

Octubre de 2023
v.2

MENZA



Soluciones
Ambientales, SL

CÀLCUL DE PETJADA DE CARBONI D'ORGANITZACIÓ I PRODUCTE I PLA DE REDUCCIÓ

MENZA SOLUCIONES AMBIENTALES



Equip redactor:

OÏCOS
estratègia ambiental



ÍNDIX

1. PRESENTACIÓ I RESUM DE L'ESTUDI	2
1.1. DADES D'IDENTIFICACIÓ	2
1.2. TÈCNICS I EMPRESA EXECUTORA DE L'INFORME	2
2. ANTECEDENTS	3
2.1. OBJECTIUS.....	3
2.2. NORMATIVA I GESTIÓ	3
2.3. ABAST DE L'ESTUDI.....	3
2.4. ESTUDIS PREVIS REALITZATS	7
3. DESCRIPCIÓ DE L'EMPRESA	7
3.1. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS PRODUCTIU.....	7
3.2. PRINCIPALS PRODUCTES	8
3.3. PRINCIPALS REDIDUS GENERATS	8
3.4. ODS APLICABLES A L'ACTIVITAT	8
4. ANÀLISI DE LA PETJADA DE CARBONI	9
4.1. ANÀLISI DE GEH D'ORGANITZACIÓ	10
4.2. ANÀLISI DE GEH DE PRODUCTE	11
5. PROPOSTES DE MILLORA	16
5.1. DESCRIPCIÓ DE LES MILLORES	16
5.2. VALORACIÓ I PRIORITZACIÓ DE LES RESPOSTES	18
6. CONCLUSIONS	19



1. PRESENTACIÓ I RESUM DE L'ESTUDI

1.1. DADES D'IDENTIFICACIÓ

1.1.1. Peticionari

NOM	MENZA SOLUCIONES AMBIENTALES
ADREÇA	P. I. Pla del Mas, Parcel·la 21
POBLACIÓ	Sallent
CÓDI POSTAL	08650

1.1.2. Centres auditats

NOM	MENZA SOLUCIONES AMBIENTALES
ADREÇA	P. I. Pla del Mas, Parcel·la 21
POBLACIÓ	Sallent
CÓDI POSTAL	08650

1.1.3. Persona de contacte

PERSONA DE CONTACTE	Virginia Masegosa
CÀRREC	Gerència
TELÈFON	930153759
CORREU ELECTRÒNIC	administracion@menza.es

1.2. TÈCNICS I EMPRESA EXECUTORA DE L'INFORME

1.2.1. Identificació

ASSESSOR ACREDITAT	Josep Rosell Gallart	OICOS Estratègia Ambiental, S.C.P
TÈCNIC	Eloi Morral Moltó	OICOS Estratègia Ambiental, S.C.P



2. ANTECEDENTS

L'activitat humana comporta emissions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera. Aquestes emissions comporten modificacions en les pautes climàtiques. Els canvis en el clima van des de l'augment de la temperatura planetària a les modificacions de les precipitacions, tant en intensitat com en freqüència. Així com el desglaç dels casquets, entre altres conseqüències.

Degut al gran impacte que té el canvi climàtic, els governs estan canviant la legislació per a reduir les emissions antropogèniques de gasos d'efecte hivernacle, tant a nivell industrial com en les administracions públiques. En aquest sentit han aparegut diferents institucions i protocols per a quantificar i monitoritzar aquestes emissions. Alguns exemples d'aquests protocols són el GHG protocol, la ISO 14064 i PAS 2050, entre altres.

Per aquesta raó, en els darreres anys ha augmentat l'interès de les empreses per a tenir comptabilitzades la petjada de gasos d'efecte hivernacle de les seves organitzacions o instal·lacions, així com dels seus productes. La petjada de gasos d'efecte hivernacle es pot definir com la totalitat de gasos emesos, tant de forma directa com indirecta, per una organització, esdeveniment o producte. Generalment la petjada de gasos d'efecte hivernacle s'expressen com a tones de CO₂eq. Els principals gasos d'efecte hivernacle són el diòxid de carboni, el metà i l'òxid de nitrogen.

2.1. OBJECTIUS

El present document es redacta amb l'objectiu de descriure, valorar i justificar de manera detallada les emissions de CO₂ de les instal·lacions i productes auditats. Així com propostes de millora per a la reducció i la correcta gestió de les emissions de CO₂.

2.2. NORMATIVA I GESTIÓ

La metodologia seguida en la realització d'aquest estudi integra els criteris i la metodologia de la norma UNE EN ISO 14064:2019 sobre les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Per a la seva realització s'han tingut en consideració les dades facilitades pels responsables dels centres i les dades recollides durant les visites. Així com de dades extretes de fonts d'organismes oficials i d'acreditada reputació en l'àmbit de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH).

Els llistats d'inventaris utilitzats en la realització d'aquest estudi s'han elaborat a partir de la informació proporcionada així com de les observacions realitzades. Aquests llistats són orientatius i en cap cas s'han de considerar com un inventari detallat dels equips o materials produïts en les instal·lacions auditades.

En el transcurs d'aquest informe es realitza un anàlisi de l'estat inicial. A continuació es realitza una quantificació de la petjada de gasos d'efecte hivernacle, tant d'organització com de producte. Per a finalment presentar propostes que ajudin a la mitigació de la petjada de gasos d'efecte hivernacle. En l'informe es realitza l'anàlisi de la petjada de CO₂ tant de l'organització com dels productes.

2.3. ABAST DE L'ESTUDI

En la petja de gasos d'efecte hivernacle es pot treballar amb tres rangs d'estudi (coneguts com abasts). Així, en l'abast 1 hi ha les emissions de gasos d'efecte hivernacle produïdes directament en les instal·lacions de la organització. En l'abast 2 es troben totes les emissions indirectes de



gasos d'efecte hivernacle lligats a la importació d'energia (tant elèctrica com tèrmica) utilitzada en les instal·lacions. Finalment en l'abast 3 s'inclouen totes les emissions indirectes procedents d'altres bens i serveis adquirits per l'organització. En la figura següent es mostra una representació esquemàtica de les diferents categories per a cada un dels abasts mencionats.



Figura 1. Esquema de l'abast de la petja de CO₂ Font: GHG Protocol

L'àmbit d'estudi del present document és tot aquell que estigui relacionat amb la petjada de CO₂, ja que l'objectiu no és un altre que la reducció d'aquest mateix concepte. Per tant, l'abast és molt ampli, ja que no es limita només a un únic procés o producte, un consumidor o energia en concret, sinó que consisteix en una visió global de tots els agents implicats des de l'escomesa al consumidor final. D'acord amb les indicacions descrites en la norma UNE EN ISO 14064:2019 la totalitat de les emissions, depenent de les seves característiques, es poden agrupar en sis categories:

- **Categoria 1 (Abast 1):** Emissions i Remocions directes
 - Combustió de fonts fixes: Són les emissions directes a partir de la combustió estacionària, conseqüència de la combustió de qualsevol tipus de combustible consumit en equips fixes, com calderes, escalfadors o turbines de gas.
 - Combustió de fonts mòbils: Són les emissions directes a partir de la combustió mòbil, transport de mercaderies o personal per a vehicles propietat de l'organització.
 - Fugitives: Són les emissions degudes a fuites de gasos refrigerants en equips de climatització, tant en instal·lacions o equips fixes com en equips mòbils (vehicles), emissions causades per la crema i venteig de dipòsits de combustibles, i també les emissions de processos agrícoles (fermentació, aplicació de fertilitzants nitrogenats, etc) i les de la descomposició descontrolada de residus a abocadors, instal·lacions de compostatge, tractament d'aigües residuals i d'altres processos de gestió de residus.
 - Procés: Són les emissions de GEH diferents de les emissions de combustió, que es produeixen com a resultat de processos industrials.



- Ús del sòl, canvis en l'ús del sòl i silvicultura: Són canvis en el balanç del contingut de CO₂eq, ja sigui a la biomassa o a la matèria orgànica dels sòls.
- **Categoria 2 (Abast 2):** Emissions indirectes de l'energia adquirida
 - Electricitat adquirida: Inclou les emissions de GEH relacionades amb la producció i el consum de l'electricitat adquirida per l'organització
 - Energia adquirida (calor, vapor, fred): Inclou les emissions de GEH relacionades amb la producció de l'energia consumida per l'organització a través d'una xarxa física, ja sigui vapor, calor, refredament o aire comprimit, excloent l'electricitat.
- **Categoria 3 (Abast 3):** Emissions indirectes del transport
 - Són les emissions que provenen de fonts mòbils i es deuen principalment al combustible cremat en els diferents mitjans de transport (carretera, ferroviari, marítim, aeri), ja sigui de persones o de mercaderies. Aquesta categoria es pot classificar en transport de distribució, transport in itinere, transport de clients i visitants i viatges de negocis.
- **Categoria 4 (Abast 3):** Emissions indirectes dels bens comprats i serveis utilitzats
 - Tractament de residus: Són les emissions degudes al tractament, transport i/o deposició de qualsevol tipus de residu que l'organització genera i que està realitzat per un tercer. Inclou tractament de residus municipals o assimilables, i també residus especials o industrials.
 - Consum d'aigua: Són les emissions degudes a l'abastament i sanejament de l'aigua de la xarxa pública o les degudes a l'abastament de l'aigua de fonts pròpies.
 - Altres emissions indirectes de serveis: Són altres tipus d'emissions, com per exemple les degudes a serveis de consultoria, neteja o manteniment subcontractats.
 - Compra de matèria primera, materials, productes: Són les emissions associades a la fabricació dels productes comprats. En funció del tipus d'organització, pot incloure un ventall ampli de productes.
 - Producció d'energia adquirida: Emissions aigües a dalt de la producció d'electricitat o calor, vapor o fred (extracció del combustible, construcció de la planta generadora de l'energia, transport i distribució d'aquesta energia).
 - Bens de capital: Són les emissions aigües a dalt de tots els béns comprats i amortitzats per l'organització.
- **Categoria 5 (Abast 3):** Emissions indirectes associades a l'ús dels productes venuts per l'organització
 - Són les emissions o remocions que provenen de productes que ven l'organització durant les etapes de vida posteriors al procés de producció de l'organització. Aquesta categoria es pot classificar amb emissions produïdes durant el temps de vida del producte, emissions produïdes durant l'etapa final de vida, emissions d'actius arrendats aigües avall, així com les emissions relacionades amb les inversions fetes (deute de capital social, deute d'inversió, finançament de projectes).
- **Categories 6 (Abast 3):** Altres emissions indirectes
 - Pot incloure qualsevol altra tipus d'emissions indirectes que no estiguin incloses en cap de les categories anteriorment descrites.

2.3.1. Límits de l'estudi

L'estudi de les dades mostrades en aquest informe correspon a l'abast 3, és a dir, contempla la totalitat de les emissions produïdes per l'organització. D'aquesta manera es contemplen tant les emissions directes procedents de les instal·lacions (abast 1) i les emissions indirectes de l'energia adquirida (abast 2), també contempla les emissions indirectes procedents de la compra de bens i serveis utilitzats (abast 3) de GEH per a donar conformitat als criteris i abasts de la norma UNE EN ISO 14064:2019, que compren les següents denominacions socials:

- **Menza Soluciones Ambientales S.L.**



Com a límits físics de l'estudi es consideren aquells marcats per la delimitació de les parcel·les on estan ubicades les instal·lacions analitzades:

- P. I. Pla del Mas, Parcel·la 21. 08650, Sallent. Barcelona.

Els límits de les diferents categories estudiades han estat:

- Categoria 1 (Abast 1): Emissions directes de GEH
 - Emissions derivades de la combustió d'equips fixes
 - Emissions derivades de la combustió de vehicles propietat de la companyia
 - Emissions de GEH fugitives dels equips de climatització
- Categoria 2 (Abast 2): Emissions indirectes de GEH per energia importada
- Categoria 3 (Abast 3): Emissions indirectes de GEH causades pel transport
 - Emissions procedents del transport i distribució de productes
 - Emissions procedents del transport de personal
- Categoria 4 (Abast 3): Emissions indirectes de GEH deguts als bens comprats i dels serveis utilitzats
 - Compra de matèries primeres
 - Emissions derivades de la gestió de residus
- Categoria 5 (Abast 3): Emissions indirectes derivades del ús del producte
- Categoria 6 (Abast 3): Altres emissions indirectes (no compreses en les categories anteriors)

Un cop definits el límits d'estudi de cada una de les diferents categories s'ha procedit a al realització de la normalització i tractament de les dades proporcionades per l'empresa com les dades obtingudes de fonts oficials de reconeguda reputació en l'àmbit de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Algunes de les fonts de dades consultades han sigut l'Oficina de Canvi Climàtic de Catalunya (OCCC), BEIS (*Department for Business, Energy & Industrial Strategy*, Regne Unit), GEMIS (*Gesamt-Emissions-Modell Integrierter Systeme*, Alemanya), entre altres.

L'organització ha considerat les seves emissions amb un criteri de **control operatiu**, és a dir s'han considerat com emissions indirectes totes aquelles emissions en que l'empresa hi pot tenir un control operatiu, com per exemple fixar o establir horaris de recollida de mercaderies (en el cas del transport).

En el cas de la rellevància de les dades s'ha considerat com a rellevant tota dada que tingues un pes superior al 0.5%. D'aquesta manera es pot obtenir una visió global i detallada de la procedència de cada una de les emissions produïdes per l'organització. En aquest cas la rellevància representa el percentatge que representa una categoria d'emissions respecte el total. D'aquesta manera es poden identificar ràpidament les categories que tenen un major impacte en les emissions globals i on cal posar més èmfasi en la seva reducció. En el present estudi s'ha establert una rellevància relativament baixa per a poder disposar d'una visió global de la petjada de l'organització. Pel càlcul de la petjada de carboni tant de l'organització com de producte s'ha establert com a any base de càlcul l'any natural 2022.

Un cop tingudes en consideració les premisses mencionades anteriorment s'han descartat les següents fonts d'emissions en les següents categories:

- En la categoria 3:
 - Assistència a esdeveniments o fires
 - Emissions aigües amunt del transport del personal



2.4. ESTUDIS PREVIS REALITZATS

En el moment de la redacció d'aquest informe l'empresa no disposava d'estudis previs en aquest àmbit. D'aquesta manera es proposa utilitzar els resultats obtinguts en el present estudi com a any base a partir del qual implementar millores i canvis amb la finalitat de reduir la petjada de carboni, tant de l'organització com de producte.

3. DESCRIPCIÓ DE L'EMPRESA

Menza, és una empresa especialitzada en la recollida i gestió de tot tipus de residus no perillosos, especialitzada en valorització dels residus plàstics postindustrials i de postconsum. Compta amb unes instal·lacions industrials de 2000m², ubicades al terme municipal de Sallent (BCN).

Compta amb una línia de trituració i rentat de plàstics postindustrials, amb capacitat de 1000 kg/hora, que permet internalitzar el procés de reciclatge i garantir així una qualitat en els materials triturats que venen, així com una traçabilitat dels materials.

Disposen també d'un petit laboratori que els permet controlar els paràmetres principals de qualitat dels materials, on duen a terme anàlisis de qualitat per als materials obtinguts, com poden ser la densitat i MFI.

3.1. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS PRODUCTIU

A continuació es mostra un resum del esquema productiu i dels fluxos de matèria primera en les instal·lacions.

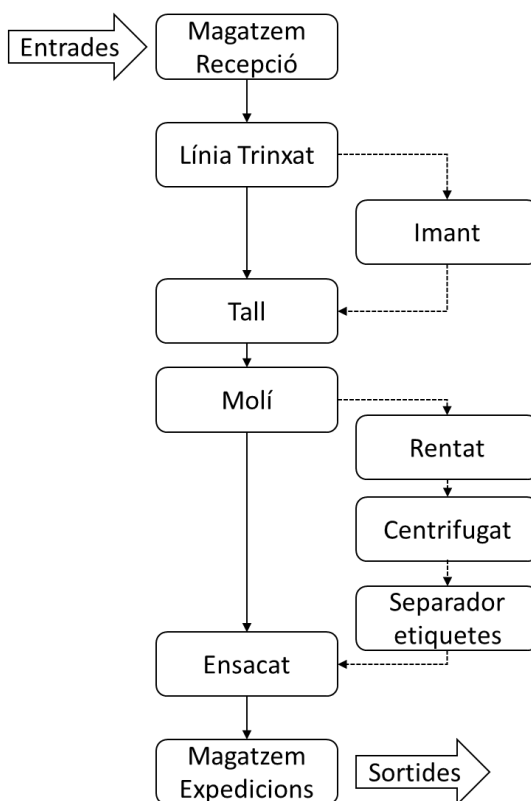


Figura 2. Esquema procés productiu



El procés productiu inicia amb la recepció del residu a tractar, els quals són emmagatzemats al magatzem de recepció fins que són requerits pel seu tractament. A continuació passen per la màquina de tall per a realitzar una primera fragmentació del material i així facilitar els posteriors tractaments. En el cas que sigui necessari es pot passar el material per un seguit d'imants amb la finalitat de eliminar els residus de materials fèrrics que pugui contenir el plàstic. A continuació es passa per la màquina de tall on es procedirà a fer un triturat més fi del material.

Un cop el material té la mida adient aquest entra al molí, on se li donarà la granulometria definitiva per a la seva venda. Un cop triturat a la mida desitjada el material es ensacat en bosses de aproximadament 1.000 kg. Si degut a les condicions del material, aquest estigues molt brut i no complís les especificacions marcades pel client, es disposa d'un sistema de rentat incorporat en la pròpia línia de producció. Un cop net i assecat (mitjançant una centrifuga) el material es ensacat amb les tècniques mencionades anteriorment. Un cop ensacat es traslladat al magatzem d'expedicions a l'espera de la seva recollida i transport.

3.2. PRINCIPALS PRODUCTES

Durant la realització de l'activitat econòmica duta a terme en les instal·lacions es realitzen els següents productes, els quals són comercialitzats per l'empresa.

- HDPE procedents d'injecció i extrusió
- PP procedents injecció i extrusió
- Plàstics tècnics, procedents de RAEEES i d'automoció com PC, ABS, PC-ABS, PMMA, PS.

3.3. PRINCIPALS REDIDUS GENERATS

Durant el transcurs del procés productiu es generen un seguit de residus que cal gestionar de manera adequada. A continuació, es mostra un llistat dels principals residus generats en les instal·lacions.

- Restes dels materials plàstics tractats no aptes per la comercialització
- Residus banals
- Restes de pallets
- 'Chapajo' i restes de metalls no ferris

Amb la finalitat de poder reduir l'impacte produït per la gestió dels residus es necessari posar especial atenció a aquells que es generin amb major volum o tinguin un major impacte en el medi. En aquest cas caldria prioritzar l'actuació sobre els residus de 'Chapajo' i restes de metalls no ferris donat que són els que es generen en més volum.

3.4. ODS APLICABLES A L'ACTIVITAT

Els ODS (Objectius de Desenvolupament Sostenible) són disset objectius de caràcter ambiental, social i econòmic que guien la implementació de l'Agenda 2030, definits a la Conferència de Rio +20 per les nacions Unides.



Figura 3. Objectius de desenvolupament sostenible, ressaltant els aplicables al present informe Font: Elab. pròpia a partir de Generalitat de Catalunya

Dins dels ODS hi ha moltes actuacions amb un impacte multifactorial. Això implica que una acció pot tenir impacte en diferents àmbits dels ODS amb una intensitat variable en cada categoria. Per aquesta raó, és fonamental identificar en quines categories es realitzen les actuacions de major impacte. Així, tenint en consideració l'abast d'aquest estudi les categories dels ODS en que es generarà un major impacte són:

- ODS 7 - Energia neta i assequible
- ODS 12 - Consum i producció responsable
- ODS 13 - Acció climàtica

Les propostes de millora realitzades en aquest estudi es realitzen tenint en consideració aquests ODS i buscant maximitzar l'impacte de les actuacions en aquestes categories.

4. ANÀLISI DE LA PETJADA DE CARBONI

Aquest apartat es centra en l'anàlisi i estudi del comportament d'emissions de GEH de **Menza**. Això implica identificar els consums globals (tant d'energia, com de matèries primeres, entre altres) i valorar els consums concrets de les màquines i serveis implicats.

Per a realitzar-lo, s'ha disposat de tres eines principals. La primer d'elles ha consistit en les dades de facturació i consums proporcionats directament per l'empresa. En cas que no es disposés de dades facilitades per l'empresa s'ha realitzat la cerca dels valors d'emissió necessaris en bases de dades oficials i en bibliografia tècnica. Finalment quan no es disposava de lectures parcials, s'ha calculat mitjançant l'inventari de màquines i consums combinats amb el coneixement dels processos interns i la seva càrrega de funcionament.

Un cop realitzada aquesta tasca, s'obté l'eina principal per a la detecció dels punts crítics i trobar les mesures adequades per a la reducció de la petjada de carboni.



4.1. ANÀLISI DE GEH D'ORGANITZACIÓ

En aquest apartat es descriuen les emissions de GEH que es produeixen dins dels límits de l'organització per a l'any estudiat (2022), les emissions mostrades a continuació tenen en consideració les emissions fins a **abast 3**.

4.1.1. Emissions directes

A continuació es mostra de manera resumida les emissions indirectes procedents de l'activitat productiva desenvolupada per Menza.

Any 2022	GEH t CO ₂ eq
COMBUSTIÓ FONTS FIXES	77
COMBUSTIÓ FONTS MÒBILS	0
FUGITIVES	0
PROCÉS	0
ÚS DEL SÒL, CANVIS EN L'ÚS DEL SÒL I SILVICULTURA	0
COMBUSTIÓ DE LA BIOMASSA	0
TOTAL DIRECTES	77

4.1.2. Emissions indirectes

A continuació es mostra de manera resumida les emissions indirectes procedents de l'activitat productiva desenvolupada per Menza.

Taula 1. Emissions indirectes

Any 2022	GEH t CO ₂ eq
ENERGIA ADQUIRIDA	3
<i>Consum electricitat</i>	3
TRANSPORT	5.998
<i>Transport</i>	5.992
<i>In itinere</i>	5
SERVEIS UTILITZATS	103
<i>Tractament de residus</i>	103
<i>Consum d'aigua</i>	0
BENS COMPRATS	1
<i>Materials, matèries primeres i productes</i>	
<i>Producció d'energia adquirida</i>	1
ÚS DE PRODUCTES GENERATS PER L'ORGANITZACIÓ	0
<i>Ús de productes venuts per l'organització</i>	0
TOTAL INDIRECTES	6.104

4.1.3. Emissions totals

Les emissions totals de l'organització corresponen a la suma de les emissions directes i a les emissions indirectes. Així, en el cas de del present estudi les emissions totals, és a dir, la petja de CO₂ correspon a un valor de **6.181 tones de CO₂eq**. En les figures següents es mostra una



representació de les emissions per a cada una de les diferents categories, així com el pes relatiu de cada una d'elles.

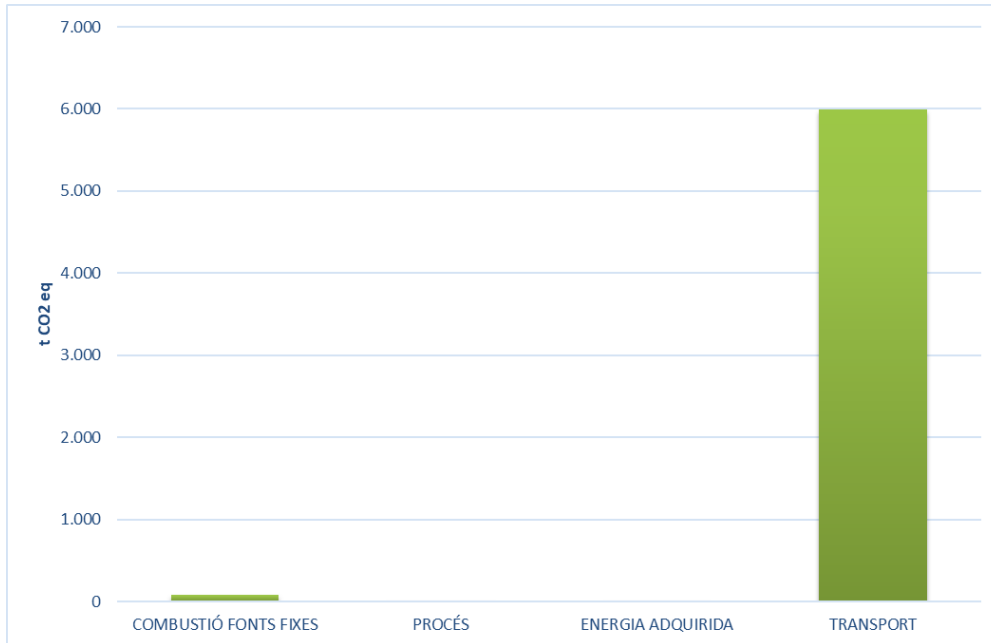


Figura 4. Emissions indirectes segons categoria

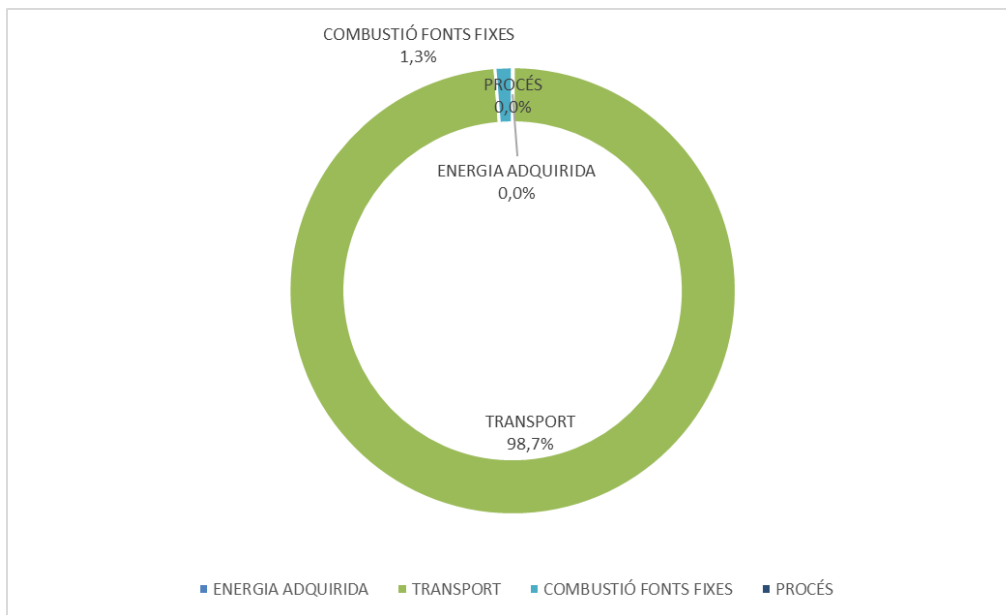


Figura 5. Percentatge de les diferents categories respecte el total

4.2. ANÀLISI DE GEH DE PRODUCTE

En aquest apartat es descriuen les emissions dels diferents productes, tenint en consideració les emissions fins a abast 3.

Degut a l'elevat nombre de referències que gestiona l'empresa s'han agrupat els diferents productes en categories similars. En aquest cas els grups treballats són els següents:



Taula 2. Agrupació de productes

Grup	Descripció
1	LDPE
2	HDPE
3	PP
4	PS
5	ABS
6	ABS/PC
7	PMMA
8	PP/PE

Aquesta agrupació s'ha realitzat tenint en consideració tant les similituds de les matèries primeres com del procés productiu. Per a les agrupacions fetes la petjada de GEH són les següents (expressats en kg de CO₂/kg de producte):

Taula 3. Petjada de CO₂ per producte

Grup	Descripció	Petjada de Carboni (CO ₂ eq/kg producte)
1	LDPE	0,03
2	HDPE	0,04
3	PP	0,03
4	PS	1,23
5	ABS	1,24
6	ABS/PC	1,04
7	PMMA	0,70
8	PP/PE	0,05

En les figures següents es mostra una comparativa de les petjades de carboni i de les emissions totals pels diferents grups estudiats.

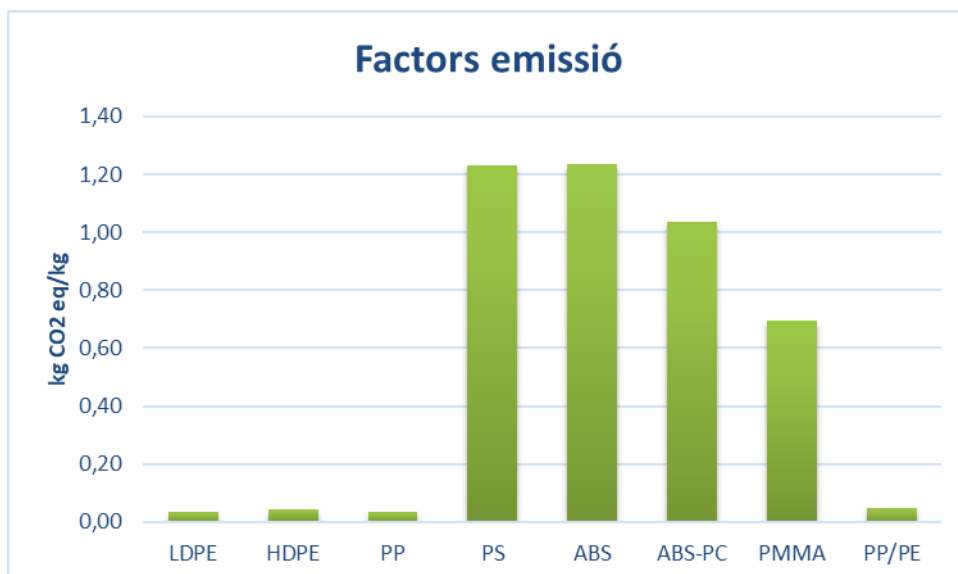




Figura 6. Petjada de carboni per a cada un dels grups

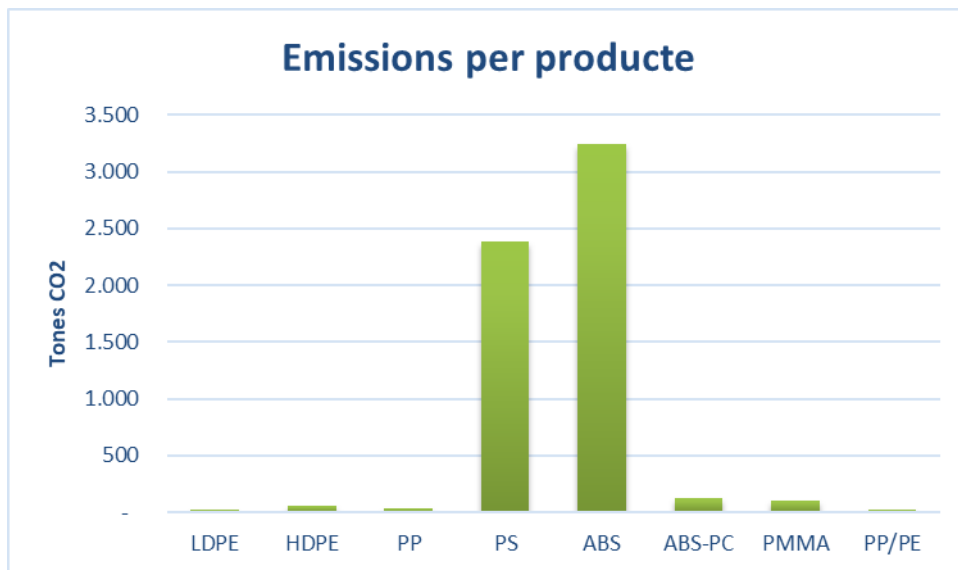


Figura 7. Emissions totals de cada grup

A part dels factors d'emissió calculats, per a cada agrupació també s'ha avaluat l'impacte que tenen les diferents categories en el factor d'emissió final del producte. D'aquesta manera es poden identificar els punts crítics i treballar per a la seva reducció (Figura 8).

En els productes analitzats es veu clarament dues tendències ben diferenciades en quant a la distribució del impacte de les diferents categories.

- En el cas dels productes que s'exporten mitjançant transport marítim, la categoria amb major impacte en els productes és el transport, amb un pes superior al 90% en tots els productes.
- En el cas dels productes transportat mitjançant només el transport terrestre, s'observa una distribució més homogènia de les diferents categories amb un pes relatiu entre el 29-48% pel transport terrestre, seguit per la generació de residus, entre un 15-31%.

L'energia consumida en el procés productiu (procedent de la combustió de gasoil en el generador) representa entre un 20-28%. Finalment, l'electricitat utilitzada en les instal·lacions representa aproximadament 1% de les emissions de cada producte.



Figura 8. Percentatge de les emissions per als grups estudiats

4.2.1. Benchmarking

Amb la finalitat de poder veure si els factors obtinguts en aquest estudi es troben per sobre o per sota dels valors observats per a empreses similars, a continuació és mostra la comparativa entre els FE obtinguts en aquest estudi i els observats en el sector dels tractaments dels residus plàstics a nivell europeu (*Greenhouse gas emission and natural capital implication of plastics, 2021*). Degut a la gran quantitat de processos productius i recipients que poden intervenir en el procés de reciclatge es mostren els rangs observats en els diferents estudis mencionats.



Taula 4. Factors d'emissió de les diferents etapes de pre-tractament del plàstic. Font: Elaboració pròpia basat en *Greenhouse gas emission and natural capital implication of plastics, 2021*

Etapa	Emissions Generades (kg CO2/kg)	Descripció
Recol·lecció	0,017	Separació i recol·lecció del plàstic. Inclou transport a les instal·lacions
Pre-tractament	0,027	Inclou les emissions produïdes durant el procés de trinxat i separació del plàstic en les diferents tipus de resina
Transport a plantes de re-condicionat	0,022	Transport des de les plantes pretractament a las plantes de re-condicionament del plàstic (basat en EU)
Total	0,066	Valor de mercat de comparativa

Taula 5. Comparativa de petjades de carboni

	Amb transport inclòs		Sense transport	
	MENZA, 2022	EU	MENZA, 2022	EU
LDPE	0,035	0,066	0,019	0,044
HDPE	0,043		0,024	
PP	0,033		0,024	
PS	1,230		0,019	
ABS	1,236		0,019	
ABS/PC	1,037		0,024	
PMMA	0,697		0,019	
PP/PE	0,047		0,024	

Amb la finalitat d'eliminar la doble imposició d'emissions, seguint les indicacions mencionades en la norma ISO 14064, s'ha comptabilitzat les emissions procedents de la matèria primera comprada com a zero. Aquest ajust es pot aplicar degut que durant el procés productiu s'utilitza matèria primera que ja es troba al final de la seva vida útil i a partir del procés de tractament es torna a incorporar el residu en la cadena de subministrament del plàstic, evitant així la necessitat de generar nous polímers a partir de les matèries primeres, amb el conseqüent estalvi d'emissions que això comporta. Aquest fet comporta que en el cas estudiat les matèries primeres adquirides no comporti una generació de noves emissions de gasos d'efecte hivernacle per a la seva elaboració i per aquesta raó les emissions associades a les mateixes es poden comptabilitzar com a zero.

Al realitzar la comparativa amb el mercat europeu s'observa que els productes que únicament es transport terrestre la petjada es troba en la franja inferior de la mitjana del mercat, indicant que el procés es troba optimitzat. En contrapartida, els productes en que el transport marítim té un pes relatiu important (PS, ABS, ABS/PC, PMMA) els valors de petjada de CO2 obtinguts són molt més elevats que la mitjana del mercat, i essencialment derivat de les emissions associades al transport marítim.

En contrapartida si només és te en consideració les emissions associades al procés, es a dir, sense comptabilitzar les emissions vinculades al transport, es pot observar com els valor obtinguts pels diferents productes són inferiors als valors de referència. Això és degut a que els valors de referència comptabilitzen un transport mitja d'aproximadament de 350 km, mentre que



la mitjana de km terrestre observats en l'empresa estudiada és 450 km i de 15.000 en el cas del transport marítim. Aquest fet comporta que les emissions associades al transport per a la organització sigui més elevat que els valors bibliogràfics.

Tenint en consideració el mencionat anteriorment s'observa com el FE obtingut en el present estudi es troba dintre dels rangs de comparables o assimilables de la indústria (sense considerar el transport marítim). Aquest fet indica que el procés actual està ben optimitzat i és competitiu. No obstant, s'observen diferents punts de millora en les instal·lacions que podrien comportar una reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

5. PROPOSTES DE MILLORA

En aquest apartat es mostren les propostes de millora que s'han considerat amb la finalitat de poder reduir la petjada de carboni dels productes analitzats així com de l'organització.

5.1. DESCRIPCIÓ DE LES MILLORES

5.1.1. Utilització d'energia solar fotovoltaica

En l'actualitat la producció de l'energia necessària pel procés productiu es realitza mitjançant la crema de combustible (gasoil) mitjançant un transformador. Les emissions produïdes per aquesta combustió representa aproximadament 1% de les emissions totals. Una possible alternativa per a la reducció de les emissions procedents del procés productiu seria la utilització d'energia solar fotovoltaica, d'aquesta manera es pot aconseguir la generació de energia sense la generació d'emissions de gasos d'efecte hivernacle. L'aprofitament de la coberta per a la producció d'energia solar fotovoltaica pot ser una bona opció per a la reducció de la petjada de carboni de la organització i conseqüentment la de producte.

Després de l'anàlisi de la idoneïtat de la coberta de les instal·lacions estudiades s'observa que es poden instal·lar 132 kWp amb una potència nominal de 100 kWn. La nova instal·lació solar permetria suplir aproximadament el 50% de l'energia utilitzada en les instal·lacions. Aquesta instal·lació tindria un cos aproximat de **125.420€** i aconseguiria una reducció aproximada de **60 tCO₂eq** a l'any.

5.1.2. Utilització de maquinària de procés més eficient

El canvi dels equips actuals per equips més eficients pot representar una reducció del consum elèctric del procés. El benefici de treballar amb màquines més eficients és doble, per una part permet reduir el cost econòmic associat al procés productiu i per l'altra permet reduir les emissions associades a l'energia adquirida.

Les millores a la maquinària són molt específiques però sempre vinculades al funcionament dels motors i a la reducció de la fricció en el tall. Reduir la potència necessària pel moviment o triturat del material disminueix la potència que els motors elèctrics han de subministrar. Per altra banda, l'ús de motors, variadors o reductors òptims poden permetre aconseguir el mateix moviment mecànic amb menor necessitat de corrent elèctric.

Mitjançant l'actualització i millora del procés i instal·lacions s'estima una possible millora en l'eficiència energètica propera al 3%. Aquesta millora en la eficiència energètica comportaria una reducció dels consum i la conseqüent reducció en les emissions de CO₂ eq. Considerant l'objectiu mostrat anteriorment es podrien evitar l'emissió de **2 tCO₂eq**. El cost associat en



aquesta actuació s'estima entre 30.000-75.000€ en funció de les actuacions que es vulguin realitzar o maquinària que es vulgui actualitzar.

5.1.3. Substitució de lluminàries de vapor de sodi per LED

En la zona de fabrica i magatzem s'observa que encara hi ha lluminàries de vapor de sodi. La substitució d'aquestes llums per llums de tecnologia LED permetria reduir-ne la potència mentre es permet mantenir (o millorar) la intensitat lumínica. Per a l'estimació de les reduccions de les emissions relacionades amb la il·luminació s'ha assumit que es canviaven els projectors de 150 W de vapor de sodi a LED de 60 W.

El cost de la substitució de la totalitat de lluminàries de tecnologia antiga per tecnologia LED s'estima en 1.500-2.000 € amb una reducció de les emissions de **1 t de CO₂ eq.**

5.1.4. Incrementar la quantitat de producte distribuït a clients pròxims

Degut a la quantitat del material transportat (40-50 % de la totalitat dels productes venuts) i a les llargues distàncies d'enviament comporta que les emissions associades a aquesta categoria siguin molt elevades amb comparació a la resta de categories. Es per aquesta raó, que una millora en les emissions associades al transport marítim tindria un gran impacte en el còmput global de l'organització i consegüentment en el producte.

Després de l'anàlisi del flux de materials venuts, s'observa que totes les referències que són enviades per transport marítim (llargues distàncies) també mostren una demanada amb clients més pròxims a les instal·lacions analitzades (transport terrestre). Així, intensificant els esforços de venda en els clients pròxims, existents o buscant nous clients, es podria reduir la quantitat de producte enviat per transport marítim i al mateix temps mantenir la quantitat de producte comercialitzat. En aquest cas, s'estima que es podria realitzar una conversió del 20% del total de tones enviades mitjançant transport marítim. La implementació d'aquesta millora permetria la reducció de **1.100 t CO₂eq.** El cost d'aquesta millora es considera nul, ja que es pot realitzar amb personal intern de la pròpia empresa dintre de les tasques assignades al departament comercial.

5.1.5. Captador de pols en línia de procés

Una proporció de la petjada de carboni de la organització es pot vincular a la generació de residus del procés. Una part d'aquest residus són en forma de pols, la qual actualment seria pràcticament impossible de recuperar.

La proposta passa per la instal·lació d'un captador de pols generada en el procés per poder-se reintroduir o gestionar directament com a producte reciclable, doncs essencialment es tractaria de plàstic amb una granulometria més fina.

S'estima que l'equip podria recuperar una quantitat de matèria equivalent al 20% dels residus banals actualment gestionats, és a dir, una quantitat aproximada de 1,6t/any, el que equivaldria a una reducció de la petjada de CO₂ en **0,4 t CO₂eq.**, amb una inversió aproximada de 6.000€.

5.1.6. Compra d'electricitat verda

Per altra banda, la compra d'energia verda es una bona alternativa per a cobrir la resta de consum elèctric que no es possible autorproduir-se, i reduir les emissions de CO₂ associades. D'aquesta manera, es planteja suplir amb energia 100% verda certificada la resta del consum elèctric que una eventual instal·lació solar no cobriria. Les emissions reduïdes amb aquesta actuació s'estimen en **14 t CO₂eq.** L'increment de la tarifa elèctrica per a les noves condicions es considera negligible.



5.1.7. Utilització d'empreses navilieres de menor petjada de CO₂

Malgrat ser un dels mètodes més eficients considerant la càrrega transportada, la indústria mercantil marítima actualment representa aproximadament el 3% del total d'emissions de gasos d'efecte hivernacle a nivell mundial. És per aquesta raó que les diferents empreses implicades i navilieres estan buscant tècniques per a reduir les emissions. Una d'aquestes possibles millores consisteix en navegar a velocitats més baixes que les estipulades en les rutes marítimes. La organització marítima internacional (IMO) estima que una reducció de la velocitat del 12% comporta un estalvi de combustible pròxim al 27% en el consum diari de combustible, amb la subseqüent reducció de emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Així, sempre que sigui possible es recomana la realització dels enviaments mitjançant navilieres amb companyes que tinguin la seva petjada calculada y escollir aquells que mostra una menor petjada per viatge. A part sempre que fos possible i acceptable, caldria realitzar l'enviament del material amb rutes o vaixells de baixa urgència, el que facilitaria que pogués circular a velocitats més baixes. S'estima que, del total de material venut en l'actualitat, un 15% es podria enviar mitjançant aquesta tipologia d'enviament, el que podria reduir aproximadament **108 t CO₂eq**. El cost d'aquesta millora es considera nul, ja que es pot realitzar amb personal intern de la pròpia empresa dintre de les tasques assignades al departament logístic.

5.2. VALORACIÓ I PRIORITZACIÓ DE LES RESPOSTES

Degut a la variabilitat de les propostes mencionades en aquest apartat fa que no totes es puguin desenvolupar i implementar al mateix temps, per aquesta raó a continuació es planteja una proposta d'implementació de cada una d'elles. La classificació es realitza amb propostes d'implementació a curt mig i llarg termini.

Taula 6. Resum de les propostes de reducció d'emissions

Proposta	Inversió (€)	Emissions estalviades (T CO ₂ eq)	Període d'implementació
Utilització d'energia solar fotovoltaica	125.420	60	Curt
Utilització de maquinària de procés més eficient	75.000	2	Llarg
Substitució de lluminàries de vapor de sodi per LED	1.500	1	Curt
Incrementar la quantitat de producte distribuït a clients pròxims	--	1.100	Mig-Llarg
Captador de pols en línia de procés	6.000	0,4	Curt
Compra d'electricitat verda certificada de xarxa	--	14	Mig
Utilització d'empreses navilieres de menor petjada de CO ₂	--	108	Curt
Total	207.920	1.285	--

Com es pot observar de les propostes analitzades en aquest estudi es poden aconseguir una reducció **1.285 tones de CO₂eq** amb una inversió estimada de **207.920 €**, cobrint actuacions tant a curt com a llarg termini. Això implica una reducció de 19% acomplint totes les mesures proposades d'aquest pla d'acció.



6. CONCLUSIONS

Un cop analitzats els diferents factors d'emissió dels diferents productes elaborats, s'observa que el factor d'emissió dels productes depèn en gran mesura de si són enviats mitjançant el transport marítim (factor mitjà de 1,1 kg CO₂ eg/kg de producte) els quals estan molt per sobre de les emissions del mercat europeu. Per l'altra banda els materials enviats principalment mitjançant el transport terrestre tenen un factor d'emissió de 0,04 kg CO₂ eg/kg de producte, **valor inferior a la mitja del tractament de residus a la EU (0,06. kg CO₂ eg/kg de producte).**

Degut a les característiques del seu procés productiu la petjada associada al transport (tant marítim com terrestre) és força elevada. **Les emissions associades al transport dels productes processats representant aproximadament un 96% de la petjada global.**

De fet, realitzat l'anàlisi sense considerar el transport de residus, s'observa que **la petjada de carboni per producte és sensiblement inferior a la mitjana europea** (0,044 kg CO₂ eg/kg de producte) (veure Taula 5).

Amb l'exposat anteriorment es conclou que els valors de petjada de carboni obtinguts per als productes i instal·lacions avaluats en el present estudi es troben dins dels valors de referència per a empreses i productes de característiques similars. Tot i això s'observa que hi ha alguns aspectes de millora que contribuirien a la reducció de la petjada de carboni, tant de l'organització com dels productes.

S'han proposat diferents actuacions per a poder reduir la petjada de carboni de la organització així com les de producte. Les principals propostes realitzades, per ordre de prioritat, són: la cerca de proveïdors de matèries primeres amb menor petjada de carboni, la utilització d'energia solar fotovoltaica, que permetria la minimització de les emissions procedents dels consums d'energia així com intensificar la venda de productes a clients més pròxims a les instal·lacions, evitant així els costos ambientals del transport intercontinental.

Amb una aplicació a curt termini, les propostes podrien suposar una reducció del 1% de la petjada de carboni i, a llarg termini, fins a un 19%, enfocades sobretot a la reducció de les emissions associades a transport.

La petjada de carboni de l'organització, per l'any 2022, correspon a un valor de 6.181 tones de CO₂eq. La taula a continuació resumeix la quantitat d'emissions produïdes per a cada una de les categories, així com les emissions de CO₂eq totals de l'organització.

Taula 7. Resum de les emissions per categories

Any 2022	GEH (tCO ₂ eq)
Categoria 1 (abast 1): Emissions directes de GEH	77
Categoria 2 (abast 2): Emissions indirectes de GEH per energia	3
Categoria 3 (abast 3): Emissions indirectes de GEH causades pel transport	5.998
Categoria 4 (abast 3): Emissions indirectes de GEH deguts als béns comprats i dels serveis utilitzats	104
Categoria 5 (abast 3): Emissions indirectes derivades de l'ús del producte	0
Categoria 6(abast 3): Altres emissions indirectes	0
EMISSIONS GEH TOTALS	6.181

