



Diagnosi de les pèrdues i el malbaratament alimentari al sector porcí: quantificació i impacte ambiental i econòmic

Novembre de 2023



Crèdits

Equip tècnic (per ordre alfabètic)

Ariadna Bàllega. Biosistemes-IRTA

Amèlia Sarroca. CREDA-UPC-IRTA

Equip tècnic co-autor (per ordre alfabètic)

Miquel Andón. Biosistemes-IRTA

Núria Martínez. Biosistemes-IRTA

Montserrat Núñez. Biosistemes-IRTA

Víctor Rancaño. Biosistemes-IRTA

Marta Ruiz. Biosistemes-IRTA

Supervisió (per ordre alfabètic)

Elena Bagaria. Agència de Residus de Catalunya

Glòria Cugat. Subdirecció General de Transferència i Innovació Agroalimentària. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Jose M. Gil. CREDA-UPC-IRTA

Carles Guirado. Subdirecció General de Transferència i Innovació Agroalimentària. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Alfred Vara. Agència de Residus de Catalunya

1. Introducció i objectius

- Des que la FAO va publicar el 2011 l'informe *Global food losses and food waste* (Gustavsson, Cederberg, & Sonesson, 2011), on s'establia que un terç del menjar que es produeix a escala mundial es perd o es malbarata, **les pèrdues i el malbaratament alimentari** s'han posicionat com un tema clau en l'**agenda política internacional**.
- L'any 2015, l'Assemblea General de les Nacions Unides va incloure les pèrdues i el malbaratament alimentari en els Objectius de Desenvolupament Sostenible 2030 (ODS 2030). Concretament, l'objectiu 12.3 planteja reduir a la meitat el malbaratament mundial d'aliments per càpita en la venda a l'engròs i a nivell dels consumidors, i al llarg de la cadena alimentària.
- La quantificació de les pèrdues i del malbaratament alimentari (d'ara endavant, també PMA) s'estableix com un pas fonamental per dimensionar el problema, mesurar l'impacte i fer un seguiment de les mesures per reduir-lo, així com per aplicar una política coordinada a escala de la Unió Europea. Davant la complexitat del repte i les **múltiples metodologies de quantificació** existents, es va aprovar la **Decisió delegada (UE) 2019/1597, de 3 de maig de 2019**, per la qual es complementa la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell (Comissió Europea, 2019). Aquesta, estableix una **metodologia de quantificació amb bases comunes i uns requisits mínims** per mesurar de forma uniforme els **residus alimentaris** a tots els **estats membres**.
- Gràcies a estudis recents, s'han ajustat els percentatges al llarg de la cadena alimentària de les pèrdues i el malbaratament, i s'ha destacat el fet que a la Unió Europea cada any es malbaraten 153,5 milions de tones d'aliments (Feedback-EU, 2022)
- El Parlament de Catalunya va aprovar la **Llei 3/2020**¹, d'11 de maig de 2020, de prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentaris (DOGC, 2020), que està en fase d'implementació i proposa les definicions següents per a PMA i residu alimentari:

Article 4. Definicions

Als efectes d'aquesta llei, s'entén per:

c) Residu alimentari: l'aliment que s'ha convertit en residu.

d) Malbaratament alimentari: els aliments destinats al consum humà, en un estat apte per a ésser ingerits o no, que es retiren de la cadena de producció o de subministrament per a ésser descartats en les fases de la producció primària, la transformació, la fabricació, el transport, l'emmagatzematge, la distribució i el consumidor final, amb l'excepció de les pèrdues de la producció primària.

h) Pèrdues alimentàries: les parts comestibles dels aliments que queden a l'explotació mateixa, ja siguin reincorporades al sòl o utilitzades per a fer compostatge in situ.

Promou, entre altres, la creació d'un pla de prevenció i reducció de les pèrdues i el malbaratament a les empreses del sector agroalimentari, exceptuant les microempreses, així com l'obligatorietat de comunicar les dades de PMA de forma periòdica.

- En aquesta línia, a l'Estat espanyol, l'11 de maig del 2023 es va aprovar el Proyecto de Ley de Prevención de las Pérdidas y el Desperdicio Alimentario² (BOE, 2022) per a la seva tramitació al Senat, però va quedar aturat per la dissolució de les Corts, de manera que la normativa encara està pendent. És un projecte de llei que obliga les empreses de la cadena alimentària a tenir plans de prevenció per minimitzar les PMA i prioritzar la jerarquització al consum humà,

¹ Podeu consultar la Llei 3/2020 completa [aquí](#).

² Podeu consultar el document complet [aquí](#).

i és sancionador per a aquelles empreses que no l'apliquin. Entre altres, obliga a la gratuïtat dels envasos als establiments de restauració quan els clients demanen d'endur-se els excedents de menjar.

- El present estudi s'emmarca en l'ampliació del coneixement sobre la cadena de valor del sector porcí a Catalunya i en la **millora de les dades sobre la quantificació dels residus alimentaris, les pèrdues i el malbaratament alimentari en la cadena de valor del porcí** per a la campanya 2022. S'aborda la cadena de valor des de la producció primària en granges d'engreix (d'ara endavant, PP) fins a la transformació en les sales d'especejament, passant pel sacrifici i la transformació en escorxadors, i considerant les baules de transport intermedi. Les empreses de més producció a Catalunya integren la segona i la tercera baula, de manera que el transport entre elles resta dins d'una mateixa nau, seguint una línia refrigerada interna i evitant pèrdues per possibles incidents tècnics en el transport.
- L'abast territorial de l'estudi és Catalunya. Per tant, es diferencia entre les entrades d'animals de fora de Catalunya (resta d'Espanya i altres països) i les sortides amb destí a Catalunya i a fora de Catalunya (resta d'Espanya i altres països).
- Els objectius específics de l'estudi són:
 - Caracteritzar la cadena de valor del porcí per a la campanya 2022, des de la producció a les granges d'engreix fins a la baula d'especejament.
 - Obtenir les xifres de les PMA a les diferents etapes en el sector.
 - Identificar i entendre les principals causes de les PMA i les mesures de prevenció que es poden aplicar.
 - Avaluar el potencial impacte ambiental derivat de les PMA.
 - Avaluar l'impacte econòmic de les PMA.

2. Metodologia

- El present estudi adopta un enfocament en la cadena de valor, amb un abast que inclou des de la baula de **producció primària** fins a la **transformació** (escorxadors i sales d'especejament). En queden excloses les baules de distribució a l'engròs.
- En el present estudi es posen en pràctica les indicacions establertes en la **Guia per a la implantació d'un pla de prevenció i reducció de les pèrdues i el malbaratament alimentari a empreses alimentàries** (CREDA-UPC-IRTA & DARP, 2019), i es proposa una definició alineada amb la **Llei 3/2020**, d'11 de maig, del Parlament de Catalunya, amb les regulacions europees i amb les aportacions a escala internacional de la FAO i els ODS (DACC, 2020; Östergren *et al.*, 2014; Redlingshöfer, B. *et al.*, 2017). Segons les definicions que s'hi estableixen, les baixes en explotacions ramaderes (de cria o d'engreix) no es poden considerar pèrdues alimentàries si no han assolit el pes de sacrifici, ja que els animals que no han arribat a l'estat de maduresa abans del sacrifici no es consideren aliments. És per aquesta raó que es proposa una nova terminologia per avaluar aquestes pèrdues considerant que la mortalitat durant el transport i el material confiscat a l'escorxador és un primer motiu de pèrdues econòmiques i de valor, tal com es recull en els conceptes clau:
- **Conceptes clau de l'estudi:**
 - **Baixes:** animals morts per qualsevol causa abans d'assolir l'estat de maduresa i pes per al seu sacrifici. Aquests animals no es poden considerar aliment i, per tant, tampoc pèrdues alimentàries.

- **Pèrdues alimentàries:** part comestible dels animals que han assolit el pes i la maduresa per al sacrifici, que han estat sacrificats a granja, que han mort durant el transport a l'escorxador o han estat retirats de la cadena abans de ser sacrificats a l'escorxador.
- **Malbaratament alimentari:** parts comestibles dels aliments que esdevenen residus alimentaris. La proporció de la part comestible dels aliments és un factor cultural, que pot variar substancialment. En aquest estudi i per al cas del porc, s'estableix com a part comestible el 78% de la canal de porc, considerant que en el nostre context cultural és la part que s'acostuma a aprofitar per a consum humà a Catalunya (d'acord amb la definició establerta en consulta amb experts).
- **Residu alimentari:** fa referència a totes les parts, comestibles i no comestibles, que al llarg de la cadena són tractades com a residu.
- Els residus en el sector porcí estan classificats segons la normativa **SANDACH** (subproductes animals no destinats al consum humà). Com que la categoria 3 és valoritzada per a l'alimentació animal (*PET-food*) i, per tant, no es pot considerar estrictament malbaratament alimentari, adjuntem una taula explicativa del que suposa l'equivalència de la categoria SANDACH respecte a les definicions anteriors.

	Categoria 2	Categoria 3
Baixes	X (també Categoria 1)	Actualment no es poden valoritzar
Pèrdues alimentàries	X	Només valoritzables en cas de mort a l'escorxador
Malbaratament alimentari	Parts comestibles del porc que es retiren per motius sanitaris a l'escorxador i que es tracten com a residus	X
Valorització*	Es poden valoritzar per a la producció de biocombustible o l'elaboració d'adobs	Parts comestibles (segons el percentatge establert amb experts del sector) i PCQ que culturalment es poden considerar no comestibles a Catalunya i que es valoritzen per a alimentació PET
Residu alimentari	Parts del porc que es retiren per motius sanitaris a l'escorxador i que es tracten com a residus	X

* Pendent de rebre resposta a la consulta a la CE sobre la consideració de subproductes

- L'àbast de les PMA és la cadena de producció alimentària destinada a consum humà. Per tant, només es consideren PMA les parts comestibles de tots aquells aliments que tenen com a destí originari l'alimentació humana (com designa el punt b del Reglament CE núm. 178/2002). En el cas del porcí, l'animal es cria i produeix per al consum humà i, per tant, s'incorpora en les consideracions de les PMA.
- En aquest treball s'ha definit una **metodologia mixta** a partir de la qual es treballa un mateix objecte d'estudi que combina mètodes quantitatius i qualitatius (van Bavel & Dessart, 2018; Magalhães *et al.* 2021). S'han adoptat quatre mètodes diferents: explotació de bases de dades secundàries, entrevistes semiestructurades a agents clau del sector (11 a productors i tècnics, 6 a gerents i responsables de baules de transformació i federacions d'empreses del sector porcí), qüestionaris dirigits a experts del sector (57/144) i taula d'actors clau (5 actors clau participants, el 27 de juny de 2023 a la zona de Lleida; 9 actors clau de les baules de transformació, el 28 de juny de 2023 a Osona). Els resultats obtinguts han sigut xifres, causes

i punts crítics de les PMA, així com l'anàlisi d'impacte ambiental i econòmic i propostes d'accions de prevenció.

- Per calcular l'impacte econòmic de les PMA s'ha emprat el mètode de valoració a partir del **preu de venda al consumidor**, que assumeix que el preu de venda ja incorpora els costos produïts abans d'arribar a la venda al detall. Cal destacar que, ara com ara, no hi ha una metodologia consensuada i que aquest mètode es el més utilitzat en estudis referents del sector que estimen el valor econòmic de les pèrdues i/o del malbaratament alimentari en diferents baules (Buzby *et al.*, 2014; FAO, 2013, 2019; Lee *et al.*, 2013; Nahman *et al.*, 2012; Quested *et al.*, 2017; ReFED, 2016).

2.1. Metodologia en ACV

Per calcular l'impacte ambiental derivat de les PMA en el sector porcí, s'ha utilitzat la metodologia Anàlisi del Cicle de Vida, ACV. L'Anàlisi del Cicle de Vida és un mètode d'avaluació quantitativa dels impactes ambientals dels productes, amb un enfocament en la cadena de producció completa. El mètode ACV pretén incidir en tots els aspectes ambientals que puguin, en darrer terme, afectar la salut dels éssers humans, la qualitat dels ecosistemes i/o l'esgotament de recursos naturals. L'objectiu final és la detecció dels punts ambientalment febles de la cadena de producció per tal d'aportar alternatives i valorar solucions.

Els estudis d'ACV utilitzen com a marc de referència la metodologia definida a les ISO (ISO-14040, 2006). Tanmateix, aquest marc referencial deixa oberts certs criteris que cal consensuar i definir en funció dels sectors productius. En aquest sentit, a partir de la política europea de mercat únic, la Comissió Europea (CE), en el marc de la iniciativa Product Environmental Footprint, PEF (CE, 2013), ha desenvolupat regles generals de càlcul de la petjada ambiental —The Product Environmental Footprint Category Rules (EC, 2017)— i regles específiques per a productes concrets.

Al tractar-se d'una iniciativa relativament jove, encara s'estan preparant noves regles específiques per als productes, i no es disposa encara d'una regla específica per als productes carnis.

Per altra banda, la iniciativa privada Environdec ha desenvolupat regles específiques de càlcul (Product Category Rules, PCR) de la petjada ambiental de la producció de productes carnis (específiques per a mamífers). Les PCR són les guies pel desenvolupament de les declaracions ambientals de productes (DAP) de tipus III, que són les que "presenten la informació ambiental quantificada sobre el cicle de vida dels productes per permetre la comparació entre productes que compleixen la mateixa funció" (ISO-14025, 2006).

3. Caracterització del sector porcí

- El procés de producció del porcí es divideix en diferents fases des de la producció primària, amb especialitat en granges de mares, dedicades a la producció de garrins; granges de transició (els garrins passen dels 6 als 30 kg) i altres granges especialitzades en l'engreix. El present estudi se centra en aquestes darreres.
- Les granges de porcs han tendit a integrar-se i a coordinar les seves operacions a les cadenes de subministrament de porc mitjançant l'ús de vincles de coordinació vertical més estrictes. Aquesta integració és útil per tal de coordinar els diferents conjunts d'unitats de granja en diferents etapes de producció.
- Per tal de garantir una correcta classificació en les canals porcines, la Comissió Gestora del Sistema de Pesatge i Classificació de Canals Porcines (SIPCAP) du a terme revisions del seguiment i compliment del DECRET 85/2010, de 29 de juny, sobre el pesatge, la classificació i el marcatge de les canals porcines. Segons aquesta normativa, tots els escorxadors que

sacrifiquin més de 5.000 porcs/setmana, a més d'estar obligats a la classificació i el pesatge dels animals, han de facilitar a l'administració una sèrie de dades sobre els residus.

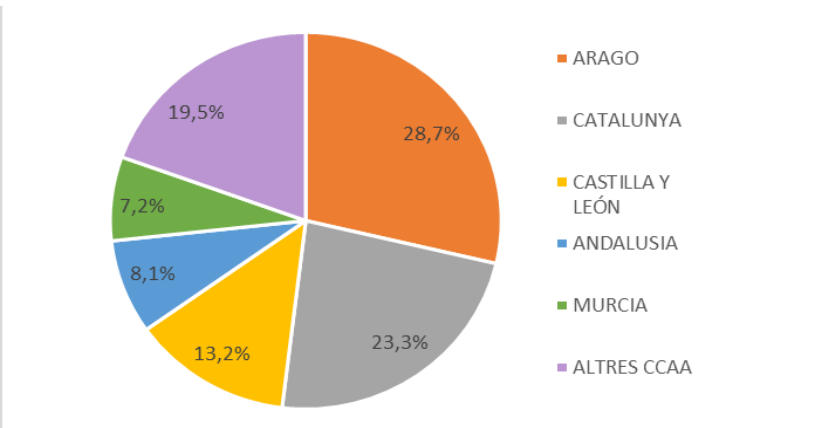
- El sector porcí català suposa el 62% de la producció ramadera. El 68,07% de les explotacions tenen el sector porcí com a activitat principal. Lleida és la principal comarca catalana productora de porcs d'engreix (cens agrari de 2022), de manera que el sector de les granges afavoreix el manteniment de la població en el món rural. Cal afegir-hi la importància de la indústria alimentària al voltant d'aquest sector (escorxadors, sales d'especejament, transformació), que aporta molts llocs de treball.

Taula 1. Distribució del cens de porcí d'engreix a Catalunya 2022

Província	Caps de bestiar d'engreix		Cens d'explotacions d'engreix*	
	cens	%	cens	%
Barcelona	1.693.488	23,9%	1.078	25,5%
Girona	972.015	13,7%	577	13,6%
Lleida	3.969.186	55,9%	2.298	54,3%
Tarragona	460.315	6,5%	281	6,6%
Catalunya	7.095.004		4.234	
Sacrifici total caps	23.047.169			

- El sector agroalimentari es consolida l'any 2022 com a motor de l'economia catalana, amb un augment de les exportacions del 15,3% respecte del 2021. El carni incrementa el valor en un 13,88%, i es fa menys dependent del mercat xinès i diversifica a altres mercats. El porcí representa el 61,8% del sector carni en exportacions.
- Tot i que l'abast de l'estudi és la carn fresca de porc, a Catalunya una gran quantitat de la carn de porc es consumeix després de la seva transformació, amb una gran diversitat de productes, des d'embotits cuits i curats fins a elaborats en V gamma aptes per consumir-se directament. Es tracta d'un actiu important per a la màxima valorització de tots els talls de la canal i dels productes del Cinquè Quart.
- El cens porcí a Espanya es distribueix com es mostra a la Figura 1.

Figura 1. Distribució dels cens porcí a Espanya per CCAA el 2021



Font: Elaboració pròpia a partir de S.G. Análisis, Coordinación y Estadística del MAPA.

4. Principals causes de pèrdues i malbaratament alimentari

A causa de la gran incidència de les baixes en les pèrdues econòmiques i de producció, tot i no considerar-se pèrdues alimentàries, s'enumeren les causes principals de les baixes i les pèrdues a les granges d'engreix (per a tot el residu recollit), i de manera separada es comenten les causes de les pèrdues alimentàries.

Taula 2. Causes de les baixes a granges d'engreix i pèrdues i malbaratament a les bauls de transformació

Baula	Tipus de causa principal	Grau d'incidència (%)	Tipus de causa secundària	Causa específica
Producció primària Granges d'engreix	SANITÀRIES	85%	Degudes a qüestions de microorganismes i malalties ambulatories	- Malaltia respiratòria - Streptococcus - Malalties entèriques - Malalties ambulatories
	OPERATIVES	15%	Cops / lluites amb altres animals Condicions ambientals	- Problemes en òrgans interns - Fractura d'ossos - Refrigeració a les granges
Transformació ESCORXADORS	SANITÀRIES	59%	Degudes a infeccions o raons sanitàries que obliguen a decomís total o parcial	- Abscessos - Fetges decomissats - Icterícia - Traumatismes - Pneumònies
	OPERATIVES	31%	Degudes al maneig	- Contaminació per feinejat (fecals) - Retall d'una àrea més àmplia per auxiliars veterinaris
Transformació SALES D'ESPECEJAMENT	OPERATIVES	95%	Degudes al maneig (operaris i maquinària)	- Manipulació operaris - Caiguda de la cinta de maquinària - Etiquetatge incorrecte - R+D
	EXTERNES	36,7%	Degudes a factors externs a la baula	- Devolucions de clients - Trencament de la cadena de fred

Font: Elaboració pròpia a partir de les categories de CREDA-UPC-IRTA i GIRO-IRTA (2020).

5. Xifres de pèrdues i malbaratament alimentari

La taula 2 resumeix els fluxos principals de la cadena de valor del porcí a Catalunya l'any 2022.

- A la
-
- **Taula 3** es mostra un resum dels caps de porc d'engreix produïts i comercialitzats a Catalunya, destacant les proporcions i quantitats d'entrada i de sortida amb origen i destí fora de Catalunya respectivament per cada baula. S'indiquen les proporcions de residus alimentaris, de producte destinat a alimentació animal, i de pèrdues i malbaratament, així com el valor absolut que suposa cadascun. Així mateix, s'ha incorporat la quantitat destinada a alimentació animal, perquè, a diferència dels sectors de la fruita i de l'horta, aquesta representa una via important de valorització i de prevenció de les PMA, amb un important valor econòmic.
- Com es pot observar, la baula que presenta més RA és la de la producció primària en granges d'engreix, fet que s'explica per les causes sanitàries i la impossibilitat actual a causa de la normativa i dels serveis de les granges, d'aprofitar aquests residus per a l'alimentació animal.

Taula 3. Resum de fluxos de producció, comercialització RA i PMA del porcí

Baula	Quantitat de producció o volum d'entrades (caps; t)	Quantitat i percentatge d'entrades de fora de Catalunya (%; caps; t)	Quantitat i percentatge de sortides a fora de Catalunya (%; t)	Quantitat i proporció RESIDU ALIMENTARI (RA) (%; t)	Quantitat i proporció ALIMENT. ANIMAL de la franja de carn canal (%; t)	Quantitat i proporció de PÈRDUES ALIMENTÀRIES (PA) (%; t)	Quantitat i proporció de MALBARATAMENT ALIMENTARI (MA) (%; t)
Producció primària	11.938.742* 1.408.771,6	18,6% 2.222.313* 262.232,93	4,6% 510.636* 510.636	3,6% 51.369,18	0% 0	0,5% 59.693,7* 5.491,82	
Escorxadors	21.652.305* 2.554.972,0	50,5% 10.940.524* 1.290.981,8	0,2% 3.932,9	0,9% 23.445,24	0,4% 7.968,05		0,9% 18.521,74
Especejament	2.007.105,3	2,2% 44.590,0	72,8% 1.427.857,9	0,3% 5.619,9**	2,0% 40.142,1		0,3% 5.619,9**
Total				80.434,3	48.110,2	5.491,82	24.141,6

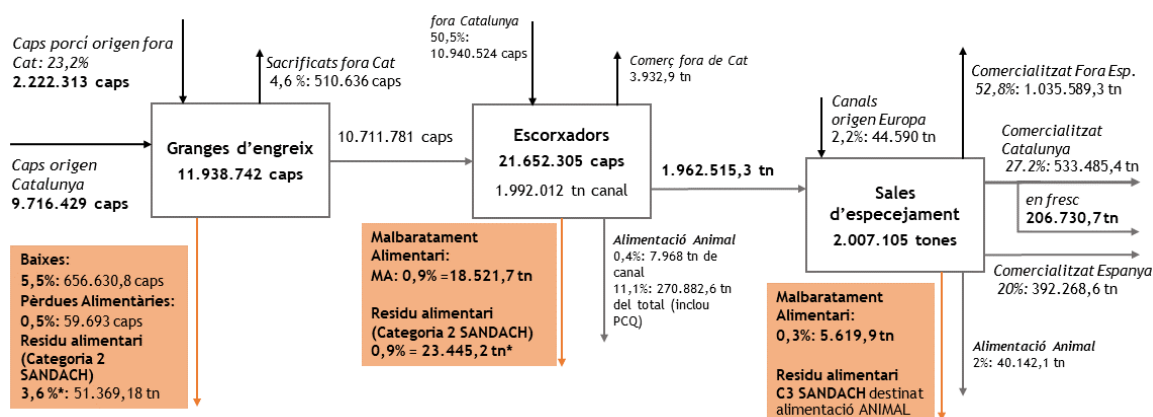
* Aquestes xifres representen caps; la resta de valors absoluts són tones.

** Quantitats valoritzades per la indústria farmacèutica.

Nota: Els Percentatges són relatius al total produït/entrat en la baula respectiva.

- Una important part de l'animal s'aprofita per a alimentació animal en les baules de transformació —7.968 tones en escorxadors i 40.142.1 en sales d'especejament—, que són destinades a la categoria 3 de residu SANDACH.
- En la *Figura 2* s'exposa tota la cadena de valor i els fluxos del producte amb origen a Catalunya, així com les entrades de la resta d'Espanya que s'incorporen des de les granges d'engreix i la resta, i els valors en percentatge i absoluts del producte d'origen porcí que surt del circuit comercial, sigui com a pèrdues alimentàries o valoritzades com a alimentació animal.

Figura 2. Diagrama de flux total pel porc d'engreix de les categories de les varietats Blanc i Duroc per a Catalunya 2022



6. Impacte ambiental

El present estudi ha permès quantificar l'impacte ambiental de les pèrdues i el malbaratament de la carn de porc a Catalunya l'any 2022. L'avaluació s'ha centrat en l'anàlisi de la producció primària i dels escorxadors amb sala d'especejament. En resten exclosos els processaments posteriors, la venda a l'engròs i al detall, i el consumidor final. Així mateix, també queden fora dels objectius de la present diagnosi els tractaments posteriors que puguin significar alternatives o valoritzacions potencialment interessants un cop s'ha produït la pèrdua.

La quantificació de l'impacte ambiental ha permès disposar d'un **valor orientatiu** de l'impacte que genera cada kilogram de producte perdut o malbaratat en cadascuna de les baules. En la producció primària s'ha considerat el kilogram de pes viu de porcí d'engreix perdut o malbaratat; en canvi, a l'escorxador amb sala d'especejament s'ha considerat el kilogram de carn de canal de porc fresca perdut o malbaratat. Cal tenir en compte que l'impacte ambiental de les PMA vindrà determinat per l'impacte produït fins al moment de considerar la pèrdua o el malbaratament.

Els resultats obtinguts cal considerar-los com a orientatius, conseqüència d'una alta variabilitat en les dades i els processos que conformen aquests estudis. Es tracta, doncs, d'un escenari genèric que intenta reflectir un sistema que englobi el nombre més gran de situacions individuals possibles en termes de composició de pinsos, maneig del bestiar, gestió de les dejeccions ramaderes, tipus d'envasos o energia emprada, etc. Per aquest motiu, els valors presentats només poden considerar-se orientatius.

Els resultats de l'ACV han permès obtenir un resultat per a cadascun dels indicadors proposats a la iniciativa *Environmental Footprint* de la Comissió Europea (CE, 2013). Els resultats dels 16 indicadors es poden consultar a l'informe complet.

En aquest sentit, i entrant en detall en alguns dels indicadors, les PMA generades al llarg de tota la cadena considerada han utilitzat **613.780 m³ d'aigua directa**. Aquesta aigua és la que s'utilitza directament en cada baula, no en processos secundaris com ara la producció de pinsos. En aquest sentit, l'aigua indirecta o aquella associada a processos secundaris pot tenir un valor més alt que la directa i arribar a ser un 4,9% del total (d'aigua directa i indirecta). Així mateix, l'aigua directa prové de Catalunya, mentre que la indirecta pot provenir de qualsevol país, ja que s'associa a l'origen en què es produeix el procés secundari o es duu a terme l'activitat secundària. L'aigua directa que s'ha perdut equivaldria a aproximadament l'aigua de **245 piscines olímpiques** o podria haver abastit el **consum diari mitjà d'1,8 l d'aigua per persona** —la quantitat recomanada és d'entre 1,5 i 2 l (DSLIT, 2023)— a **tota la població catalana** a data 1 de gener de

2023 (IDESCAT, 2023) durant **43 dies**. Si es considera el consum total d'aigua (directa i indirecta), el valor ascendiria a **10.145.781 m³ d'aigua** perduda o malbaratada. Aquest valor equivaldria a l'aigua de **4058 piscines olímpiques** o podria haver abastit **el consum diari mitjà d'1,8 l d'aigua per persona** —la quantitat recomanada és d'entre 1,5 i 2 l (DSLT, 2023)— **a tota la població catalana** a data 1 de gener de 2023 (IDESCAT, 2023) durant **713 dies**.

En relació amb la categoria de canvi climàtic, les PMA generades al llarg de la cadena considerada han emès **405.478 tones de CO₂**, que equivaldria a poder circular amb un turisme de mida mitjana de benzina una distància aproximada de **1.196.099.207 km**, a poder realitzar uns **1.269 viatges d'avió** amb uns 650 passatgers i d'uns 5.000 km de distància, o a poder fer aproximadament **6.811.576 viatges amb un tren regional** amb una ocupació d'unes 300 persones i de 20 km de distància.

Igualment, les PMA generades han utilitzat **22.009 hectàrees** de sòl per produir aliments que no han estat consumits, que equival a **22.009 camps de futbol** d'1 hectàrea cadascun o a un **2,8%** de la superfície de la província de Barcelona —que és de 7.725,7 km² (IDESCAT, 2019).

A la **taula 4** es mostren els resultats de l'impacte ambiental derivat de les tones perdudes o malbaratades al llarg de la cadena per cada baula. Els resultats es presenten caracteritzats en les unitats equivalents de les quatre categories que es mostren. Aquestes categories són les que més pes tenen quan es consideren els resultats caracteritzats, normalitzats i ponderats. En aquest sentit, els resultats ambientals han mostrat la importància d'aquestes quatre categories, però, tenint en compte el context de sequera en què es troba el territori català, es vol destacar la categoria d'ús d'aigua.

Tanmateix, pel que fa a l'impacte, la metodologia EF recomana, per qüestions de simplificació de càlcul, utilitzar el factor de caracterització de l'impacte corresponent al valor de consum anual del país. Donada la importància d'aquesta categoria, seria recomanable fer un estudi en detall per a cada cas amb les dades mensuals i la conca hidrogràfica en qüestió, i valorar sistemes que millorin la gestió d'aquest recurs. A part d'aquesta categoria, a continuació es resumeixen els resultats de les tres categories ambientals que també han mostrat tenir un pes important, que són, per ordre d'importància, canvi climàtic (CC), salut humana, formació de micropartícules (MP) i ecotoxicitat a l'aigua dolça (EC).

Taula 4. Tones de PMA en les baules respectives i els impactes ambientals corresponents (resultats caracteritzats) per a les categories de canvi climàtic (CC), salut humana, formació de micropartícules (MP), ús d'aigua (CA) i ecotoxicitat a l'aigua dolça (EC).

Categoria ambiental	Unitats	Producció primària	Escorxador + especejament
PMA	Tones	58.413	46.661
CC	kg CO ₂ eq	2,13E+08	1,93E+08
MP	kg PM _{2.5} eq	1,34E+01	1,18E+01
CA	m3 depriv.	2,53E+08	2,28E+08
EC	CTUe	3,32E+09	3,14E+09

A la **Figura 3** es pot observar la contribució de cada baula té en l'impacte ambiental total d'1 kg de carn de canal de porc fresca a la porta de la sala d'especejament, incloent-hi l'escorxador. En aquest sentit, queda palesa la gran importància que té la baula de producció primària en la majoria de les categories ambientals. A aquesta baula s'associen un consum de recursos i d'energia, i emissions a l'aire, al sòl i a l'aigua significatius, però cal entendre que per produir aquest porc engreixat d'entre 110 i 120 kg de pes viu es necessiten un seguit de recursos, com ara

grans quantitats de pinso, aigua, farratge, etc. Així mateix, aquest porc que s'engreixa durant aquests mesos en aquesta última fase, ha hagut de passar per fases prèvies (garrins), a les quals també cal associar un consum elevat de recursos, especialment destinats a alimentació animal.

Si s'observa la **Figura 4**, es poden observar els processos que més contribueixen a les categories ambientals que més pes acumulen en el moment que el producte surt de la sala d'especejament. En aquest sentit, el primer procés que destaca en dues de les categories ambientals és el de les emissions derivades de la gestió de les dejeccions i de la fermentació entèrica dels animals, específicament les emissions de metà (CH_4) i les de monòxid de dinitrogen (N_2O) són les que afecten especialment la categoria de canvi climàtic, i les d'amoniac (NH_3) i, menys, les partícules de diàmetre inferior a 10 micròmetres (PM_{10}) a la formació de micropartícules. Per a les emissions derivades de la gestió de les dejeccions, com a cas representatiu s'ha considerat una gestió líquida de les dejeccions en totes les categories productives de la fase d'engreix, passant per una fossa amb engraellat total i buidatge poc freqüent (menys de dues vegades per setmana) i posteriorment per una bassa amb crosta natural i materials flotants. El tipus de gestió de les dejeccions serà el condicionant per emetre més o menys emissions.

Seguidament, l'animal d'entrada a l'explotació d'engreix —un garrí de menys de 20 kg que ve d'explotacions de transició o mixtes (cria + transició)— afecta especialment la categoria de canvi climàtic. Aquest animal duu l'impacte d'aquestes fases prèvies que compartirien processos similars amb una explotació d'engreix (producció i consum de pinso, emissions derivades de la gestió de les dejeccions i la fermentació entèrica, consum d'aigua...).

La producció de pinsos també afecta considerablement totes les categories ambientals, però especialment les de consum d'aigua i d'ecotoxicitat a l'aigua dolça. En aquest sentit, la producció de pinso s'associa a la producció de cultius de bona part dels ingredients dels pinsos, i per produir els cultius s'han necessitat un seguit de recursos i s'han generat emissions. En la categoria de consum d'aigua destaca l'aigua consumida per irrigar el cultiu de blat de moro, ingredient que contribueix entre un 30% i un 50% a les composicions dels pinsos. En la categoria d'ecotoxicitat a l'aigua dolça, les emissions de fertilitzants i fitosanitaris emprats en aquests cultius són les que més contribueixen a l'impacte en aquesta categoria.

Finalment, trobem la resta de processos, que contribueixen en grau més baix les diferents categories ambientals.

Figura 3. Contribució, en percentatge, de les baules considerades a cadascuna de les categories ambientals en relació amb 1 kg de carn de canal de porc fresca.

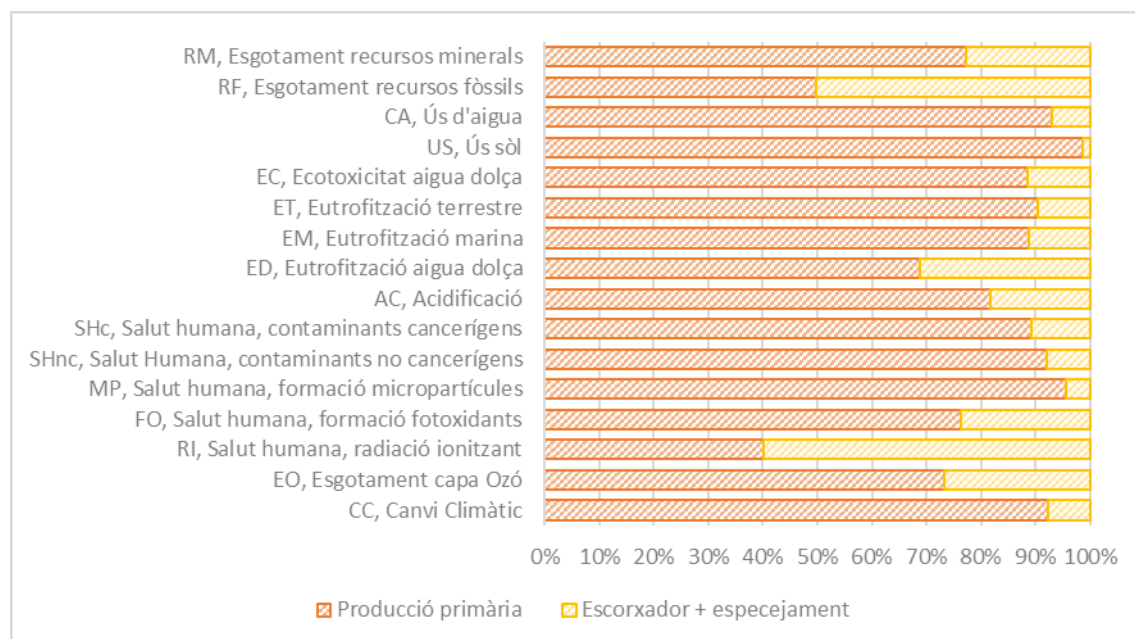
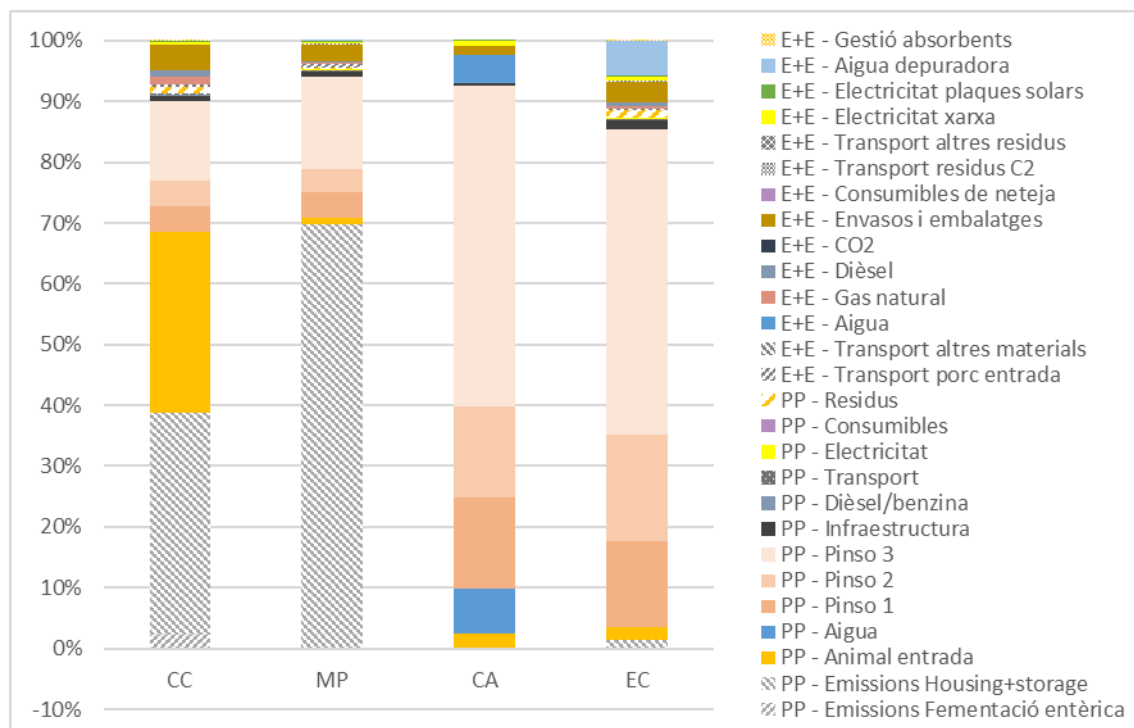


Figura 4. Contribució, en percentatge, dels processos considerats a les baules producció primària i escorxador més sala d'especejament a cadascuna de les categories ambientals en relació amb 1 kg de carn de canal de porc fresca. PP: producció primària; EE: escorxador + especejament; CC: canvi climàtic; MP: salut humana, formació de micropartícules; CA: consum d'aigua; EC: ecotoxicitat a l'aigua.



Tenint en compte els punts febles i considerant totes les categories ambientals, des del punt de vista ambiental serien susceptibles de millora alguns aspectes clau, com ara:

- **Emissions derivades de la gestió de les dejeccions i de la fermentació entèrica dels animals:** es recomana revisar les MTD (millors tècniques disponibles) en relació amb el porcí per aplicar mesures de reducció de les emissions. Pel que fa a la fermentació entèrica dels animals, es recomana estudiar de manera específica com afecta

l'alimentació els animals i determinar la viabilitat de possibles canvis en la dieta que redueixin les emissions de metà.

- **Animal d'entrada:** si bé és un procés en què es té poc marge de millora perquè queda fora de l'explotació, en el cas que aquest es produeixi dins de l'explotació es recomanaria, en la mesura possible, seguir les recomanacions que es plantegen aquí.
- **Pinsos:** com ja s'ha argumentat anteriorment, el consum de pinsos afecta diverses categories ambientals. Es recomana fer estudis particulars per veure la viabilitat d'introduir possibles canvis en la composició dels pinsos, ja que podrien derivar en una reducció de les emissions, un increment del pes de l'animal, un impacte ambiental menor pel que fa a la producció d'alguns ingredients, etc.
- **Gestió de l'aigua:** es recomana revisar l'estat dels abeuradors o del sistema de canalització de l'aigua per evitar fuites. Tot i això, la part majoritària de l'impacte s'origina per l'aigua emprada per produir els ingredients del pinso, de manera que si algú disposa de cultius propis per a l'elaboració dels seus pinsos (casos molt puntuals en les explotacions de porcí a Catalunya), es recomanaria prioritzar actuacions sobre el reg per intentar reduir-ho en la mesura del possible, sempre que no es perjudiqui la producció, i tenint en compte les necessitats hídriques del cultiu en cada moment.
- **Embalatge emprat i potencial reutilització:** s'ha demostrat que és un punt amb una alta variabilitat i, probablement, amb un gran marge de millora, tant en els materials emprats com en les dimensions i les possibilitats de reutilització. Alhora, cal no oblidar que un embalatge correcte pot ajudar a la reducció de les PMA.
- **Consum d'electricitat:** el mix elèctric català està conformat per un percentatge considerable d'electricitat d'origen nuclear. Es recomana l'ús de plaques solars sempre que sigui possible per reduir el consum d'electricitat de fonts no renovables.

Igualment, convindria dur a terme estudis més detallats dels escenaris actuals i de les potencials alternatives.

Finalment, també cal fer esment que la metodologia emprada, Anàlisi del Cicle de Vida, tot i ser la recomanada per les autoritats científiques i polítiques, per la Comissió Europea i pel Programa Ambiental de les Nacions Unides, presenta encara mancances metodològiques i està en vies de millora. Per tant, cal ser curosos en la interpretació dels valors absoluts i considerar els resultats presentats com un patró prospectiu.

7. Impacte econòmic

S'ha calculat l'impacte econòmic de les baixes (residus alimentaris), d'altres residus alimentaris i de les pèrdues i el malbaratament a partir del mitjana anual del preu de venda a Catalunya, al comerç al detall, de la carn de porc fresca.

Tot i això, en les pèrdues econòmiques per baixes i les pèrdues alimentàries en producció primària s'ha establert també un preu d'impacte basat en el preu per kilogram d'animal viu, i la seva conversió segons l'aprofitament mitjà del 80% de la canal.

Per tant, es distribueix en els següents:

- Impacte econòmic en el cost de producció, entès com el valor monetari que suposa l'exercici de l'activitat econòmica destinada a la producció dels porcs en la fase d'engreix. Aquest valor es recull anualment a través de l'enquesta del SIP, i per a l'any 2022 va ser d'1,46 €/kg de porc viu (només s'avalua per a les pèrdues, no per a les baixes).
- Impacte econòmic en el preu al consumidor. Aquest preu s'estima en 7,23€/kg per a l'any 2022, corresponent a la mitjana entre el preu de venda al consumidor ponderat per la

quantitat consumida de carn de porc fresca cada mes segons el valor publicat pel Departament d'Estadística del DACC el 2022 (DACC, 2022).

La **Taula 5** mostra els resultats obtinguts. Producció primària és la baula associada a un impacte econòmic més gran respecte dels RA que produeix, pel gran impacte que hi tenen les baixes i les retirades (pèrdues per animals que no s'envien a escorxador per prevenir uns costos majors per desplaçaments). Recordem que aquestes retirades suposen 5.491,8 tones, que equivalen a 39.705.868,1 € a preu de venda, però que podrien suposar un benefici econòmic al preu que es paga la categoria C3. El preu que es paga per les farines animals ja processades —l'anomenada proteïna animal transformada (PAT)— oscil·lava entre 290 € i 465 € la tona l'any 2023. Mitjançant entrevistes amb empreses productores de farines de pinsos, s'ha recollit que el rendiment global dels mamífers per tal d'obtenir la matèria seca final o el greix mitjançant els residus obtinguts de categoria C2 dels escorxadors és del 50%. El producte final pot ser farina (destinada a alimentació PET, sobretot) o greix per a la indústria alimentària o farmacèutica i per a alimentació animal. El cost de la transformació és d'aproximadament 0,10 €/kg, al qual cal sumar el cost de la matèria primera o del residu. Si es poguessin aprofitar el total de les retirades esdevingudes a les granges d'engreix, se n'obtindria un rendiment econòmic.

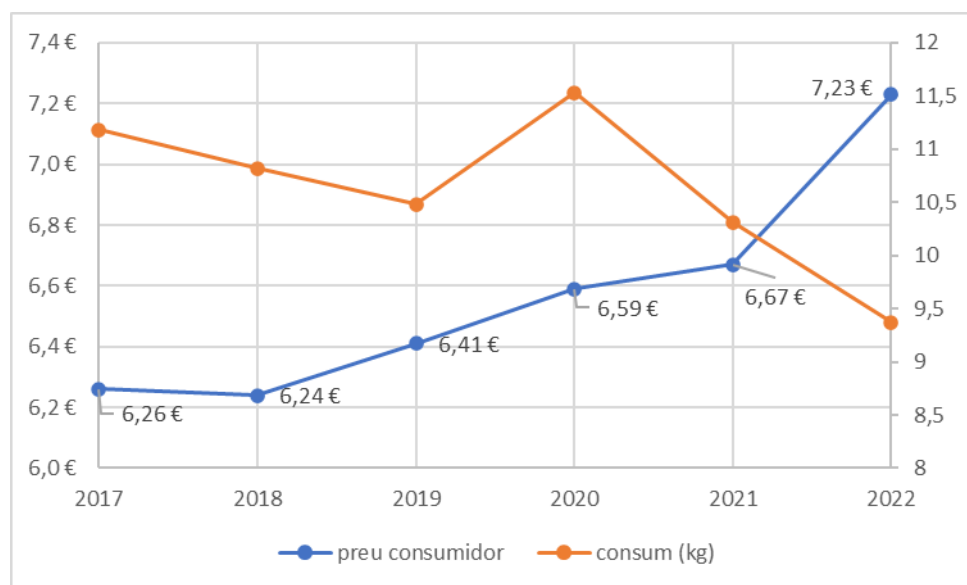
Taula 5. Impacte econòmic dels residus alimentaris pel porcí

Tones de PMA i RA per baula	RA (tones)	PMA (tones)	Preu consumidor (€/kg)	RA a preu consumidor	PMA a preu consumidor
Producció primària	51.369,18	5.491,82	7,23 €	371.399.156,9 €	39.705.858,6 €
Escorxadors	23.445,24	18.521,74		169.509.054,0 €	133.912.180,2 €
Especejament	5.619,9*	5.619,9*		40.631.877,0 €	40.631.877,0 €
Total	80.434,31			540.908.210,9 €	214.249.915,8 €
PP. Cost de producció de les PA		5.491,82	1,46 €/kg de porc engreixat		8.018.028 €

RA: residus alimentaris generats a totes les baules.

* En la baula d'especejament, tot l'RA és MA

Figura 5. Preu mitjà de venda de carn fresca de porc al consumidor (€/kg) els anys 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 i 2022, i tendència del consum per càpita (kg)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades del DACC.

8. Accions de prevenció

En aquest apartat s'enumeren les accions de prevenció de les pèrdues i el malbaratament que s'han determinat a partir del treball de camp. Les accions de prevenció indicades per baula són les que han rebut més vots (de major a menor) per part de les persones que han fet el qüestionari, en entrevistes i en els tallers d'actors clau, on es van validar els resultats obtinguts.

Granges d'engreix

A la **Figura 6** es poden observar les mesures de reducció i prevenció més seleccionades pels actors que van participar en la baula de producció primària, i en posterior qüestionari adreçat al sector, amb un total de resposta per part de 36 granges. A continuació, s'exposa cada mesura amb una descripció més acurada.

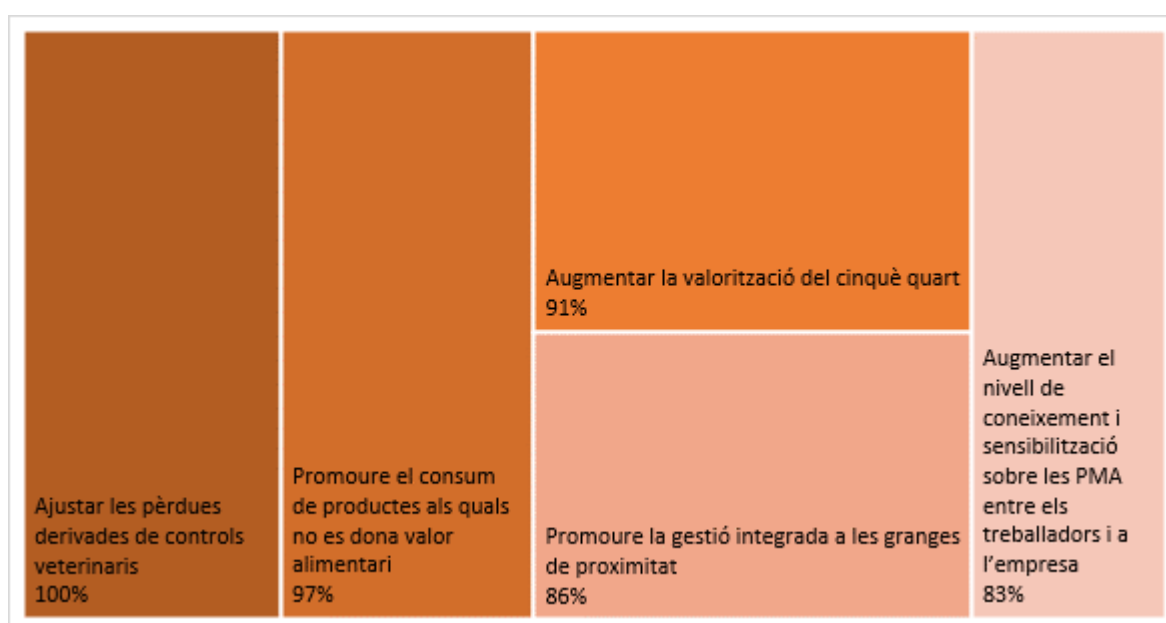
Figura 6. Mesures de reducció i prevenció més seleccionades per producció primària-granges d'engreix



Escorxadors

A la **Figura 7** es mostren les mesures de prevenció més seleccionades pels participants que han respost als qüestionaris i que pertanyen a la baula d'escorxadors, així com el que es va recollir en les taules d'experts. Arran de les seleccions prèvies en qüestionaris, es va fer una nova difusió al sector primari centrant la pregunta en les vies de prevenció que el sector creu més importants, i es van assignar puntuacions de l'1 al 5 (essent 1 les de menor impacte i 5 les més necessàries), mitjançant un formulari abreujat enfocat a preguntes qualitatives. Tal com es pot observar, alguna d'elles es refereix en particular a accions sobre pràctiques que tenen lloc a la baula de comerç al detall, que és la continuació de la cadena de valor.

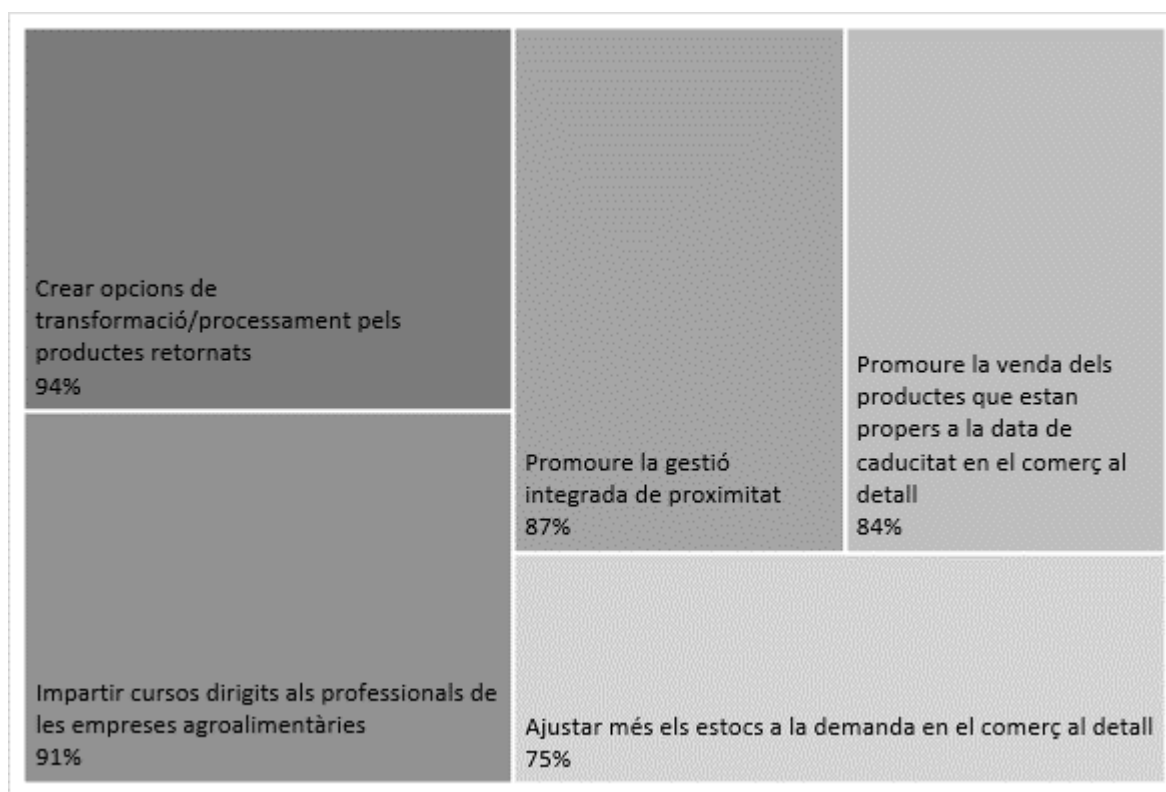
Figura 7. Mesures de reducció i prevenció més seleccionades per escorxadors



Sales d'especejament

A la **Figura 8** es mostren les mesures de prevenció més seleccionades pels participants que han respost als qüestionaris i que pertanyen a la baula de sales d'especejament, així com el que es va recollir en les taules d'experts. Arran de les seleccions prèvies en qüestionaris, es va fer una nova difusió al sector primari centrant la pregunta en les vies de prevenció que el sector creu més importants, en un format abreujat enfocat a una sola pregunta qualitativa. Tal com es pot observar, alguna d'elles es refereix en particular a accions relatives a les pràctiques que tenen lloc a les baules de comerç al detall, que són la continuació de la cadena de valor.

Figura 8. Mesures de reducció i prevenció més seleccionades per sales d'especejament



9. Consideracions de l'estudi

Consideracions metodològiques sobre l'obtenció de dades a través de bases secundàries

- Les dades sobre censos són fotografies d'un sol moment, però no es recullen els censos totals anuals. Les dades recollides de desplaçaments de porcí sí que permeten establir una xifra real del total de porcs engreixats a Catalunya, així com del seu origen.
- Les dades de residus recollits en granges d'engreix (recollida de cadàvers) no fan cap diferenciació dels que es recullen en granges mixtes (transició i engreix). Per tal de definir una xifra total, s'ha establert un percentatge considerant el total de places per a transició i engreix d'aquestes granges, que s'han aïllat en el document original de base de dades, i s'ha establert un percentatge per tal de restar-lo del total de recollides de residus. En aquest sentit, es recomanaria incloure en les enquestes dels residus l'equivalència en baixes de

bestiar (tant per a baixa natural com per a sacrifici un cop assolit el pes final d'engreix). Això permetria obtenir dades per poder-les comparar amb les del present estudi.

- Les dades recollides per les gestores de residus sobre els decomisos parcials no inclouen informació sobre l'òrgan o la part de l'animal que han estat decomissats. Sí que ho registren els sistemes informàtics de les empreses, que transfereixen les causes d'aquests decomisos. Per tant, no es pot extrapolar quin percentatge dels decomisos parcials són considerats part comestible. Per aquesta raó, els valors tractats en la cadena de valor s'han considerat en funció del pes total de l'animal, tal com s'ha indicat.
- La Franja de Catalunya-Aragó presenta un gran nombre de fluxos en les etapes productives. El sector recomana que s'estableixi una quantificació conjunta, ja que les integradores treballen a banda i banda d'aquesta Franja, en les diferents etapes (des de cria fins a engreix).
- Les dades de consum de porc fresc a Catalunya estan extretes de les estadístiques de consum a les llars, però manquen estadístiques del consum en restaurants, de manera que s'han pres els valors per a Espanya (MAPA, 2023).

Consideracions metodològiques sobre l'obtenció de dades a través de qüestionaris d'actors clau

- Les dades sobre causes i xifres de PMA s'han obtingut a partir de qüestionaris en línia autoinformatats per part de professionals del sector, i d'entrevistes exploratòries amb experts i actors clau del sector. Així doncs, les dades estan condicionades pels seus coneixements i les seves respostes.
- La literatura indica que mitjançant els mètodes d'obtenció de dades basats en entrevistes i qüestionaris es poden obtenir xifres de PMA inferiors en comparació amb els mètodes en què es mesuren les PMA de forma directa. Tot i això, les dades obtingudes en el sector carni es basen en dades recollides informàticament per les baules de transformació. En el cas de les granges d'engreix, sí que es recull informàticament la quantitat de residus, que és, per tant, una quantitat d'estimació directa real, però no la seva equivalència en baixes.
- Estadísticament, existeixen desviacions per calcular el pes mitjà de la canal. En consultar dades secundàries, les obtingudes difereixen de les recollides per al pes mitjà de canal per a les varietats de l'estudi, i per tant s'ha establert una modificació de la xifra considerant aquests termes i després d'una valoració amb expertes i experts del sector.
- El fet que la participació i les respostes a l'enquesta han estat del tot voluntàries i dins la confidencialitat per tal de fomentar la participació dels actors del sector a l'estudi, és limitant en el nombre de respostes obtingudes. En el present estudi, s'ha demanat formalment en els qüestionaris la identitat dels participants per tal de resoldre possibles dubtes.
- El sector carni funciona sota una normativa de residus específica, la normativa SANDACH, que permet recollir tant dades dels residus no alimentaris com d'aquells que es poden destinar a alimentació animal. Tot i això, no es poden consultar bases de dades que recullin quines parts del porcí (òrgans, decomisos parcials) representen els percentatges més alts de la categoria 2 en escorxadors, així com els C2 en granges representats segons el pes de l'animal en el moment de la baixa.

Consideracions sobre l'anàlisi econòmica

- Les dades per calcular el preu de la carn del porcí s'han obtingut de les estadístiques de preu de venda al consumidor final, en producte fresc. S'entén que són una bona aproximació, però, tot i això, cal considerar que les diferents peces del porcí tenen un preu de venda final molt divergent i, per tant, seria interessant poder recollir més específicament en les retirades en escorxadors per control veterinari quin percentatge d'aquestes representa cada peça.
- Cal considerar que els estudis demostren que l'any 2022 es va patir molt l'increment de preus dels pinsos i l'energia, i va ser un any deficitari en producció primària. Per tant, és interessant fer un seguiment de l'evolució dels preus de mercat i dels preus de producció anual, tal com recullen estudis específics (SIP, 2022).

Consideracions sobre l'anàlisi de l'impacte ambiental

- Cal remarcar que l'estudi s'ha centrat en la quantificació ambiental del que signifiquen les PMA en el sector porcí d'engreix i des de la producció primària fins a l'escorxador i la sala d'especejament, i que resten fora del present estudi les PMA produïdes aigües avall (distribució, venda al detall i consumidor final) i els tractaments posteriors d'aquestes PMA.
- Malgrat que s'han consultat fonts directament implicades en els diferents processos, ha estat difícil obtenir dades concretes d'alguns dels processos, especialment a la baula d'indústria, per la qual cosa s'han hagut d'emprar dades de referència de la literatura (p. ex., envàs plàstic de la carn i DQO de l'aigua d'entrada a la depuradora).
- De la mateixa manera, existeixen limitacions en els models de càlcul d'emissions relacionades amb la gestió de les dejeccions i la fermentació entèrica dels animals. Tot i això, i sempre que ha estat possible els càlculs s'han realitzat utilitzant tier 2 i 3.
- Hi ha molta diversitat en relació amb les dades secundàries emprades, i en principi s'han utilitzat valors mitjans europeus (p. ex., producció de plàstic, producció de fertilitzants, estructura de l'hivernacle, etc.). Els resultats serien més acurats amb bases de dades locals. En aquest sentit, sempre que ha estat possible, les dades secundàries s'han ajustat amb les dades disponibles, sigui en l'àmbit català o l'espanyol, com en el cas del transport, que s'ha adaptat al percentatge de vehicle segons EURO 3, 4, 5 i 6, tot i que els materials necessaris per a la producció del vehicle continuen estimant-se a escala europea.
- Emissions de CO₂ derivades del seu ús en el procés d'atordiment de l'animal i/o en l'envasament o altres usos. En aquest sentit, s'han descartat les emissions de diòxid de carboni associades a aquests processos per manca d'informació relacionada. Caldrien estudis més específics per poder-ho considerar. Tanmateix, sí que hi ha estudis que mencionen que les emissions de CO₂ derivades del procés d'atordiment de l'animal no es consideren rellevants en condicions normals d'operació (MAPAMA, 2005).
- Tot i que de la sala d'especejament en poden sortir molts tipus de productes i envasats diferents, i que cada cas en particular pot ser molt diferent de la resta, s'ha definit com a unitat funcional el kilogram de carn de canal de porc fresca, i s'ha definit un escenari mitjà pel que fa a l'envasament. És així com es determina en les metodologies de referència i en la literatura.

10.Referències

- CREDA-UPC-IRTA (2022). *Diagnosi de les pèrdues i el malbaratament alimentari al sector hortícola de la carxofa i el tomàquet: quantificació, impacte ambiental i econòmic. Resum executiu.*
- DSLT (2023). *L'aigua.* <https://canalsalut.gencat.cat/ca/vida-saludable/alimentacio/aliments/aigua/index.html%0A>
- EC (2017). *PEFCR Guidance document. Guidance for the 13 development of Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs), version 6.3.*
- European Commission. (2013). ANNEX II. Product Environmental Footprint (PEF) Guide. Recommendation 2013/179/EU on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations. *Official Journal of European Union*, L 124, 210.
- IDESCAT (2019). *Superfície. Per zones altimètriques. Comarques i Aran i províncies.* <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15182>
- IDESCAT (2023). *Població a 1 de gener. Províncies.* <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15223>
- ISO-14025 (2006). *ISO 14025:2006(es) Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos.*
- ISO-14040 (2006). *Environmental management-Life cycle assessment-Principles and framework.* International Organisation for Standardisation ISO.
- MAPA (2023). *Datos de consumo extracomunitario.*
- MAPAMA (2005). *Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del sector cárnico.* In MAPAMA (Ministerio De Agricultura, Pesca Y Alimentación).
- PRODECA (2022). *Informe Exportacions Agroalimentàries Catalanes 2021.*
- SIP (2022). *Resultats econòmics de les granges de producció porcina a Catalunya.* DACC.