioses (infraestructures, formació professional, habitatge o inversions en serveis públics). En canvi, Mont-roig no ha articulat un pla específic de retorn ni ha inclòs condicionalitats ambientals o laborals en l'acord amb l'empresa. Això el situa en una posició feble en termes de captura de valor territorial, exposant-lo a un desequilibri entre els costos socials i ambientals i el benefici econòmic realment consolidat.

En definitiva, el projecte industrial de Lotte Energy Materials constitueix una oportunitat rellevant de reindustrialització i activació econòmica per al municipi. No obstant això, la capacitat real de Mont-roig per retenir el valor generat és limitada, degut a factors estructurals com la manca de teixit industrial propi, la residència externa de bona part del personal tècnic i l'absència de mesures compensatòries robustes. El càlcul del Valor Actual Net (VAN), que oscil·la entre 23 i 31 milions d'euros en funció de la valoració de les externalitats, confirma aquesta realitat: una fracció important del valor econòmic fuig del territori, mentre que els costos ambientals i reputacionals es mantenen localitzats i recurrents. Davant d'aquesta situació, es fa imprescindible revisar l'estratègia de governança i planificació territorial del municipi, promovent un model que maximitzi el retorn local i asseguri una millor distribució dels beneficis. Això és especialment rellevant en un context de creixent sensibilització ciutadana i contestació social, que demostra que els projectes industrials només poden tenir èxit si compten amb legitimitat econòmica, social i ambiental.

- Propostes de millora



Per tal de maximitzar el retorn territorial del projecte de Lotte Energy Materials i garantir que el municipi de Mont-roig del Camp captura una part més gran del VAB generat, resulta essencial impulsar polítiques actives orientades a la creació, atracció i connexió d'empreses locals amb la cadena de valor del projecte industrial. Aquest tipus d'estratègies són fonamentals per evitar que el valor afegit es perdi fora del territori i per afavorir un desenvolupament econòmic local més resilient i sostenible (OECD, 2013; Ivàlua, 2021).

Per tant, l'objectiu d'aquestes propostes és augmentar la capacitat del municipi per absorbir el VAB generat per Lotte Energy Materials, afavorint la creació d'un teixit empresarial vinculat a la cadena de valor de l'elecfoil en sectors clau com:

- Logística
- Manteniment industrial
- Serveis energètics i mediambientals
- Seguretat i neteja especialitzada
- Components tècnics i productes químics auxiliars

Aquesta estratègia respon a la necessitat d'ésser més competitiu en la captació de valor afegit local i d'evitar la fuga econòmica cap a empreses externes.

1. Polítiques de creació d'empreses locals proveïdores

Línies d'actuació:

- Subvencions a emprenedors, autònoms i cooperatives locals que desenvolupin activitats alineades amb la cadena de subministrament industrial.
- Creació d'un viver industrial municipal amb locals equipats, assessorament tècnic i bonificacions fiscals dins del polígon industrial o en zones annexes.
- Microcrèdits municipals o comarcals per facilitar la inversió inicial en maquinària, certificacions i capacitació professional.

2. Polítiques d'atracció empresarial (implantació externa)

Incentius proposats:



- Bonificació parcial de l'IAE i de l'IBI durant els primers 5 anys per a empreses proveïdores que s'estableixin a Mont-roig i contractin personal local.
- Creació d'una "zona franca local" amb avantatges logístiques, accés a sòl industrial amb preus reduïts i condicions favorables d'urbanització.
- Acord estratègic entre la Generalitat i l'Ajuntament per incloure Mont-roig en el mapa de pols industrials prioritaries de Catalunya.

3. Polítiques de connexió empresarial (integració amb Lotte)

Accions concretes:

- Creació d'una taula mixta entre Lotte, l'Ajuntament i la Cambra de Comerç per identificar oportunitats de subcontractació local.
- Organització de trobades de "matchmaking empresarial" (fires, jornades, sessions B2B) entre Lotte i empreses del territori.
- Posada en marxa d'una plataforma digital de connexió entre l'oferta i demanda de serveis industrials relacionats amb el projecte.

En la taula 22 podem veure exemples de sectors potencials a desenvolupar a Mont-roig del Camp amb l'arribada de Lotte:

Sector	Tipus d'empresa	Condicions necessàries
Manteniment elèctric	Cooperativa o pime local	Formació específica + finançament inicial
Transport i logística	Subcontractistes locals o externs	Suport en llicències + sòl habilitat
Seguretat industrial	Empresa comarcal o franquícia	Integració amb els protocols interns de la planta
Energia solar d'autoconsum	Startups o enginyeries locals	Convenis amb la Generalitat + subvencions (IDAE, NextGen)
Tractament de residus industrials	Aliances públic-privades	Formació tècnica, espai industrial, autoritzacions ambientals

Taula 22: Sectors potencials a desenvolupar a Mont-roig amb l'arribada de Lotte (Fundación Cotec (2022); Generalitat de Catalunya (2021); IDAE (2022) i Cambra de Comerç de Reus (2023)).

Aquest conjunt de propostes demostra que, amb una estratègia proactiva i ben estructurada, Mont-roig del Camp pot passar d'un rol passiu a un rol actiu dins la cadena



de valor industrial, millorant la seva capacitat de retenció del VAB, generant ocupació de qualitat i minimitzant la dependència de proveïdors externs, tot orientant-se cap a un model econòmic més resiliència, diversificat i integrat al territori.

b) Errors d'aplicació del projecte

Tot i que el projecte de Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp presenta potencials beneficis econòmics, com la creació de llocs de treball i la dinamització productiva, el seu disseny i implementació han generat una resposta social crítica i una percepció d'injustícia territorial. Això es deu, principalment, a tres grans debilitats estructurals: manca d'integració territorial, absència de negociació estratègica i falles en la comunicació institucional.

1. Manca d'integració territorial i retorn econòmic limitat

El projecte s'ha concebut com un enclavament industrial aïllat, sense connexió amb l'economia local ja existent. No s'han previst mecanismes per vincular-lo als sectors clau del municipi (com l'hostaleria, el comerç o els serveis), la qual cosa limita els efectes multiplicadors i redueix la creació de cadenes de valor locals.

Tampoc s'ha planificat cap promoció residencial associada, fet que ha comportat que bona part dels salaris generats surtin del municipi, ja que molts treballadors previsiblement residiran fora. Això redueix notablement el retorn per càpita, debilitant l'impacte real sobre el desenvolupament local.

2. Model poc diversificat i fuga del VAB

El projecte se centra exclusivament en la producció, sense incloure unitats d'R+D, serveis auxiliars o formació professional. Aquesta manca de diversificació limita la creació de llocs de treball qualificats indirectes i impedeix l'aparició d'economies derivades, com les que es generen en entorns industrials més complets o integrats.

A més, no hi ha cap política activa de relocalització de proveïdors. La major part dels insums (materials, logística, energia) provenen de fora, fet que exporta gran part del Valor Afegit Brut (VAB) generat. Aquest patró de deslocalització interna ja ha estat identificat en altres indústries tecnològiques i representa un obstacle per al desenvolupament endogen (Ivàlua, 2021).



3. Absència de condicionalitat i infrarepresentació municipal

Des del punt de vista institucional, l'Ajuntament no ha condicionat l'aprovació del projecte a compromisos concrets (ocupació local, habitatge, formació o retorn fiscal). Això ha deixat Mont-roig en una posició feble, sense capacitat per garantir que una part significativa del valor creat es quedi al territori.

Les decisions estratègiques s'han pres principalment entre la Generalitat i l'empresa, amb escassa participació del municipi en la governança del projecte. L'absència de clàusules redistributives ha impedit que es compensi adequadament l'impacte urbanístic, ambiental i social assumit pel municipi, contravenint els principis d'equitat i subsidiarietat (OECD, 2021).

4. Comunicació institucional poc transparent i poc participativa

El relat institucional ha estat massa optimista i poc realista. S'han inflat les expectatives econòmiques sense explicar els límits estructurals del projecte ni els riscos associats (emissions, pressió sobre serveis públics, mobilitat, impacte visual o paisatge).

La ciutadania no ha estat escoltada ni integrada en la presa de decisions ni en el disseny del projecte, fet que ha generat desconfiança, polarització i rebuig social. El conflicte amb la identitat turística del municipi tampoc s'ha abordat de manera explícita, generant un relat desconnectat de les prioritats locals reals.

Des d'una perspectiva econòmica, el projecte pot aportar activitat i inversió, però si no s'apliquen polítiques correctores clares i estructurades, fracassarà en la seva dimensió redistributiva i territorial. Sense condicions, sense estratègia de captació de valor i sense legitimitat local, el risc és que Mont-roig assumeixi els costos ambientals i socials, mentre el benefici net real s'escapi del territori.

L'anàlisi realitzada demostra que el projecte industrial de Lotte Energy Materials pot generar un impacte econòmic potencialment rellevant per al municipi de Mont-roig del Camp, especialment pel que fa a la creació de llocs de treball, la generació de VAB i l'impuls a la reindustrialització verda. No obstant això, aquest potencial es veu



severament condicionat per diverses limitacions estructurals i estratègiques que redueixen la capacitat local de captació i consolidació del valor generat.

En primer lloc, la comparativa cost-benefici mostra que, tot i els importants volums de VAB total estimats, el municipi només en reté entre un 20% i un 25%, mentre suporta gairebé la totalitat de les externalitats negatives anuals (emissions, mobilitat, risc reputacional, etc.). El càlcul del VAN municipal confirma aquesta tendència: tot i obtenir valors positius (fins a 33 M€ en escenaris optimistes), aquests es redueixen notablement en escenaris menys favorables, posant de manifest l'elevada dependència de variables com el preu social del carboni o la residència efectiva dels treballadors.

Així mateix, les errades en la concepció territorial del projecte, la manca de condicionalitat estratègica per part de l'ajuntament, i una comunicació institucional insuficient han generat una resposta social de rebuig que ha derivat en la presentació de recursos contenciosos i en un escenari d'instabilitat jurídica. Aquest fet incrementa el risc reputacional i pot comprometre l'execució o ampliació del projecte (veure ANNEX IV).

En definitiva, per tal que una inversió d'aquesta envergadura contribueixi realment al desenvolupament local sostenible, cal que el municipi millori la seva capacitat de negociació, promogui polítiques actives de captació de VAB i fomenti un model de governança més participatiu i redistributiu.



8. WEBGRAFIA I BIBLIOGRAFIA

Ajuntament de Barcelona. (2019). *Anàlisi cost-benefici: Guia per a l'avaluació de polítiques públiques municipals*. <https://ajuntament.barcelona.cat/transparencia>

Ajuntament de Mont-roig del Camp. (2023). *Lotte Energy Materials Spain se presenta oficialmente al territorio*. <https://mont-roig.cat/actualitat/noticies/lotte-energy-materials-spain-es-presenta-oficialment-al-territori/>

Ajuntament de Mont-roig del Camp. (2023). *Preguntas frecuentes sobre el proyecto de Lotte Energy Materials*. <https://mont-roig.cat/faqs-lotte/>

Ajuntament de Mont-roig del Camp. (2023). *La inversión de Lotte Energy Materials en Mont-roig del Camp para fabricar electrofoil podría alcanzar los 1.200 M€*. <https://mont-roig.cat/es/actualitat/noticies/la-inversion-de-lotte-energy-materials-en-mont-roig-del-camp-para-fabricar-electrofoil-podria-alcanzar-los-1-200me/>

Ajuntament de Mont-roig del Camp. (2024). *Análisis Cuantitativo de Riesgos Ambientales Empresa: LOTTE ENERGY MATERIALS SPAIN*. https://montroig.cat/wpcontent/urbanisme/PlaParcialComellarets/20240521_240404_A RA LOTTE V2 firmat.pdf

Aju Business Daily. (2021). *Lotte Chemical introduces carbon capture utilization with gas*. <https://www.ajupress.com/view/20210408135917389>

Arrow, K. J., et al. (2013). *How should benefits and costs be discounted in an intergenerational context?* Resources for the Future. <https://www.rff.org/publications/working-papers/how-should-benefits-and-costs-be-discounted-in-an-intergenerational-context/>

Bank of Spain. (2021). *Informe anual 2020*. <https://www.bde.es>

Bankinter. (2023). *Guía de salarios en España por sectores y puestos de trabajo*. <https://www.bankinter.com/blog/economia/salarios-espana>

Barca, F., McCann, P., & Rodríguez-Pose, A. (2012). The case for regional development intervention: Place-based versus place-neutral approaches. *Journal of Regional Science*, 52(1), 134–152.



BASF. (2023). *BASF en La Canonja: contribución económica y social del polo químico tarraconense*. <https://www.basf.com/es/es/who-we-are/BASF-en-La-Canonja.html>

Beetmann. (n.d.). *Legislación y políticas ambientales: impacto en la sostenibilidad empresarial*. <https://beetmann.com/legislacion-y-politicas-ambientales-impacto-en-la-sostenibilidad-empresarial/>

Bressler, R. D. (2021). The mortality cost of carbon. *Nature Communications*, 12, 4467. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24487-w>

BloombergNEF. (2021). *Battery Market Outlook 2030*.

Cámara de Comercio de Valencia. (2022). *Impacto económico del proyecto Volkswagen en Sagunto*.

Cinco Días. (2025). *Viento y sol liderarán por primera vez el sistema eléctrico español en 2025*. <https://cincodias.elpais.com/companias/2025-01-06/viento-y-sol-lideraran-por-primera-vez-el-sistema-electrico-espanol-en-2025.html>

COLPIS – Col·legi de Politòlegs i Sociòlegs de Catalunya. (2020). *Manual per a la gestió de polítiques de promoció econòmica local*.

Digikey. (n.d.). *Combatiendo el impacto ambiental en la industria de componentes electrónicos*. <https://www.digikey.com.mx/es/articulos/combating-environmental-impact-in-the-electronics-components-industry>

Diputació de Tarragona. (2022). *Plans de suport al desenvolupament local industrial*. <https://www.dipta.cat>

Domingo, J. L. (2024). *A review of the risks of copper foil manufacturing plants. A new facility in Catalonia, Spain*. Qeios. <https://www.qeios.com/read/FEAHY9/pdf>

Drupp, M. A., (2018). *Discounting disentangled*. *American Economic Journal: Economic Policy*, 10(4), 109-134. <https://doi.org/10.1257/pol.20160240>

El Nacional. (2025). *Un nou pas en la batalla legal contra Lotte complica el projecte a Mont-roig del Camp. Recuperat de* https://www.elnacional.cat/oneconomia/ca/empreses/nou-pas-en-batalla-legal-contra-lotte-complica-projecte-mont-roig-camp_1392821_102.html



El País. (2025). *Unas 3.000 personas protestan en Mont-roig del Camp (Tarragona) contra la fábrica de Lotte*. Recuperat de <https://elpais.com/espana/catalunya/2025-05-03/unas-3000-personas-protestan-en-mont-roig-del-camp-tarragona-contra-la-fabrica-de-lotte.html>

El Punt Avui. (2025). *Entitats contràries a Lotte presenten per separat dos recursos contra el nou POUM*. Recuperat de <http://www.elpuntavui.cat/societat/article/5-societat/2528795-entitats-contraries-a-lotte-presenten-per-separat-dos-recursos-contra-el-nou-poum.html>

El País. (2025). *Más de 60 parques eólicos paralizados en Galicia: protestas sociales, sentencias polémicas y leyes controvertidas*. <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2025-01-07/mas-de-60-parques-eolicos-paralizados-en-galicia-protestas-sociales-sentencias-polemicas-y-leyes-controvertidas.html>

Environmental Protection Agency (EPA). (2018). *Electronics Manufacturing Sector Profile*. https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-10/documents/electronics_manufacturing_2017_industrial_profile.pdf

EPA. (2023). *Social Cost of Greenhouse Gases*. U.S. Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/environmental-economics/social-cost-carbon>

EpData. (2023). *Salario medio en España por ocupación y comunidad autónoma*. <https://www.epdata.es>

Eurofins Environment Testing Spain. (n.d.). *Reglamento de diseño ecológico para productos sostenibles*. <https://www.eurofins-environment.es/es/reglamento-diseno-ecologico-productos-sostenibles/>

European Chemicals Agency. (2006). *REACH Regulation (EC) No 1907/2006*. <https://echa.europa.eu/regulations/reach>

European Commission. (2001). *Reference Document on Best Available Techniques in the Non-Ferrous Metals Industries*. <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu>

European Commission. (2014). *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf



European Commission. (2019). *The European Green Deal*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>

European Commission. (2020). *A new Circular Economy Action Plan*. <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>

European Commission. (2022). *Proposal for a Regulation on Ecodesign for Sustainable Products*. https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-ecodesign-sustainable-products_en

European Commission. (2023). *Critical Raw Materials Act*.

European Environment Agency. (2020). *Air quality in Europe – 2020 report*. <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>

European Environment Agency. (2020). *Life Cycle Assessment and circular economy*. <https://www.eea.europa.eu>

European Parliament & Council. (2010). *Directive 2010/75/EU on industrial emissions*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0075>

European Parliament & Council. (2022). *Directive (EU) 2022/2464 on corporate sustainability reporting (CSRD)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022L2464>

European Union. (2020). *Regulation (EU) 2020/852 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment (EU Taxonomy)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32020R0852>

FAE. (n.d.). *Capítulo 4: El impacto ecológico de cada tecnología*. <https://www.fae.es/capitulo-4-el-impacto-ecologico-de-cada-tecnologia>

FAO. (1992). *Costos de producción*. En *Manual de capacitación para el procesamiento de pescado*. <https://www.fao.org/4/v8490s/v8490s06.htm>

Fundación Cotec. (2022). *Innovación territorial y pymes industriales en España*. <https://cotec.es>

Generalitat de Catalunya. (2021). *Línies d'ajuts per a la promoció de la indústria local i l'economia verda*. Departament d'Empresa i Treball. <https://empresa.gencat.cat>



Generalitat Valenciana. (2022). *Volkswagen invertirà més de 3.000 milions en Sagunt y desenvoluparà un hub de mobilitat sostenible*. <https://www.presidencia.qva.es>

Guinée, J. B. (2011). Life cycle assessment: Past, present, and future. *Environmental Science & Technology*, 45(1), 90-96. <https://doi.org/10.1021/es101316v>

Idescat. (2023). *Valor afegit brut. Indicadors econòmics*. <https://www.idescat.cat>

IEA. (2022). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

International Energy Agency (IEA). (2021). *Global EV Outlook 2021*. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021>

Interempresas. (n.d.). *La sostenibilidad en el ámbito industrial: fabricación de componentes críticos y movimiento 'Green Wave'*. <https://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/560851-sostenibilidad-ambito-industrial-fabricacion-componentes-criticos-movimiento-green-wave.html>

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). *Special Report on Global Warming of 1.5°C*.

Ivàlua – Institut Català d'Avaluació de Polítiques Públiques. (2021). *Impacte econòmic i fiscal de la indústria a nivell local*.

The Korea Times. (2024). *SK Nexilis, Lotte Energy Materials delay construction of European copper foil plants amid EV glut*. Recuperat de <https://www.koreatimes.co.kr/amp/business/companies/20240807/sk-nexilis-lotte-energy-materials-delay-construction-of-european-copper-foil-plants-amid-ev-glut>

La Vanguardia. (2023). *Lotte compra Ijjin y mantiene su fábrica de 'elecfoil' en Mont-roig del Camp*. <https://www.lavanguardia.com/economia/20231024/9323142/lotte-iljin-montroig-fabrica-elecfoil-inversion.html>

Lotte Energy Materials. (n.d.). *Company Introduction*. <https://www.lotteenergymaterials.com/en/company/introduce.do>

Martínez, J., & Vallés, J. (2011). *La tributació local: impostos i taxes municipals*. Editorial Hacer.



McKinsey & Company. (2022). *The Future of the Battery Value Chain*.

Ministerio de Hacienda. (2022). *Liquidación de presupuestos municipales*. <https://www.hacienda.gob.es>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2021). *PNIEC 2021-2030*.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2022). *Guía para la elaboración de Autorizaciones Ambientales Integradas*. <https://www.miteco.gob.es>

Mishan, E. J., & Quah, E. (2020). *Cost-benefit analysis*. Routledge.

OECD. (2013). *Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chains*. <https://www.oecd.org/sti/ind/interconnected-economies-GVCs.pdf>

OECD. (2020). *OECD Regional Outlook 2020: Leveraging Megatrends for Cities and Rural Areas*. <https://www.oecd.org>

OECD. (2021). *Pricing Greenhouse Gas Emissions: Turning Climate Targets into Climate Action*. <https://doi.org/10.1787/ea9cb7a9-en>

OECD. (2021). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. <https://doi.org/10.1787/9789264085169-en>

Petronor. (2022). *Petronor y Muskiz reforestan 7,2 hectáreas afectadas por los incendios*. <https://petronor.eus/es/news/petronor-y-muskiz-reforestan-7-2-hectareas>

Pigou, A. C. (1920). *The Economics of Welfare*. Macmillan.

Rennert, K. (2022). Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO₂. *Nature*, 610, 53–58. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05224-9>

Reuters. (2025). *APEC warns of stalling trade due to tariffs as China, US officials meet*. Recuperat de <https://www.reuters.com/world/china/apec-warns-us-tariff-impact-trade-members-seek-deals-with-us-2025-05-15/>

Reuters. (2025). *How aluminium producers are trying to square sky-high emissions with role in net-zero future*. <https://www.reuters.com/sustainability/decarbonizing->



[industries/how-aluminium-producers-are-trying-square-sky-high-emissions-with-role-net-zero-2025-05-14/](#)

Science Direct. (2017). *Virtual metrology for copper-clad laminate manufacturing*. Volume 109.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036083521730164X>

Statista. (n.d.). *Tamaño de mercado de las baterías de ion de litio a nivel mundial de 2020 a 2032*. <https://es.statista.com/estadisticas/1449118/tamano-de-mercado-de-las-baterias-de-ion-de-litio/>

Stern, N. (2006). *The economics of climate change: The Stern review*. Cambridge University Press.

The Korea Times. (2024). SK Nexilis, Lotte Energy Materials delay construction of European copper foil plants amid EV glut. Recuperat de <https://www.koreatimes.co.kr/amp/business/companies/20240807/sk-nexilis-lotte-energy-materials-delay-construction-of-european-copper-foil-plants-amid-ev-glut>

Tietenberg, T., & Lewis, L. (2016). *Environmental and Natural Resource Economics* (10th ed.). Routledge.

Universidad Politécnica de Valencia. (2013). *Integración de la sostenibilidad en la industria manufacturera mediante la aplicación de técnicas de análisis de ciclo de vida*. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/50112/Maria%20Perez%20completo_14044842836721503451525904595173.pdf

Varian, H. R. (2024). *Microeconomía intermedia*. Universitat Rovira i Virgili (Edició docent adaptada).

WHO – World Health Organization. (2021). *Air pollution and health*. <https://www.who.int/health-topics/air-pollution>

World Bank. (2020). *Minerals for Climate Action*.

World Economic Forum. (2021). *Circular Economy in Battery Supply Chains*.





ANNEXES



ANNEXES

ANNEX I: Model Holt – Winters i comparació amb model ARIMA.....	76
ANNEX II: Justificació del cost social del carboni a 180 €/tona en la comparativa Cost Benefici.....	79
ANNEX III: Justificació de la reducció del 30% del tercer escenari.....	81
ANNEX IV: Impacte econòmic i institucional dels recursos contenciosos.....	82



ANNEX I: MODEL HOLT – WINTERS I COMPARACIÓ AMB MODEL ARIMA

Ja que no disposàvem d'una sèrie de dades oficials i contrastades referents al PIB municipal de Mont-roig del Camp hem utilitzat el VAB com a aproximació al PIB. Una vegada obtinguda la sèrie temporal del VAB, per estimar-ne la seva evolució, s'ha utilitzat el model Holt-Winters, a través de la funció FORECAST.ETS d'Excel, que ha funcionat millor que un model ARIMA programat en Python per mostres petites. Per evitar la volatilitat de shocks anuals com la COVID, es suavitza la sèrie amb l'evolució trimestral. S'estima el 2024 i el valor estimat s'afegeix a la sèrie per estimar el 2027, i així successivament.

Model Holt-Winters:

El model Holt-Winters és un mètode de suavització exponencial que es fa servir per a predir valors futurs de sèries temporals amb (Winters, 1960; Hyndman & Athanasopoulos, 2021):

- Tendència (canvis sistemàtics cap amunt o cap avall amb el temps),
- i Estacionalitat (patrons que es repeteixen cíclicament, com per exemple cada any).

Hi ha dues versions principals del model:

- Additiva: per a sèries on la variació estacional és constant (es manté igual al llarg del temps).
- Multiplicativa: per a sèries on la variació estacional creix o decreix proporcionalment al nivell de la sèrie.

Funcionament de l'algoritme Holt-Winters:

Es fa servir Holt-Winters additiu a través de la funció FORECAST.ETS d'Excel, amb aquests detalls:

- Entrada: Una sèrie històrica del VAB (en aquest cas, en dades trimestrals).
- Sortida: Una predicció del VAB any a any fins al 2030.



Característiques concretes de l'aplicació:

1. Temporalitat trimestral:

- Per suavitzar la sèrie i evitar la distorsió de xocs anuals puntuals (com la COVID), s'utilitzen dades trimestrals en lloc de dades anuals. Això proporciona una sèrie més estable.

2. Projecció seqüencial:

- Es prediu el valor de l'any 2024.
- Aquest valor estimat s'afegeix a la sèrie històrica.
- Es torna a fer una nova estimació per al 2025, i així successivament fins al 2030. És a dir, es reentrena el model cada vegada afegint la predicció anterior.

3. Elecció metodològica:

- Es va comparar amb un model ARIMA programat en Python, però es va considerar que Holt-Winters amb FORECAST.ETS era més adequat per a sèries curtes, com és el cas aquí.

ARIMA vs HOLT – WINTERS

Model	Quan utilitzar-lo?
ARIMA	Sèrie llarga amb patrons complexos
	No hi ha estacionalitat forta o és irregular
	Cal modelar soroll i errors amb precisió
	Ideal per estudis acadèmics o tècnics amb anàlisi profunda de la dinàmica de la sèrie
Holt - Winters	Dades amb estacionalitat clara i tendència suau
	Molt útil en contextos pràctics com negoci, gestió pública i planificació econòmica, com en el cas del VAB

Taula 1: Arima vs Holt – Winters (elaboració pròpia)



Per què escollim Holt – Winters?

- **Sèrie curta:** ARIMA necessita moltes dades per estimar bé els paràmetres (p , d , q).
- **Tendència estable (~2%):** No cal modelar grans canvis estacionaris o variabilitat complexa.
- **Senzillesa:** Holt-Winters s'ajusta bé en contextos pràctics i aporta resultats més transparents i fàcils d'explicar.
- **Proves empíriques:** Sovint es proven els dos models i es tria el que té menor error. Aquí Holt-Winters predia millor.



ANNEX II: JUSTIFICACIÓ DEL COST SOCIAL DEL CARBONI A 180 €/TONA EN LA COMPARATIVA COST BENEFICI

En la comparativa cost-benefici realitzada en aquest estudi per a valorar l'impacte net de la inversió industrial de Lotte Energy Materials al municipi de Mont-roig del Camp, s'ha considerat el valor de 180 €/tona de CO₂ com una de les dues opcions per estimar el cost de les emissions contaminants. Aquest valor no respon al preu actual del mercat de drets d'emissió de la Unió Europea (EU ETS), que sol fluctuar entre 60 i 80 €/tona, sinó que s'emmarca dins del concepte de cost social del carboni (Social Cost of Carbon, SCC), utilitzat habitualment per avaluar l'impacte real i total de les emissions sobre l'economia, el medi ambient i la salut pública a llarg termini.

El cost social del carboni representa el valor monetari dels danys associats a l'emissió d'una tona addicional de diòxid de carboni (CO₂) a l'atmosfera. Aquest cost inclou impactes com l'augment de la temperatura global, l'elevació del nivell del mar, la pèrdua de biodiversitat, els danys a l'agricultura i els costos sanitaris derivats de l'empitjorament de la qualitat de l'aire i les condicions climàtiques extremes. A diferència del preu de mercat, que depèn de les dinàmiques de l'oferta i la demanda dins dels sistemes d'intercanvi de drets d'emissió, el cost social del carboni es basa en models econòmics i climàtics que estimen els efectes negatius futurs de les emissions presents.

Referències recents que sustenten l'estimació de 180 €/tona

Diversos estudis recents avalen l'ús d'un cost social del carboni superior als 150 €/tona, i alguns arriben fins i tot als 190 o 258 €/tona, segons la metodologia emprada i el conjunt de danys considerats:

1. Rennert (2022) – *Nature*

Aquest estudi, desenvolupat pel grup de recerca *Resources for the Future*, estima el cost social del carboni en 185 dòlars (aproximadament 170 €) per tona. L'anàlisi utilitza models econòmics i climàtics més actualitzats que els emprats fins ara per governs com el dels Estats Units, i evidencia que els costos reals podrien estar substancialment subestimats.

2. EPA (2023) – *Report on the Social Cost of Greenhouse Gases*

L'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units (EPA) va revisar recentment les seves estimacions oficials del cost social del carboni, elevant-les a 190 dòlars per tona



(uns 175-180 €). Aquest càlcul incorpora avenços en ciència climàtica i noves dades econòmiques sobre els impactes negatius associats al canvi climàtic.

3. Bressler (2021) – *Nature Communications*

Aquest estudi introdueix un nou indicador anomenat “cost de mortalitat del carboni” i estima que una tona de CO₂ pot provocar 0,000226 morts addicionals a escala global. Quan s’incorporen aquests efectes sanitaris al model, el cost social del carboni s’estima en 258 dòlars per tona, molt per sobre de les estimacions habituals.

Enfocament econòmic i raó de la seva inclusió en l’anàlisi

Des d’un punt de vista econòmic, l’ús del cost social del carboni permet integrar externalitats negatives que, d’altra manera, no serien valorades monetàriament. Aquest enfocament es fonamenta en el principi de internalització dels costos ambientals, que busca corregir les falles de mercat associades a les emissions contaminants i promoure decisions d’inversió més eficients i sostenibles. Així, incloure un valor elevat per tona de CO₂ no pretén reflectir un cost comptable o fiscal immediat per al municipi, sinó una aproximació al cost real total per a la societat derivat de l’activitat industrial contaminant.

Des d’una perspectiva mediambiental, aplicar un cost de 180 €/tona actua com a mesura conservadora que reflecteix l’elevada incertesa i els riscos acumulatius del canvi climàtic. És una eina útil per a la planificació territorial i la presa de decisions públiques, especialment en municipis que poden veure’s afectats per emissions locals però també per danys globals (per exemple, canvi de patrons de pluja, calor extrema, etc.).

Conclusió

Tenint en compte l’evidència científica i econòmica més recent, així com els principis de precaució i sostenibilitat, l’ús d’un valor de 180 €/tona de CO₂ en l’escenari alt de la comparativa cost-benefici està plenament justificat. Aquesta aproximació aporta rigor a l’estimació dels efectes ambientals de la inversió i contribueix a una avaluació més equilibrada entre els beneficis econòmics locals i els costos ambientals globals.



ANNEX III: JUSTIFICACIÓ DE LA REDUCCIÓ DEL 30% DEL TERCER ESCENARI

Les tensions comercials entre els Estats Units i diversos països asiàtics, especialment la Xina, han tingut repercussions significatives en les decisions d'inversió de grans empreses industrials. Un exemple destacat és l'ajornament per part de les empreses sud-coreanes SK Nexilis i Lotte Energy Materials de la construcció de les seves plantes de producció de foil de coure a Europa, inclosa la prevista a Mont-roig del Camp, Catalunya. Aquestes decisions es deuen a una saturació del mercat de vehicles elèctrics i a una demanda més baixa de la prevista per a materials de bateries, factors que han generat un excés de capacitat en la cadena de subministrament (The Korea Times, 2024).

Paral·lelament, la guerra aranzelària iniciada per l'expresident Donald Trump ha provocat una desacceleració en les exportacions regionals, especialment entre els membres de l'APEC. A la reunió de ministres de Comerç de l'APEC celebrada a Jeju, Corea del Sud, es va advertir que les exportacions podrien créixer només un 0,4% aquest any, en comparació amb el 5,7% de l'any anterior, a causa dels aranzels imposats pels Estats Units (Reuters, 2025). Aquesta situació ha creat un entorn d'incertesa que afecta les decisions d'inversió de les empreses, incloses les relacionades amb la producció de materials per a bateries.

Aquests factors combinats (la saturació del mercat de vehicles elèctrics i les tensions comercials internacionals) han contribuït a la decisió de Lotte Energy Materials d'ajornar la seva inversió a Mont-roig del Camp. Aquesta situació exemplifica com les polítiques comercials globals poden tenir un impacte directe en projectes industrials locals, afectant el desenvolupament econòmic i la creació d'ocupació en regions específiques.

D'aquí que haguem decidit calcular el tercer escenari: reducció del 30% del VAB consolidat (sota el supòsit d'una disminució existent de la inversió inicial).



ANNEX IV: IMPACTE ECONÒMIC I INSTITUCIONAL DELS RECURSOS CONTENCIOSOS

Diverses entitats ecologistes i veïnals han intensificat la seva oposició al projecte de la multinacional sud-coreana Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp, presentant dos recursos contenciosos-administratius contra la modificació puntual del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM), que facilita la implantació de la fàbrica (El Punt Avui, 2025). El primer recurs ha estat interposat conjuntament pel GEPEC, la Unió de Pagesos i l'Associació de Veïns Club Mont-roig, mentre que el segon ha estat presentat per l'organització ecologista L'Escrucó. El Tribunal Superior de Justícia de Catalunya (TSJC) ha admès a tràmit ambdós recursos, iniciant així el procediment judicial corresponent (El Nacional, 2025).

Les entitats opositores argumenten que la modificació del POUM pot tenir impactes negatius sobre l'entorn natural i les activitats agrícoles de la zona, especialment sobre l'aqüífer del Baix Camp i l'ús intensiu de recursos hídrics, que consideren incompatibles amb un model territorial sostenible (El Nacional, 2025).

Paral·lelament, el moviment social Revoltes de la Terra ha organitzat una acampada de protesta del 2 al 4 de maig de 2025, que ha reunit aproximadament 3.000 persones. Durant l'acció, els manifestants van replantar els terrenys destinats a la fàbrica amb oliveres i plantes aromàtiques, en un gest simbòlic de defensa del territori agrícola i rebuig al projecte industrial (El País, 2025). Aquesta protesta va comptar amb el suport de diverses entitats, incloent-hi la Unió de Pagesos i Revolta Pagesa, que critiquen la transformació del territori en un polígon industrial i la pèrdua de sòl agrícola, així com la contaminació potencial dels recursos hídrics (El País, 2025).

Aquest conjunt d'accions reflecteix una creixent mobilització ciutadana i jurídica, posant de manifest les tensions entre el desenvolupament industrial i la preservació del territori, els recursos naturals i el model econòmic local basat en el turisme i l'agricultura.

Els recursos contenciosos-administratius interposats contra el projecte de Lotte Energy Materials no poden ser considerats merament accessoris. En realitat, constitueixen una amenaça jurídica, econòmica i reputacional rellevant per a l'estabilitat del projecte, amb conseqüències tangibles sobre el calendari d'execució, la seguretat jurídica i la confiança dels agents implicats.

1. Riscos de demora en la calendarització del projecte



L'admissió a tràmit dels recursos judicials implica que el tribunal considera que hi ha una base jurídica suficient per iniciar una revisió de fons. Això pot comportar:

- Paralització o alentiment de la concessió de llicències d'obres.
- Retards en l'execució del planejament urbanístic modificat.
- Bloqueig de les autoritzacions sectorials (ambientals, de mobilitat o de seguretat industrial).

Impacte econòmic previst: risc de retards d'entre 12 i 24 mesos, amb afectació directa sobre la posada en marxa, el finançament i la rendibilitat projectada del pla industrial. La incertesa temporal pot afectar el cost d'oportunitat i la confiança dels inversors.

2. Inseguretat jurídica sobre el planejament urbanístic

En cas que el tribunal anul·li totalment o parcialment la modificació urbanística:

- Es podria bloquejar l'ús del sòl industrial requalificat.
- Caldria reprendre el procés de planejament o aplicar modificacions substancials al POUM.

Aquest escenari generaria un precedent d'inestabilitat normativa, que podria provocar que l'empresa revisi o desplaci fases futures de la inversió a altres territoris amb menor risc regulador.

3. Pèrdua de legitimitat institucional i confiança ciutadana

El fet que el recurs sigui presentat per entitats socials i veïnals organitzades posa de manifest un dèficit de participació ciutadana en l'origen del projecte. Això comporta:

- Deslegitimació del consens institucional, especialment en municipis amb alt valor paisatgístic o funció turística.
- Possible presentació d'altres accions legals complementàries, per via ambiental, urbanística o patrimonial.

La reputació institucional i la cohesió social són factors clau per garantir la continuïtat de grans inversions industrials (OECD, 2021).

4. Crítica estructural al model urbanístic i paisatgístic



L'autorització d'edificacions de fins a 25 metres d'alçada i la declaració de risc industrial de nivell 4 han estat objecte de forta controvèrsia. En un municipi amb clara vocació turística i valor paisatgístic consolidat, el projecte pot ser percebut com:

- Desproporcionat o mal integrat territorialment.
- Incompatible amb l'estratègia de desenvolupament local preexistent.

Aquesta percepció pot alimentar una mobilització ciutadana persistent, acompanyada d'un augment de la polarització política i del cost institucional associat.

El recurs contenciós no és només un risc jurídic puntual, sinó que posa en qüestió la base legal, ambiental i social que sustenta el planejament del projecte. La principal amenaça no és únicament la possibilitat de perdre el judici, sinó l'erosió del suport social i la pèrdua de confiança empresarial en l'estabilitat del marc regulador local. A llarg termini, aquest escenari podria comprometre la viabilitat territorial i reputacional del projecte, encara que la seva execució tècnica fos viable.

ANNEXES



ANNEXES

ANNEX I: Model Holt – Winters i comparació amb model ARIMA.....	2
ANNEX II: Justificació del cost social del carboni a 180 €/tona en la comparativa Cost Benefici.....	5
ANNEX III: Justificació de la reducció del 30% del tercer escenari.....	7
ANNEX IV: Impacte econòmic i institucional dels recursos contenciosos.....	8



ANNEX I: MODEL HOLT – WINTERS I COMPARACIÓ AMB MODEL ARIMA

Ja que no disposàvem d'una sèrie de dades oficials i contrastades referents al PIB municipal de Mont-roig del Camp hem utilitzat el VAB com a aproximació al PIB. Una vegada obtinguda la sèrie temporal del VAB, per estimar-ne la seva evolució, s'ha utilitzat el model Holt-Winters, a través de la funció FORECAST.ETS d'Excel, que ha funcionat millor que un model ARIMA programat en Python per mostres petites. Per evitar la volatilitat de shocks anuals com la COVID, es suavitza la sèrie amb l'evolució trimestral. S'estima el 2024 i el valor estimat s'afegeix a la sèrie per estimar el 2027, i així successivament.

Model Holt-Winters:

El model Holt-Winters és un mètode de suavització exponencial que es fa servir per a predir valors futurs de sèries temporals amb (Winters, 1960; Hyndman & Athanasopoulos, 2021):

- Tendència (canvis sistemàtics cap amunt o cap avall amb el temps),
- i Estacionalitat (patrons que es repeteixen cíclicament, com per exemple cada any).

Hi ha dues versions principals del model:

- Additiva: per a sèries on la variació estacional és constant (es manté igual al llarg del temps).
- Multiplicativa: per a sèries on la variació estacional creix o decreix proporcionalment al nivell de la sèrie.

Funcionament de l'algoritme Holt-Winters:

Es fa servir Holt-Winters additiu a través de la funció FORECAST.ETS d'Excel, amb aquests detalls:

- Entrada: Una sèrie històrica del VAB (en aquest cas, en dades trimestrals).
- Sortida: Una predicció del VAB any a any fins al 2030.



Característiques concretes de l'aplicació:

1. Temporalitat trimestral:
 - Per suavitzar la sèrie i evitar la distorsió de xocs anuals puntuals (com la COVID), s'utilitzen dades trimestrals en lloc de dades anuals. Això proporciona una sèrie més estable.
2. Projecció seqüencial:
 - Es prediu el valor de l'any 2024.
 - Aquest valor estimat s'afegeix a la sèrie històrica.
 - Es torna a fer una nova estimació per al 2025, i així successivament fins al 2030. És a dir, es reentrena el model cada vegada afegint la predicció anterior.
3. Elecció metodològica:
 - Es va comparar amb un model ARIMA programat en Python, però es va considerar que Holt-Winters amb FORECAST.ETS era més adequat per a sèries curtes, com és el cas aquí.

ARIMA vs HOLT – WINTERS

Model	Quan utilitzar-lo?
ARIMA	Sèrie llarga amb patrons complexos
	No hi ha estacionalitat forta o és irregular
	Cal modelar soroll i errors amb precisió
	Ideal per estudis acadèmics o tècnics amb anàlisi profunda de la dinàmica de la sèrie
Holt - Winters	Dades amb estacionalitat clara i tendència suau
	Molt útil en contextos pràctics com negoci, gestió pública i planificació econòmica, com en el cas del VAB

Taula 1: Arima vs Holt – Winters (elaboració pròpia)



Per què escollim Holt – Winters?

- **Sèrie curta:** ARIMA necessita moltes dades per estimar bé els paràmetres (p , d , q).
- **Tendència estable (~2%):** No cal modelar grans canvis estacionaris o variabilitat complexa.
- **Senzillesa:** Holt-Winters s'ajusta bé en contextos pràctics i aporta resultats més transparents i fàcils d'explicar.
- **Proves empíriques:** Sovint es proven els dos models i es tria el que té menor error. Aquí Holt-Winters predia millor.



ANNEX II: JUSTIFICACIÓ DEL COST SOCIAL DEL CARBONI A 180 €/TONA EN LA COMPARATIVA COST BENEFICI

En la comparativa cost-benefici realitzada en aquest estudi per a valorar l'impacte net de la inversió industrial de Lotte Energy Materials al municipi de Mont-roig del Camp, s'ha considerat el valor de 180 €/tona de CO₂ com una de les dues opcions per estimar el cost de les emissions contaminants. Aquest valor no respon al preu actual del mercat de drets d'emissió de la Unió Europea (EU ETS), que sol fluctuar entre 60 i 80 €/tona, sinó que s'emmarca dins del concepte de cost social del carboni (Social Cost of Carbon, SCC), utilitzat habitualment per avaluar l'impacte real i total de les emissions sobre l'economia, el medi ambient i la salut pública a llarg termini.

El cost social del carboni representa el valor monetari dels danys associats a l'emissió d'una tona addicional de diòxid de carboni (CO₂) a l'atmosfera. Aquest cost inclou impactes com l'augment de la temperatura global, l'elevació del nivell del mar, la pèrdua de biodiversitat, els danys a l'agricultura i els costos sanitaris derivats de l'empitjorament de la qualitat de l'aire i les condicions climàtiques extremes. A diferència del preu de mercat, que depèn de les dinàmiques de l'oferta i la demanda dins dels sistemes d'intercanvi de drets d'emissió, el cost social del carboni es basa en models econòmics i climàtics que estimen els efectes negatius futurs de les emissions presents.

Referències recents que sustenten l'estimació de 180 €/tona

Diversos estudis recents avalen l'ús d'un cost social del carboni superior als 150 €/tona, i alguns arriben fins i tot als 190 o 258 €/tona, segons la metodologia emprada i el conjunt de danys considerats:

1. Rennert (2022) – *Nature*

Aquest estudi, desenvolupat pel grup de recerca *Resources for the Future*, estima el cost social del carboni en 185 dòlars (aproximadament 170 €) per tona. L'anàlisi utilitza models econòmics i climàtics més actualitzats que els emprats fins ara per governs com el dels Estats Units, i evidencia que els costos reals podrien estar substancialment subestimats.

2. EPA (2023) – *Report on the Social Cost of Greenhouse Gases*

L'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units (EPA) va revisar recentment les seves estimacions oficials del cost social del carboni, elevant-les a 190 dòlars per tona



(uns 175-180 €). Aquest càlcul incorpora avenços en ciència climàtica i noves dades econòmiques sobre els impactes negatius associats al canvi climàtic.

3. Bressler (2021) – *Nature Communications*

Aquest estudi introdueix un nou indicador anomenat “cost de mortalitat del carboni” i estima que una tona de CO₂ pot provocar 0,000226 morts addicionals a escala global. Quan s’incorporen aquests efectes sanitaris al model, el cost social del carboni s’estima en 258 dòlars per tona, molt per sobre de les estimacions habituals.

Enfocament econòmic i raó de la seva inclusió en l’anàlisi

Des d’un punt de vista econòmic, l’ús del cost social del carboni permet integrar externalitats negatives que, d’altra manera, no serien valorades monetàriament. Aquest enfocament es fonamenta en el principi de internalització dels costos ambientals, que busca corregir les falles de mercat associades a les emissions contaminants i promoure decisions d’inversió més eficients i sostenibles. Així, incloure un valor elevat per tona de CO₂ no pretén reflectir un cost comptable o fiscal immediat per al municipi, sinó una aproximació al cost real total per a la societat derivat de l’activitat industrial contaminant.

Des d’una perspectiva mediambiental, aplicar un cost de 180 €/tona actua com a mesura conservadora que reflecteix l’elevada incertesa i els riscos acumulatius del canvi climàtic. És una eina útil per a la planificació territorial i la presa de decisions públiques, especialment en municipis que poden veure’s afectats per emissions locals però també per danys globals (per exemple, canvi de patrons de pluja, calor extrema, etc.).

Conclusió

Tenint en compte l’evidència científica i econòmica més recent, així com els principis de precaució i sostenibilitat, l’ús d’un valor de 180 €/tona de CO₂ en l’escenari alt de la comparativa cost-benefici està plenament justificat. Aquesta aproximació aporta rigor a l’estimació dels efectes ambientals de la inversió i contribueix a una avaluació més equilibrada entre els beneficis econòmics locals i els costos ambientals globals.



ANNEX III: JUSTIFICACIÓ DE LA REDUCCIÓ DEL 30% DEL TERCER ESCENARI

Les tensions comercials entre els Estats Units i diversos països asiàtics, especialment la Xina, han tingut repercussions significatives en les decisions d'inversió de grans empreses industrials. Un exemple destacat és l'ajornament per part de les empreses sud-coreanes SK Nexilis i Lotte Energy Materials de la construcció de les seves plantes de producció de foil de coure a Europa, inclosa la prevista a Mont-roig del Camp, Catalunya. Aquestes decisions es deuen a una saturació del mercat de vehicles elèctrics i a una demanda més baixa de la prevista per a materials de bateries, factors que han generat un excés de capacitat en la cadena de subministrament (The Korea Times, 2024).

Paral·lelament, la guerra aranzelària iniciada per l'expresident Donald Trump ha provocat una desacceleració en les exportacions regionals, especialment entre els membres de l'APEC. A la reunió de ministres de Comerç de l'APEC celebrada a Jeju, Corea del Sud, es va advertir que les exportacions podrien créixer només un 0,4% aquest any, en comparació amb el 5,7% de l'any anterior, a causa dels aranzels imposats pels Estats Units (Reuters, 2025). Aquesta situació ha creat un entorn d'incertesa que afecta les decisions d'inversió de les empreses, incloses les relacionades amb la producció de materials per a bateries.

Aquests factors combinats (la saturació del mercat de vehicles elèctrics i les tensions comercials internacionals) han contribuït a la decisió de Lotte Energy Materials d'ajornar la seva inversió a Mont-roig del Camp. Aquesta situació exemplifica com les polítiques comercials globals poden tenir un impacte directe en projectes industrials locals, afectant el desenvolupament econòmic i la creació d'ocupació en regions específiques.

D'aquí que haguem decidit calcular el tercer escenari: reducció del 30% del VAB consolidat (sota el supòsit d'una disminució existent de la inversió inicial).



ANNEX IV: IMPACTE ECONÒMIC I INSTITUCIONAL DELS RECURSOS CONTENCIOSOS

Diverses entitats ecologistes i veïnals han intensificat la seva oposició al projecte de la multinacional sud-coreana Lotte Energy Materials a Mont-roig del Camp, presentant dos recursos contenciosos-administratius contra la modificació puntual del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM), que facilita la implantació de la fàbrica (El Punt Avui, 2025). El primer recurs ha estat interposat conjuntament pel GEPEC, la Unió de Pagesos i l'Associació de Veïns Club Mont-roig, mentre que el segon ha estat presentat per l'organització ecologista L'Escrucó. El Tribunal Superior de Justícia de Catalunya (TSJC) ha admès a tràmit ambdós recursos, iniciant així el procediment judicial corresponent (El Nacional, 2025).

Les entitats opositores argumenten que la modificació del POUM pot tenir impactes negatius sobre l'entorn natural i les activitats agrícoles de la zona, especialment sobre l'aqüífer del Baix Camp i l'ús intensiu de recursos hídrics, que consideren incompatibles amb un model territorial sostenible (El Nacional, 2025).

Paral·lelament, el moviment social Revoltes de la Terra ha organitzat una acampada de protesta del 2 al 4 de maig de 2025, que ha reunit aproximadament 3.000 persones. Durant l'acció, els manifestants van replantar els terrenys destinats a la fàbrica amb oliveres i plantes aromàtiques, en un gest simbòlic de defensa del territori agrícola i rebuig al projecte industrial (El País, 2025). Aquesta protesta va comptar amb el suport de diverses entitats, incloent-hi la Unió de Pagesos i Revolta Pagesa, que critiquen la transformació del territori en un polígon industrial i la pèrdua de sòl agrícola, així com la contaminació potencial dels recursos hídrics (El País, 2025).

Aquest conjunt d'accions reflecteix una creixent mobilització ciutadana i jurídica, posant de manifest les tensions entre el desenvolupament industrial i la preservació del territori, els recursos naturals i el model econòmic local basat en el turisme i l'agricultura.

Els recursos contenciosos-administratius interposats contra el projecte de Lotte Energy Materials no poden ser considerats merament accessoris. En realitat, constitueixen una amenaça jurídica, econòmica i reputacional rellevant per a l'estabilitat del projecte, amb conseqüències tangibles sobre el calendari d'execució, la seguretat jurídica i la confiança dels agents implicats.

1. Riscos de demora en la calendarització del projecte



L'admissió a tràmit dels recursos judicials implica que el tribunal considera que hi ha una base jurídica suficient per iniciar una revisió de fons. Això pot comportar:

- Paralització o alentiment de la concessió de llicències d'obres.
- Retards en l'execució del planejament urbanístic modificat.
- Bloqueig de les autoritzacions sectorials (ambientals, de mobilitat o de seguretat industrial).

Impacte econòmic previst: risc de retards d'entre 12 i 24 mesos, amb afectació directa sobre la posada en marxa, el finançament i la rendibilitat projectada del pla industrial. La incertesa temporal pot afectar el cost d'oportunitat i la confiança dels inversors.

2. Inseguretat jurídica sobre el planejament urbanístic

En cas que el tribunal anul·li totalment o parcialment la modificació urbanística:

- Es podria bloquejar l'ús del sòl industrial requalificat.
- Caldria reprendre el procés de planejament o aplicar modificacions substancials al POUM.

Aquest escenari generaria un precedent d'inestabilitat normativa, que podria provocar que l'empresa revisi o desplaci fases futures de la inversió a altres territoris amb menor risc regulador.

3. Pèrdua de legitimitat institucional i confiança ciutadana

El fet que el recurs sigui presentat per entitats socials i veïnals organitzades posa de manifest un dèficit de participació ciutadana en l'origen del projecte. Això comporta:

- Deslegitimació del consens institucional, especialment en municipis amb alt valor paisatgístic o funció turística.
- Possible presentació d'altres accions legals complementàries, per via ambiental, urbanística o patrimonial.

La reputació institucional i la cohesió social són factors clau per garantir la continuïtat de grans inversions industrials (OECD, 2021).

4. Crítica estructural al model urbanístic i paisatgístic



L'autorització d'edificacions de fins a 25 metres d'alçada i la declaració de risc industrial de nivell 4 han estat objecte de forta controvèrsia. En un municipi amb clara vocació turística i valor paisatgístic consolidat, el projecte pot ser percebut com:

- Desproporcionat o mal integrat territorialment.
- Incompatible amb l'estratègia de desenvolupament local preexistent.

Aquesta percepció pot alimentar una mobilització ciutadana persistent, acompanyada d'un augment de la polarització política i del cost institucional associat.

El recurs contenciós no és només un risc jurídic puntual, sinó que posa en qüestió la base legal, ambiental i social que sustenta el planejament del projecte. La principal amenaça no és únicament la possibilitat de perdre el judici, sinó l'erosió del suport social i la pèrdua de confiança empresarial en l'estabilitat del marc regulador local. A llarg termini, aquest escenari podria comprometre la viabilitat territorial i reputacional del projecte, encara que la seva execució tècnica fos viable.