

# ESTUDI DE L'IMPACTE AMBIENTAL I ECONÒMIC DE LA RAMADERIA DE MONGOFRA NOU

Carles Duch, Sofía Nieto, Adrià Peña i Marc Roch

Treball de fi de Grau

Ciències Ambientals

Autors: Carles Duch, Sofía Nieto,  
Adrià Peña i Marc Roch

Tutors :

Joan Rieradevall

Martí Boada

Anna Petit

Carles Martínez

David Molina

Almudena Hierro

Bellaterra, Octubre de 2015

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona



Institut de Ciència  
i Tecnologia Ambientals-UAB







*“Earth provides enough to satisfy every man's needs, but not every man's greed.”*

— Mahatma Gandhi





## AGRAÏMENTS

Abans de tot, voldríem donar el nostre reconeixement a totes aquelles persones que, durant aquests cinc mesos, han fet possible la realització d'aquest projecte.

Primer voldríem agrair als tutors del nostre projecte, Anna Petit i Dr. Joan Rieradevall, tots els consells i propostes que ens han anat donant al llarg de la redacció del treball per tal de millorar-lo. A en Joan, les seves idees i consells pel projecte i, a l'Anna, el seu seguiment continu i exhaustiu i la seva ajuda incansable. També voldríem agrair a la Dra. Almudena Hierro, les correccions que ens ha anat fent al llarg del semestre.

Per altra banda, també voldríem donar les gràcies a la Sonia, responsable de la Fundació Rubió i Tudurí, que ens va ajudar a preparar l'estància a Menorca i durant aquesta, ens va aportar informació molt valuosa per a poder continuar amb el projecte. També donar les gràcies a en David Carreras, responsable de l'OBSAM, que de la mateixa manera que la Sonia, ens va aportar moltes dades per a realitzar el projecte i ens va rebre tots els moments que ho vam necessitar durant la nostra estància a l'illa. També volem agrair el temps dedicat a tothom qui, amablement, ens va concedir una part del seu temps per a fer-los entrevistes, al tècnic i director del Parc Natural de s'Albufera des Grau, al patró de la Fundació Rubió i Tudurí i l'encarregat de la Cooperativa del camp, a tots vosaltres, moltes gràcies.

Per acabar, sabem que l'estància a l'illa i concretament a la finca de Mongofra, no hagués estat el mateix sinó ens haguessin tractat tan bé. Gràcies Pedro pels teus grans esmorzars i per estar sempre present quan teníem algun problema; gràcies Luís per haver-nos preparat uns àpats excel·lents; i gràcies Marcelo, que sempre ens vas ajudar en tot allò que vas poder per tal d'obtenir informació imprescindible pel nostre treball.

A tots vosaltres us expressem en nostre més profund agraïment, sense vosaltres, aquest projecte no hagués estat possible.



# Índex

|   |    |
|---|----|
| 1. ANTECEDENTS .....  | 1  |
| 1.1 Localització de la zona d'estudi.....                                     | 1  |
| 1.2 Característiques de l'àmbit d'estudi .....                                | 3  |
| 1.2.1 Climatologia.....   | 3  |
| 1.2.2 Geologia .....  | 4  |
| 1.2.3 Medi natural.....   | 4  |
| 1.2.4 Hidrologia .....  | 4  |
| 1.3 Figures de protecció.....   | 5  |
| 1.4. Marc legal de la ramaderia.....  | 7  |
| 1.5. La ramaderia a Menorca .....   | 8  |
| 1.5.1. Importància de la ramaderia.....                                       | 8  |
| 1.5.2. Característiques del bestiar menorquí.....                             | 11 |
| 1.6 Impactes ambientals de la ramaderia .....                                 | 12 |
| 2. JUSTIFICACIÓ .....   | 14 |
| 3. OBJECTIUS .....  | 15 |
| 3.1. Objectiu general .....   | 15 |
| 3.2. Objectius específics .....   | 15 |
| 4. Metodologia .....  | 16 |
| 4.1. Diagrama metodològic general.....  | 16 |
| 4.2. Anàlisi de Cicle de Vida (ACV).....                                      | 17 |
| 4.3. Anàlisi dels Costos del Cicle de Vida (ACCV) .....                       | 19 |
| 4.4. Avaluació d'ecoeficiència .....  | 19 |
| 4.5. Estudi ambiental i econòmic de la producció de carn a Mongofra Nou ..... | 19 |
| 4.6. Unitat funcional.....  | 20 |
| 4.7. Sistema d'estudi .....   | 20 |
| 4.8. Entrevistes.....   | 21 |
| 4.9. Inventari .....  | 22 |
| 4.9.1 Criança.....  | 23 |
| 4.9.2 Engreix.....  | 28 |
| 4.9.3 Processament.....   | 30 |
| 4.9.4 Transport.....  | 31 |
| 4.9.5 Comparacions entre diferents models i subsistemes .....                 | 32 |
| 4.9.6 Ecoeficiència.....  | 33 |
| 4.9.7 Dispersió per Punts .....   | 33 |



|   |    |
|---|----|
| 4.10. Programari.....   | 34 |
| 5. RESULTATS I DISCUSSIÓ .....  | 36 |
| 5.1. INTRODUCCIÓ A L'INVENTARI .....  | 37 |
| 5.1.1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'ESTUDI .....  | 37 |
| 5.1.2. DESCRIPCIÓ DE LES VARIABLES DEL SISTEMA D'ESTUDI .....                                   | 37 |
| 5.1.3. DESCRIPCIÓ DE LES VARIABLES AMBIENTALS .....   | 38 |
| 5.1.4 ASPECTES SOCIALS I CULTURALS D'UN ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL A MONGOFRA I A MENORCA ..... | 40 |
| 5.2. MODEL ACTUAL.....  | 42 |
| 5.2.1. METABOLISME DE RECURSOS DE SUBSISTEMES RAMADERS .....                                    | 42 |
| 5.2.2. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL .....   | 46 |
| 5.2.3. ASPECTES ECONÒMICS.....  | 51 |
| 5.2.4. LOGÍSTICA.....   | 54 |
| 5.2.5. RESUM DEL MODEL ACTUAL .....   | 55 |
| 5.3. MODEL ANTIC.....   | 56 |
| 5.3.1. METABOLISME DE RECURSOS DE SUBSISTEMES RAMADERS .....                                    | 56 |
| 5.3.2. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL .....   | 59 |
| 5.3.3. ASPECTES ECONÒMICS.....  | 63 |
| 5.3.4. LOGÍSTICA.....   | 65 |
| 5.3.5. RESUM DEL MODEL ANTIC .....  | 66 |
| 5.4 COMPARATIVA ENTRE MODELS I SUBSISTEMES.....   | 68 |
| 5.4.1 Impactes Ambientals associats a cada subsistema i model .....                             | 68 |
| 5.4.2 Costos econòmics associats a cada subsistema i model. ....                                | 69 |
| 5.4.3 Aspectes ambientals i costos econòmics associats a cada model. ....                       | 70 |
| 5.4.4 Aspectes ambientals i costos econòmics associats a la carn i la pell.....                 | 71 |
| 5.5. ECOEFICIÈNCIA .....  | 73 |
| 5.5.1. Ecoeficiència Global – Model Actual.....   | 74 |
| 5.5.2 Ecoeficiència Global – Model Antic.....   | 75 |
| 5.5.3 Ecoeficiència Global – Models Actual i Antic. ....  | 76 |
| 5.5.4 Comparativa Ecoeficiència – Models Actual i Antic. ....                                   | 77 |
| 6. Conclusions.....   | 78 |
| 7. Propostes de millora .....   | 80 |
| 7.1. Millora del producte final.....  | 81 |
| 7.2. Millores dels fluxos.....  | 84 |
| 7.3. Millores de la logística-transport .....   | 87 |



|      |  |    |
|------|--|----|
| 8    | Pressupost del projecte.....   | 89 |
| 8.1  | Càlcul de les emissions de CO <sub>2</sub> .....                       | 90 |
| 9    | BIBLIOGRAFIA.....  | 91 |
| 10   | ANNEXOS.....   | 95 |
| 10.1 | Mapa dels hàbitats d'interès comunitari .....                          | 95 |
| 10.2 | Mapa de cobertes del sòl de la finca de Mongofra.....                  | 96 |
| 10.3 | Mapa dels diferents biòtops i comunitats de la finca de Mongofra ..... | 97 |





## ÍNDIX DE FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1.1 Situació de Mongofra Nou                               | 2  |
| Figura 1.2 Cobertes del sòl de Mongofra                           | 3  |
| Figura 1.3 Mapa d'espais naturals de Menorca                      | 6  |
| Figura 4.1 Diagrama metodològic general de l'estudi               | 16 |
| Figura 4.2 Esquema del sistema d'estudi i fluxos                  | 20 |
| Figura 4.3 Gràfic de dispersió del model actual-model antic       | 33 |
| Figura 5.1 Funcions i recursos del sistema                        | 36 |
| Figura 5.2 Vaca menorquina  | 41 |
| Figura 5.3 Esquema del model actual                               | 42 |
| Figura 5.4 Esquema de l'escorxador                                | 44 |
| Figura 5.5 Gràfic dels impactes ambientals-Criança-Model actual   | 46 |
| Figura 5.6 Gràfic dels impactes ambientals- Engreix-Model actual  | 48 |
| Figura 5.7 Gràfic dels impactes ambientals-Processat              | 50 |
| Figura 5.8 Ruta de transport del model actual                     | 54 |
| Figura 5.9 Esquema de fluxos del model antic                      | 56 |
| Figura 5.10 Vaques menorquines pasturant                          | 57 |
| Figura 5.11 Gràfic dels impactes ambientals-Criança-Model antic   | 59 |
| Figura 5.12 Gràfic dels impactes ambientals- Engreix-Model antic  | 61 |
| Figura 5.13 Gràfic dels impactes ambientals-Processat-Model antic | 62 |
| Figura 5.14 Ruta del model antic                                  | 65 |
| Figura 5.15 Aspectes ambientals per subsistema i model            | 68 |
| Figura 5.16 Costos econòmics per subsistema i model               | 69 |
| Figura 5.17 Impactes ambientals i econòmics percentuals           | 70 |
| Figura 5.18 Ecoeficiències model actual                           | 74 |
| Figura 5.19 Ecoeficiències model antic                            | 75 |
| Figura 5.20 Representació d'eficiències-Model actual i antic      | 76 |
| Figura 5.21 Gràfic de dispersió                                   | 77 |



## ÍNDEX DE TAULES

|  |         |
|--|---------|
| Taula 1.1 Cens ramader any 2014  | 9       |
| Taula 1.2 Explotacions ramaderes presents a Menorca                    | 10      |
| Taula 4.1 Dades utilitzades per a la realització de càlculs            | 22      |
| Taula 4.2 i 4.3 Factors de conversió per a cada variable               | 25 i 26 |
| Taula 4.4 Planificació del treball                                     | 34      |
| Taula 4.5 Planificació de l'estada a Menorca                           | 35      |
| Taula 5.1 Flux de recursos per a criaça                                | 43      |
| Taula 5.2 Flux de recursos a l'engreix                                 | 44      |
| Taula 5.3 Flux de recursos a l'escorxador                              | 45      |
| Taula 5.4 Impacte ambiental – Criaça                                   | 47      |
| Taula 5.5 Impacte ambiental – Engreix                                  | 49      |
| Taula 5.6 Impacte ambiental – Processat                                | 51      |
| Taula 5.7 Aspectes econòmics – Criaça                                  | 52      |
| Taula 5.8 Aspectes econòmics – Engreix                                 | 52      |
| Taula 5.9 Aspectes econòmics - Escorxador                              | 53      |
| Taula 5.10 Taula resum ruta transport model actual                     | 54      |
| Taula 5.11 Flux de recursos Mongofra                                   | 58      |
| Taula 5.12 Flux de recursos a l'escorxador                             | 58      |
| Taula 5.13 Impacte ambiental – Criaça                                  | 60      |
| Taula 5.14 Impacte ambiental – Engreix                                 | 61      |
| Taula 5.15 Impacte ambiental - Escorxador                              | 61      |
| Taula 5.16 Aspectes econòmics - Criaça                                 | 63      |
| Taula 5.17 Aspectes econòmics - Engreix                                | 64      |
| Taula 5.18 Aspectes econòmics - Processat                              | 64      |
| Taula 5.19 Taula resum ruta transport model antic                      | 65      |
| Taula 5.20 Impactes ambientals i costos econòmics per productes finals | 71      |
| Taula 5.21 Taula ecoeficiència   | 73      |
| Taula 7.1 Taula resum de les estratègies i accions de millora          | 80      |



## 1. ANTECEDENTS

Aquest treball es desenvolupa en l'entorn privilegiat de la finca de Mongofra Nou, per tractar l'impacte ambiental i econòmic que té la ramaderia bovina i analitzar les diferents vessants d'una explotació ramadera.

Per tal de contextualitzar aquest projecte es farà una descripció de la ubicació de l'illa de Menorca i de la finca de Mongofra Nou on s'ha realitzat, principalment, aquest projecte.

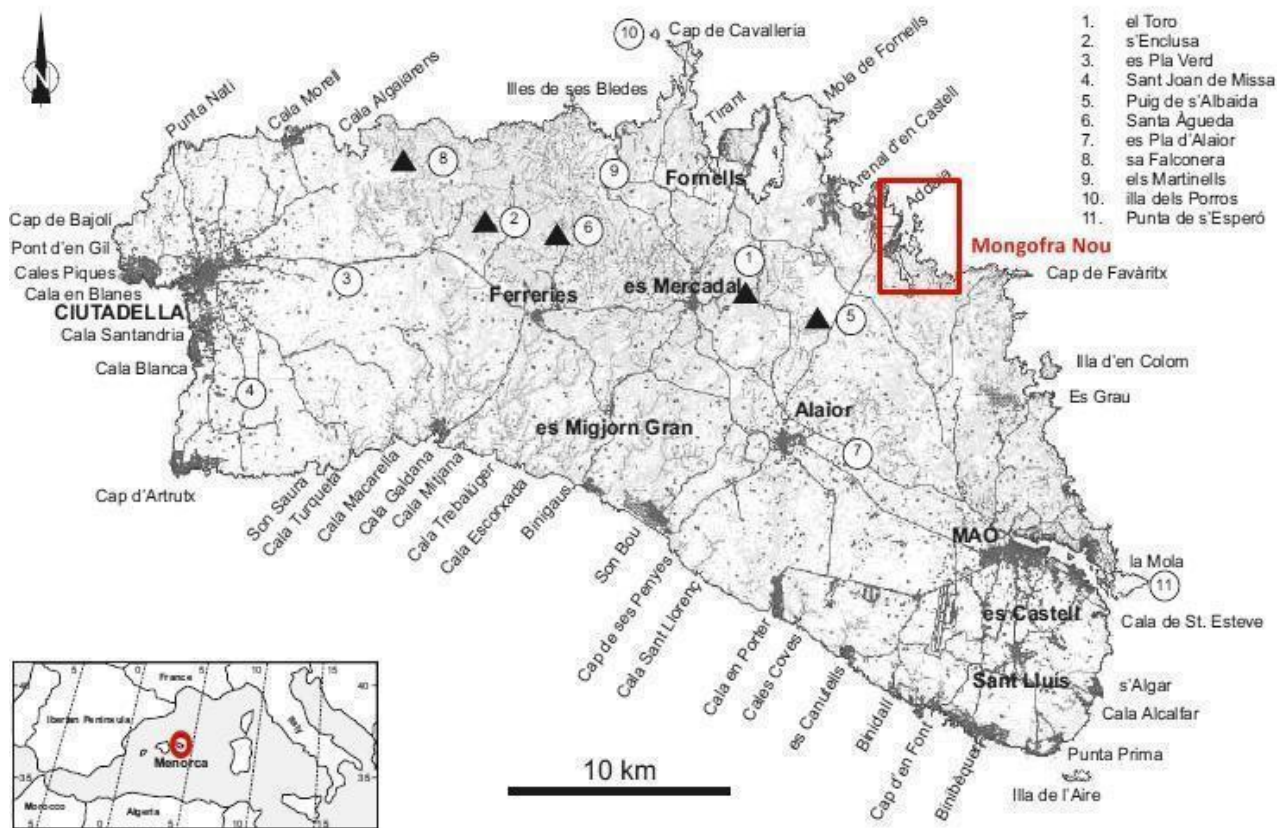
Les particularitats del medi també són importants per entendre aquest entorn característic. En concret es farà una breu descripció de la climatologia, geologia, medi natural i hidrologia, que conformen aquesta zona. Per altra banda, també s'analitzarà el marc legal i les figures de protecció que conformen la zona d'estudi i que seran essencials per establir uns paràmetres adequats i una bona gestió de les activitats i del medi. Com s'ha esmentat, l'estudi se centrarà en la ramaderia present a la finca de Mongofra, però també es farà una breu descripció de l'estat de la ramaderia a l'illa i els seus impactes associats.

### 1.1 Localització de la zona d'estudi

L'illa de Menorca està situada a la regió biogeogràfica del Mediterrani occidental i és la més oriental i septentrional del conjunt de les illes Balears. La seva superfície es de 71.186 Ha amb uns 206 km de costa. Té una població de 94.875 habitants amb una densitat de 133,2 hab/km<sup>2</sup> (TFG Biocheese, 2014).

La seva situació al mapa és clau, obtenint un ric patrimoni natural i una gran varietat d'espècies endèmiques i tirrèniques (exclusives de l'illa o compartides amb altres illes properes).

La seva capital és Maó, però amb igual d'importància està el municipi de la Ciutadella. A Maó es troba la seu del Consell Insular de les illes Balears, un port natural de 6 km de longitud i l'aeroport de Menorca.

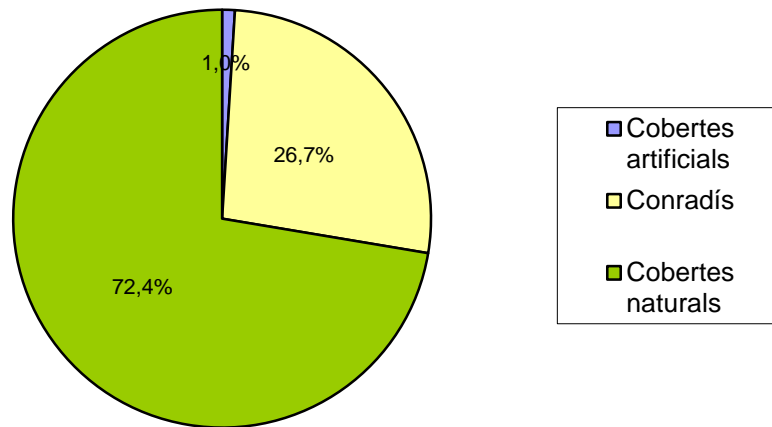


**Figura 1.1 :** Situació de l'illa de Menorca i Mongofra Nou. Font: *Introducció a la Geografia Física de Menorca i elaboració pròpia*

A continuació s'explicaran les característiques del que serà la zona d'estudi per a la realització del treball: **la finca de Mongofra Nou.**

La finca està situada al nord-est de l'illa, a uns 10 km al nord de la ciutat de Maó i té una superfície de 208 Ha on s'alternen conreus de cereals amb vegetació arbustiva i pinars, al costat d'unes salines. El terreny allotja l'antiga residència del fundador i dues platges, que es poden accedir des de la casa, des de el camí de cavalls o bé des del mar.

En el gràfic que es veu a continuació, s'hi observa la distribució de les diferents parts del territori de la finca i quin és l'ús que tenen. La major part del terreny està format per àrees naturals, de vegetació típica de la zona per on pasturen les vaques. En els annexos es pot trobar un mapa més detallat de les cobertes del sòl de la finca de Mongofra (OBSAM, 2014).



**Figura 1.2.:** Cobertes del sòl de la Mongofra Nou 2014. Font: OBSAM

Actualment, la Fundació Rubio i Tudurí és la propietària de Mongofra Nou. Es tracta d'una entitat privada sense ànim de lucre que fomenta i promou la cultura, l'esport i la investigació científica a l'illa de Menorca. En l'àmbit més científic, trobem que l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM) i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) tenen signat un conveni conjuntament amb la fundació per tal que estudiants de Ciències Ambientals hi puguin realitzar els seus projectes de final de grau.

## 1.2 Característiques de l'àmbit d'estudi

### 1.2.1 Climatologia

Menorca es caracteritza per tenir un clima típicament mediterrani, amb uns hiverns amb temperatures força suaus i plujosos i uns estius molt secs i no tan acusats. El seu rang de temperatures fluctua entre els 5°C fins als 35°C, amb una mitja anual de 16-17°C. Aquest fet afavoreix el creixement de les plantes farratgeres i una vegetació òptima per a la pastura. Per altra banda, la mitjana de precipitació en un any oscil·la entre els 500 i els 600 mm, tot i que no ho fa de manera uniforme durant tot l'any (OBSAM, 2015).

Així mateix, el factor climàtic més rellevant, és el vent del Nord, anomenat tramuntana. Es genera gràcies a la situació geogràfica de l'illa i la circulació general de les masses d'aire que l'envolten. Com a conseqüència, bufa un aire fred amb molta força i de gran persistència, podent superar els 100 km/h durant els mesos d'hivern.



## 1.2.2 Geologia

L'orografia no és un dels grans trets de l'illa, perquè presenta petits turons i valls poc profundes. Això es deu principalment perquè l'illa està formada per dues unitats geològiques ben diferenciades. A la banda nord de l'illa es destaquen formacions silícies i la regió sud o de Migjorn, està composta per materials més homogenis on destaquen alguns barrancs i roques carbonatades.

Per tant, al nord les roques silícies donaran al terreny un grau elevat d'impermeabilitat als sòls de la zona. Mentre que les roques carbonatades faran de la zona un terreny molt permeable amb un gran escolament de l'aigua superficial, provocant fenòmens càrstics. Com a resultat, el paisatge, la vegetació i la fauna es veuran condicionats pels diferents tipus de sòls de l'illa.

## 1.2.3 Medi natural

Menorca és un territori amb una gran biodiversitat on s'hi poden trobar gran part de les espècies que hi ha a la Mediterrània occidental a més de comptar amb diverses espècies endèmiques (OBSAM, 2015). Aquestes es troben en diferents tipus d'ecosistemes. Per una banda, un d'aquests ecosistemes són els boscos, generalment alzinars on s'hi troben espècies endèmiques com la patata morenera (*Cyclamen balearium*). Un altre ecosistema important són les zones amb penya-segats on hi abunden molts endemismes, que segons com els afecti l'onatge, hi haurà unes espècies o unes altres.

També són importants els sistemes dunars, ja que tenen funció de reserves de sorra en les platges importants i eviten l'erosió; les albuferes, basses i torrents que són els ecosistemes més importants de l'illa amb una gran quantitat de vegetació aquàtica i terrestre amb una fauna molt variada com són els invertebrats i els vertebrats com peixos, rèptils i aus. També cal esmentar els barrancs i els illots que mantenen la biodiversitat que hi havia abans de l'acció antròpica ja que van quedar aïllats d'aquesta. De l'ecosistema marí destaquen les praderies de Posidònia, el coral·ligen i el corall vermell.

En els annexos es pot veure un mapa representant els diferents biòtops i comunitats presents a la finca de Mongofra (OBSAM, 2014).

## 1.2.4 Hidrologia

Aquesta morfologia específica de l'illa ha fet que la xarxa de drenatge sigui bastant peculiar. La xarxa de drenatge del Migjorn (la part sud) està formada per més de 30 conques establertes en formacions calcàries amb un complex de fractures disposades d'est a oest. En la part central de l'illa el drenatge és desigual, ja que presenta una sèrie de barrancs molt encaixats i definits, mentre que en la part occidental no hi ha quasi presència de barrancs i en el sector oriental hi predominen petites depressions endorreiques sobre els barrancs i formacions de dolines.



Per aquest motiu, la circulació hidrològica és molt escassa i hi passen pocs torrents. Segons Segura i Pardo (2003) l'evolució morfotectònica i la xarxa del drenatge en el sector oriental (la zona a on es troba Mongofra Nou) ha permès que els barrancs siguin discontinus i amb un elevat component càrstic.

D'altra banda, a Menorca trobem dos aqüífers principals que han sigut motiu d'estudis recents de l'OBSAM pel risc de contaminació de les seves aigües de consum per nitrats d'origen agrari.

Mongofra es troba al lindar d'un dels aqüífers, permetent que es pugui extreure aigua dels pous que disposa la finca pel seu consum propi.

### 1.3 Figures de protecció

L'illa de Menorca consta d'un ampli ventall de figures de protecció per al medi. S'Albufera des Grau és una zona que va ser declarada **Parc Natural** l'any 1988 mitjançant el Decret 50/1995, de 4 de maig després d'un seguit de protestes que demanaven la protecció d'aquest indret. El 2003 els límits del parc es van ampliar fins a arribar a assolir un total de 5.006,7 Ha terrestres i marines, declarant-se a més, cinc reserves naturals: les illes d'Addaia, s'Estany, la bassa de Morella, es Prat i l'illa d'en Colom.

Dins el parc existeix la zona humida més extensa i important de les Illes Balears, amb una extensió de 1646,48 Ha. Segons el mateix parc natural inclou una gran diversitat d'ambients com poden ser zones humides, terrenys agrícoles i ramaders, boscos, un litoral amb penya-segats i platges, illots i una zona marina. La importància d'aquesta zona humida va fer que es declarés com a Zona Humida d'Importància Internacional. La zona també gaudeix d'un tipus de protecció aportada per les Àrees Naturals d'Especial Interès (ANEI), d'un grau inferior a la del Parc Natural. En darrer terme, la **Xarxa Natura 2000** és una iniciativa europea que promou la creació d'una xarxa d'àrees d'interès que mereixen especial protecció, que també atorga un cert grau de protecció. Les àrees característiques de la Xarxa Natura són: la Zona d'Especial Protecció d'Aus (ZEPA); els Llocs d'Interès Comunitari (LIC); i les Zones d'Especial Conservació (ZEC). En concret, el parc natural inclou dues d'aquestes àrees de protecció, els LIC i les ZEPA.

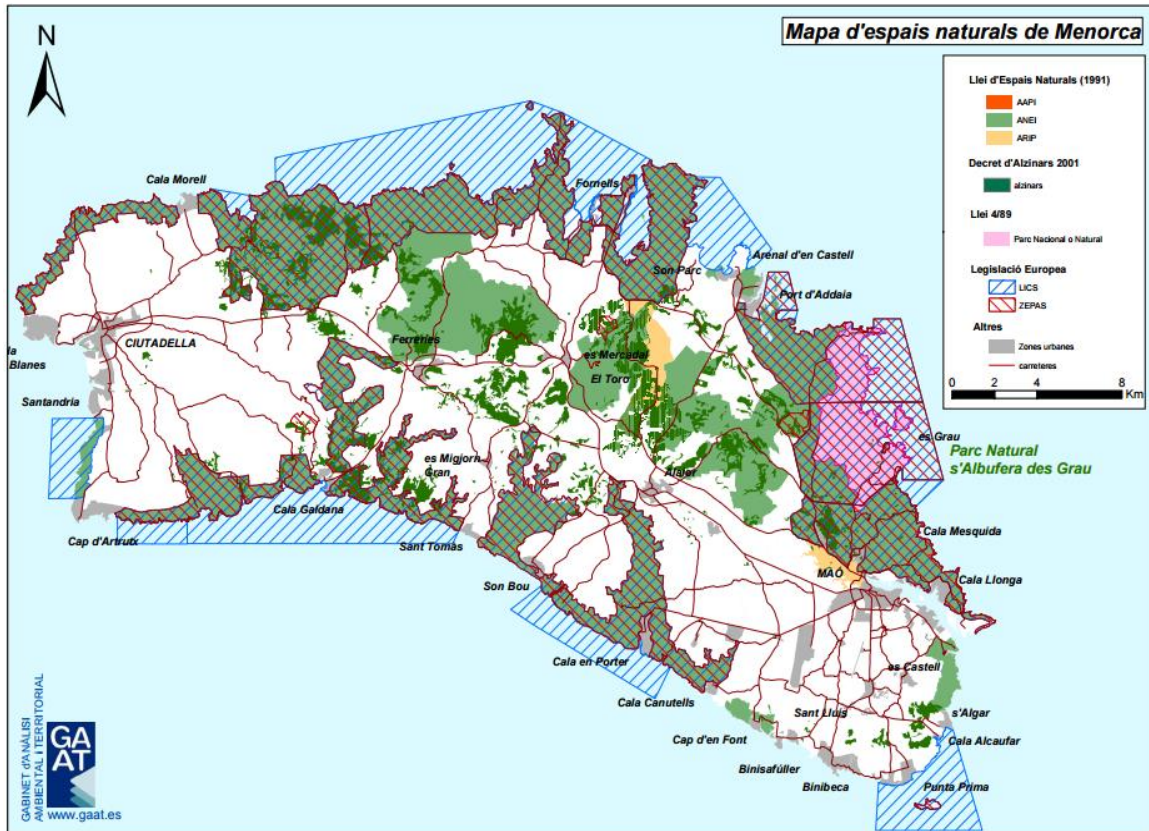


Figura 1.3. Mapa d'espais naturals de Menorca. Font: GAAT

De manera addicional, podem trobar als annexos un mapa dels hàbitats d'interès comunitari de tota la finca de Mongofra (OBSAM, 2014).

També, l'illa de Menorca va ser declarada **Reserva de la Biosfera** per la **UNESCO** el 8 d'octubre de l'any 1993. El Consell Insular de Menorca és el responsable institucional de la reserva tot i que no és una figura de protecció vinculant, no té cap valor legal i es basa més aviat en un compromís social per tal de vetllar pel medi ambient sempre fent-ho compatible amb les activitats econòmiques i el consum sostenible dels recursos naturals.





Cal esmentar que aquestes figures de protecció, les Àrees Naturals d'Espècial Interès abans esmentades, juntament amb les Àrees Rurals d'Interès Paisatgístic i les Àrees d'Assentaments en Paisatges d'Interès sorgeixen de la Llei 1/1991, del 30 de gener, d'espais naturals i de règim urbanístic de les àrees d'especial protecció de les Illes Balears, en vigència des del 10 de març de 1991 i que estableix normes addicionals de protecció a la Llei 4/1989, de Conservació dels Espais Naturals i de la Flora i Fauna Silvestre. També, apareixen zones d'alzinars protegides, delimitades per la llei abans esmentada i delimitada pel Decret 130/2001 del Govern de les Illes Balears.

Tenint en compte totes les diferents figures de protecció i segons les dades de la Reserva de la Biosfera de Menorca, un total de 46417,3 Ha de les 71186 Ha de l'illa, es troben dins de la zona de protecció de la Reserva de la Biosfera.

En concret i per resumir, en tota la finca de **Mongofra Nou** es poden trobar les següents figures de protecció:

En l'àmbit  **europeu**:

- La Xarxa Natura 2000, essent LIC (Lloc d'Interès Comunitari) i ZEPA (Zona d'Espècial Protecció per a les Aus).

A escala de  **comunitat autònoma**:

- El Parc Natural de s'Albufera des Grau.
- L'Àrea Natural d'Espècial Interès Me-6, d'Addaia a s'Albufera des Grau (ANEI ME-6)
- Dins l'ANEI hi ha diverses zones d'Alt Nivell de Protecció per dunes, zona humida i vegetació rupícola segons el Pla Territorial Insular de 2003.

## 1.4. Marc legal de la ramaderia

Referent al sector de la ramaderia a Menorca, es troben diferents normatives en el seu marc legal. És el cas de la Llei 8/99, del 12 d'abril, d'atribució de competències als Consells Insulars de Menorca i d'Eivissa i Formentera en matèria d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Artesania. L'article 30.10 de l'Estat d'Autonomia de les Illes Balears atribueix a la Comunitat Autònoma de les Illes Balears la competència exclusiva en matèria d'agricultura i ramaderia d'acord amb l'ordenació general de l'economia. En l'exercici d'aquestes competències correspon a la Comunitat Autònoma la potestat legislativa i la funció executiva.

Pel que fa a l'etiquetatge de l'origen de la carn el reglament d'execució (UE) N° 1337/2013 de la Comissió de 13 de desembre de 2013, pel que s'estableixen disposicions de l'aplicació del Reglament (UE) N° 1169/2011 del Parlament Europeu i del Consell en referència a la indicació del país d'origen o del lloc de procedència de la carn fresca o congelada de porcí, boví, cabrum i aus de corral.



En relació als escorxadors, el Decret 56/2014, del 19 de desembre, regula l'expedició del certificat de competència en benestar animal pel personal dels escorxadors de les Illes Balears.

Per altra banda, segons l'article 43 del PORN (PORN, 2003) les espècies i les races objecte de ramaderia i cria en granja han de ser preferentment les varietats de raça menorquina.

I d'acord amb l'article 45, la conselleria competent en matèria de medi ambient i la competent en matèria d'agricultura i pesca han de col·laborar en la promoció de campanyes de divulgació i d'assessorament dels agricultors i ramaders sobre l'adopció de tècniques de l'agricultura i la ramaderia ecològiques i també sobre l'agricultura integrada.

Més centrat en la protecció del parc, els serveis tècnics de la Direcció General de Medi Natural que treballen en el parc natural de l'Albufera des Grau, recopilen les dades relacionades amb els registres del cens ramader de les explotacions presents dins dels límits de l'espai natural protegit pel parc natural, amb la finalitat d'incrementar els coneixements, de la realitat-socioeconòmica del sector agrícola-ramader per una millor gestió. Per això demanen dades relacionades amb els registres ramaders (número de registre d'explotació, dades de l'explotació, titular, aparcar, cens ramader), de les finques ubicades dins dels límits del parc.

## **1.5. La ramaderia a Menorca**

### **1.5.1. Importància de la ramaderia**

Durant els anys 70 a l'illa de Menorca els sectors que tenien més importància eren l'agricultor i el ramader. A finals dels 70 va començar a fer-se notar el boom turístic que ja era present a la resta d'illes de l'arxipèlag, arribant amb cert retard a Menorca. Posteriorment, entre els anys 80 i 90 l'agricultura i la ramaderia perden rellevància vers el turisme fins al punt que avui dia representa un 80% de les activitats econòmiques de l'illa. Això contrasta amb un gairebé 3% de persones afiliades a la Seguretat Social que es dediquen al sector primari (Consell Insular de Menorca, 2015). Tot i això, la importància de mantenir actives aquestes activitats del sector primari és vital, ja que juguen un paper molt important en la preservació del paisatge, la conservació de la biodiversitat i del llegat cultural. Esmentar també que la ramaderia a Menorca representa més d'un 75% de les activitats rurals de l'illa (Institut Menorquí d'Estudis, 2015).

El cens ramader està caracteritzat bàsicament per la presència de bovins, ovins i porcs, i en menor mesura d'individus caprins i equins. En concret, a la finca de Mongofra s'hi realitza principalment la pastura de ramats bovins destinats a la producció de carn. A continuació es presenten dues taules referents al nombre d'individus de cada tipus de ramat i les diferents explotacions que se'n deriven a partir de les dades extretes del Govern de les Illes Balears (Servei de Ramaderia - Producció i Benestar Animal, 2015).



Taula 1.1. : Cens ramader present a Menorca l'any 2014

| <b>CENS RAMADER A MENORCA</b> |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| Tipus                         | Nombre d'individus |
| <b>Bestiar Boví</b>           |                    |
| Vaques                        | 10.231             |
| Vedells                       | 5.651              |
| Sementals                     | 435                |
| Anoll                         | 492                |
| Braves                        | 0                  |
| Novillas                      | 1.624              |
| <b>Bestiar porcí</b>          |                    |
| Truges                        | 1.766              |
| Porcells                      | 2.625              |
| Engreix                       | 2.342              |
| Verros                        | 254                |
| Recria                        | 400                |
| Porcells                      | 2.625              |
| Reposició                     | 180                |
| <b>Bestiar oví</b>            |                    |
| Femelles                      | 13.899             |
| Mascles                       | 604                |
| Mens                          | 16.679             |
| Reposició                     | 2780               |

Principalment, els individus que fan augmentar més els caps de bestiar total a l'illa, l'any 2014, és el pertanyent al bestiar oví. Seguidament es troba el bestiar boví i finalment el porcí. Que el bestiar oví i boví tinguin aquesta importància s'explica pel fet que Menorca és una illa on és molt característica la producció de llet i formatge.

**Taula 1.2.** : Explotacions ramaderes presents a Menorca l'any 2014

| <b>EXPLOTACIONS RAMADERES A MENORCA</b> |                       |
|---|-----------------------|
| Tipus d'explotació                      | Nombre d'explotacions |
| <b>Bestiar Boví</b>                     |                       |
| Lletera                                 | 178                   |
| Càrnica                                 | 181                   |
| D'engreix                               | 39                    |
| <b>Bestiar Porcí</b>                    |                       |
| D'autoconsum                            | 201                   |
| No d'autoconsum                         | 272                   |
| <b>Bestiar Oví</b>                      |                       |
| Explotacions                            | 422                   |

En referència al nombre d'explotacions, les destinades al bestiar boví estan caracteritzades per ser explotacions lleteres, càrniques o d'engreix. Aquestes últimes només arriben a la quantitat de 39 explotacions; les explotacions lleteres i càrniques representen un total de 178 i 181 explotacions, respectivament.

Per al bestiar porcí només es tenen dos tipus d'explotacions, d'autoconsum i no d'autoconsum. Tot i que el bestiar boví té més renom a l'illa pel fet de ser grans productors de llet i formatge, el nombre d'explotacions porcines és major. Pel bestiar oví hi ha un total de 422 explotacions.

Des de l'àmbit institucional s'han promogut diversos projectes per tal d'aconseguir una agricultura i una ramaderia respectuosa amb el medi ambient, protegint la biodiversitat i els llegats culturals, fent-los compatibles amb un desenvolupament econòmic sostenible és a dir, que permeti arribar als objectius esmentats. Per una banda hi ha el CARB (Contracte Agrari de la Reserva de la Biosfera) que consisteix en un contracte entre l'administració pública i el pagès per tal de mantenir el paisatge en unes bones condicions, utilitzant un model energètic no intensiu en favor d'un desenvolupament sostenible.

Per altra banda, destaca el projecte d'Agroxerxa, ideat per l'Observatori Ambiental de Menorca (OBSAM) que està dins l'Institut Menorquí d'Estudis (dins el seu Consell Científic), gestionat pel Consell Insular de Menorca.

La finalitat d'aquest projecte és la de potenciar els productes de proximitat (Agroxerxa.menorca.es, 2015). Per acabar, el Consell Balear de Producció Agrícola Ecològica, organisme col·legiat del Govern de les Illes Balears, creat al 1994 amb la finalitat de regular, controlar, certificar i promoure la producció agrícola ecològica de les Illes Balears. És un tipus d'agricultura molt vinculada al sector agroalimentari, fonamental pel desenvolupament econòmic de l'illa generant llocs de treball a partir de les seves activitats (CBPAE - Consell Balear de la Producció Agrària Ecològica, 2015).



## 1.5.2. Característiques del bestiar menorquí

**Bestiar boví:** dins el bestiar boví s'hi troben tres tipus de vaques. La vaca frisona, la vaca menorquina i la vaca limusina.

Per una banda, la vaca menorquina o vaca vermella que és un tipus de vaca autòctona de l'illa de Menorca i que es caracteritza per ser una vaca que es troba ben adaptada a les condicions del terreny i del clima de la zona. És una raça rústica i tranquil·la amb un tipus de cos apte per a la producció de llet i carn i d'un color roig característic. Els mascles arriben a pesar 900 Kg i les femelles uns 500 kg (Races autòctones de les Illes Balears - Vaca menorquina, 2015).

Va ser inclosa dins el "Catálogo de razas de ganado de España", aprovat pel Real Decret 1682/97, del 7 de novembre, com a raça autòctona de protecció especial ja que es trobava en perill d'extinció pel retrocés en el nombre d'exemplars. El fet de ser declarada en perill d'extinció, l'any 2001 només en quedaven 514 exemplars, pels 1.478 d'avui dia segons l'Associació de Ramaders de Bestiar Boví de Raça de Menorca, va potenciar el desenvolupament de programes de conservació per tal de millorar l'espècie. Les accions d'aquest programa van recaure en millorar les característiques genètiques de la vaca per tal d'augmentar la qualitat i la productivitat, intentant fer que sigui més atractiva per la resta de ramaders i promovent així, la conservació d'una manera sostenible de la raça. Per altra banda, tenim la vaca frisona destinada bàsicament a la producció de llet i que és la raça majoritària de l'illa tot i no ser autòctona. La vaca frisona és originària d'Holanda i està caracteritzada per ser la raça lletera més pesada de les que hi ha. És un tipus de vaca gran i robusta, caracteritzada pel seu color blanc amb les taques negres peculiars tot i que se'n poden trobar de més negres amb poc color blanc. Esmentar que aquesta raça als Estats Units ha estat destinada a una sèrie de programes genètics que han permès aconseguir unes característiques físiques molt òptimes de cara a la producció de llet, superant en rendiment a la vaca frisona holandesa. Per acabar es pot veure la varietat de vaca limusina, originària de França i semblant a la vaca vermella per tenir un color vermellós i uniforme. És una raça amb unes bones característiques de cara a la producció de carn ja que té molta massa i poc os, a més de tenir un cos proporcionat, ample i musculat. A més a més la facilitat que presenta el part d'aquest tipus de vaca permet reduir la mortalitat als naixements i accelera el creixement dels vedells a causa de la gran producció de llet per part de les mares.

Tant la varietat menorquina com la frisona, es caracteritzen per pasturar en zones de farratges de secà per alimentar a les vaques lleteres. El fet d'estar destinades a la producció de llet no implica que no se n'aprofiti la seva carn. Els vedells nascuts són venuts a la Península Ibèrica per al seu engreix ja que els costos per importar pinso per al seu engreix és car i la competència és gran (Institut Menorquí d'Estudis, 2015). De les tres varietats, la que es destina a la producció de carn és la limusina.

A la finca de Mongofra, la raça característica present a la granja serà la vaca limusina i la vermella que en aquesta finca estan destinades principalment a la cria de vedells. No hi ha presència de bestiar porcí ni oví.

**Bestiar oví:** Dins el bestiar oví menorquí destaca la ovella menorquina, un animal rústic, de proporcions allargades i grandària mitjana on el pes de les ovelles adultes oscil·la entre els 45 i 65 kg. Produeix una llana de color blanc i és una bona raça lletera i molt prolífica, gairebé el 70% dels parts són dobles o triples. Tot i ser una bona raça lletera, la principal destinació avui dia d'aquesta ovella és la venda de cries per al seu consum a causa de la bona qualitat de la seva carn pel fet de ser una raça rústica. És un animal de pastura que conviu amb les vaques i que s'aprofita de les restes de menjar que han deixat les vaques. És la raça principal de Menorca.



**Bestiar porcí:** el bestiar porcí destaca per la presència del porc negre, i que forma part de les agrupacions més primitives, mantenint la productivitat fins avui dia a causa de l'impacte econòmic important que ha tingut en les poblacions rurals. És un animal rústic, de grandària mitjana i que destaca per la seva tonalitat negra. Amb finalitat càrnica, s'utilitzen els subproductes de fabricació del formatge, el serum làctic, per a l'alimentació del bestiar porcí.

Per acabar, esmentar els diferents tipus de models ramaders en que es poden trobar les diferents varietats de bestiar. Per una banda, la ramaderia intensiva ve donada per la gran quantitat de llet produïda, destinada a l'exportació a Europa i que l'any 2014 va representar un total de 51,61 milions de litres de llet dels quals la gran majoria, un 51,46 milions de litres provenen de vaques i la resta de cabres i ovelles (Menorca al dia, 2015). També existeix una ramaderia extensiva ja que s'ocupen unes 22.000 ha que corresponen a un 77% del total de superfície agrícola. No existeix cap instal·lació encebadora intensiva.

## 1.6 Impactes ambientals de la ramaderia

Els impactes ambientals de la ramaderia poden ser diversos, per exemple la contaminació dels aqüífers a causa de la càrrega de nitrogen que prové de les dejeccions ramaderes però també de l'ús de fertilitzants nitrogenats de l'agricultura. Es tracta d'un problema important, ja que els aqüífers, en tot el territori Balear, són el seu principal recurs hídic. També, un excés de dejeccions ramaderes pot degradar el sòl per contaminació de nitrats. Per evitar-ho o minimitzar-ho caldria potenciar l'agricultura ecològica, millorar les tecnologies utilitzades i fomentant una agricultura extensiva o de secà, amb un ús moderat de productes químics. Esmentar també l'increment del regadiu per tal d'abastir els ramats.

Un altre exemple dels impactes que pot provocar la ramaderia és l'abandonament d'aquelles terres que eren destinades a l'agricultura i la ramaderia i que han passat a formar part del sector turístic o que s'han abandonat per diversos motius. Com es comentava a l'apartat 1.4. l'agricultura i la ramaderia juguen un paper molt important de cara a la conservació del paisatge i la biodiversitat. El fet de tenir terres abandonades fa incrementar les taxes d'erosió en zones amb pendent elevat, s'incrementa el risc d'incendis i es perden espècies que conviuen en ambients agraris. Cal esmentar també l'abandonament i la degradació que pateix el patrimoni cultural en el moment en què les activitats agrícoles i ramaderes s'aturen. Per exemple, els murs de pedra seca que tenen la utilitat d'impedir el pas lliure al ramat i protegir els cultius, conformen terrasses per on els animals pasturen, si aquestes són abandonades pel poc rendiment que aporten, els murs de pedra (que a Menorca arriben als 2000 km) es deixen de mantenir. Això incrementa l'erosió del terreny i propicia la invasió de plantes a les terrasses, augmentant el risc d'incendis.

Així doncs, per tenir una idea de quins són els possibles impactes que es poden trobar a la zona d'estudi, s'han observat diversos estudis que realitzen l'Anàlisi de Cicle de Vida del procés de producció de carn. S'ha vist que en cap d'ells el sistema d'estudi inclou l'etapa de l'escorxadors. Tampoc es tenien en compte els impactes del transport de la carn ja tractada i no tots ells tenien en compte tampoc els impactes del transport de bestiar. Per contra, aquests estudis coincideixen en què el principal gas d'efecte hivernacle emès en tot el procés d'anàlisi del cicle de vida de la producció de carn és el metà emès per les vaques, seguit de l' $N_2O$  provinent dels fems d'aquestes.

Els estudis intenten mostrar quines etapes són les que produeixen més emissions i impactes ambientals a l'entorn. Per una banda, segons l'estudi (Karen A. Beauchemin et al. 2010) i en referència a l'emissió de gasos d'efecte hivernacle durant tot el procés de producció, l'element generat amb més quantitat és el metà amb un 63% del total de les emissions. Seguidament



trobaríem l' $\text{N}_2\text{O}$ , provinent dels fems del bestiar on una part es volatilitza i l'altra acaba lixiviant-se. Per últim, el darrer gas d'efecte hivernacle, el  $\text{CO}_2$  es troba en processos de cultius per alimentar al bestiar encara que també s'observa el N que prové de l'ús de fertilitzants. Segons aquest estudi s'observa que les vaques més madures del ramat són les que emeten més quantitat de metà.

Un segon estudi (**Gregory M et al. 2010**) mostra que les fases de producció que contribueixen més a l'increment de gasos d'efecte hivernacle són l'alimentació del bestiar, amb la conseqüent producció de gas metà per part del bestiar, i la producció d'aliments per aquests, sent necessària una gran quantitat d'aigua per a la producció dels cereals (fet que incrementa l'erosió del terreny) i d'energia per al tractament de pinso.

Aquest estudi, a més, se centra a avaluar els impactes establint unitats de mesura com poden ser la petjada de carboni, l'energia utilitzada en els diferents processos o l'impacte dels residus sòlids. Per exemple, la petjada de carboni és molt més gran en la granja per l'impacte ja esmentat del metà emès de les vaques, i del  $\text{N}_2\text{O}$  de les femtes que en el processament de la carn o l'engreix dels animals.

Per altra banda, si es parla d'energia, els processos que tenen més impacte en el consum d'energia són els processos d'obtenció de fertilitzants, llavors i processament de pinso entre d'altres encara que l'ús d'energia també és gran a la granja pel fet de mantenir la maquinària i instal·lacions.

Cal esmentar que segons l'estudi (**Ogino et al. 2007**) hi ha processos que contribueixen a l'acidificació del terreny per part de l'amoníac. Aquestes etapes on l'amoníac es desprèn amb més quantitat són la producció d'aliments per al bestiar, el tractament de residus i el maneig del bestiar. També trobem  $\text{NO}_x$ , presents en l'etapa de producció d'aliments i transport d'aquests on a més a més són les etapes on el consum d'energia és elevat.



## 2. JUSTIFICACIÓ

L'època actual està immersa dins d'un sistema econòmic que la seva màxima és el creixement econòmic il·limitat. Això implica un consum de recursos no renovables i combustibles fòssils que produeixen una sèrie d'impactes tant a la població com al planeta. Des de l'increment dels gasos d'efecte hivernacle, passant pels problemes de salut que pateixen les persones a les zones urbanes a causa de l'augment de la contaminació fins a l'impacte dels residus urbans, industrials i nuclears que poden afectar els ecosistemes i a la biodiversitat del planeta.

Per fortuna, la consciència ambiental va en increment i s'han anat prenent una sèrie d'acords per arribar a aconseguir un món més respectuós amb el medi ambient i amb aquells qui hi vivim. Dels acords en l'àmbit internacional que van sorgir de la Cimera de la Terra celebrada a la ciutat de Rio de Janeiro l'any 1992 fins a aquelles figures més locals sorgides d'aquells acords, les Agendes 21. A poc a poc i amb l'ajuda individual de moltes persones s'ha arribat a la Conferència de les Parts de Paris, vital per arribar a un acord global per la lluita contra el canvi climàtic.

És vital doncs establir un nou model que sigui respectuós amb el medi ambient i que utilitzi les energies renovables en un moment on s'ha arribat al peak oil del petroli i gairebé del gas natural i d'altres recursos no renovables.

En el cas que es presenta, es té constància que les explotacions ramaderes a Menorca tenen una llarga història i moltes d'elles compten amb la denominació d'origen de Maó-Menorca. Tot i això l'espècie de vaca no està contemplada en aquesta etiqueta atorgada únicament pel lloc de producció i no pas per la tipologia de vaca associada. La majoria d'explotacions tenen aquesta denominació d'origen, tot i que la vaca frisona o Holstein és molt més comuna que la vaca autòctona de Menorca, la vaca menorquina.

Tenint aquesta topologia minoritària en ment, l'estudi es realitzarà sobre l'impacte ambiental d'una explotació ramadera, estudiant totes les característiques associades a aquesta.

En el cas d'estudi, s'ha pogut observar diversos articles esmentats a l'apartat 1.6 sobre els impactes ambientals de la ramaderia on s'hi realitzen Anàlisis del Cicle de Vida (ACV) de tot el procés de producció de carn. Tot i això s'ha cregut oportú realitzar un altre ACV, ja que els estudis observats prenen com a referència el sistema de la granja obviant altres elements importants com poden ser els impactes associats al transport del producte final o com pot ser, no incloure dins el sistema l'etapa de l'escorxador. A més a més s'ha realitzat un estudi econòmic, transformant les variables en unitats monetàries per veure quin seria l'impacte econòmic, ja que en cap dels estudis esmentats es troba una explicació de quins serien els impactes econòmics associats a tot el procés de producció de carn.

Finalment, la realització de l'estudi permetrà veure quins són els punts forts i punts febles de tot el procés de producció de carn. Amb aquestes es realitzarà una proposta de millora d'eficiència energètica de la granja per a què es pugui aconseguir una major integració amb el seu entorn, reduint els impactes i fent possible l'existència d'activitats econòmiques.





### **3. OBJECTIUS**

Tenint present l'estructura i la metodologia dels treballs sobre impactes ambientals, es plantegen dues tipologies d'objectius a complir segons la finalitat que aquests persegueixen.

Primerament, uns objectius quantitius, que serien la base científica per a l'estudi de cicle de vida que s'ha plantejat primerament al treball. Per a complir aquests objectius s'empraran dades i càlculs que, o bé estan definits o bé s'han de cercar per a poder trobar un valor final del qual es farà una qualificació mitjançant comparatives amb estudis o valors anteriors.

Finalment, es troben els objectius més enfocats a l'impacte cultural i social de la ramaderia en sí, més enllà de números i càlculs. Aquest punt de vista, centrat en els objectius qualitius del treball, s'obté mitjançant l'experiència i l'opinió de les persones que viuen per i de la ramaderia.

#### **3.1. Objectiu general**

Realitzar un estudi sobre l'impacte ambiental i econòmic de l'explotació ramadera de Mongofra, Menorca i determinar les implicacions ambientals i econòmiques de produir carn i pell a l'illa. També volem estudiar les afectacions que té, l'explotació ramadera, en l'àmbit cultural, ecològic i social, a la zona de Menorca, podent treure conclusions suficients per a presentar propostes de millora.

#### **3.2. Objectius específics**

1. Determinar els fluxos d'entrada i sortida de recursos i energia dels diferents subsistemes tant del model actual com antic.
2. Determinar el procés amb major impacte ambiental dels diferents subsistemes, tant del model actual com antic.
3. Determinar el procés amb major cost econòmic dels diferents subsistemes, tant del model actual com antic.
4. Fer un estudi de l'eficiència del procés, tant actual com antic.
5. Comparar els models productius actual i antic.
6. Determinar les últimes millores tecnològiques i proposar-ne d'altres.



## 4. Metodologia

En aquest treball s'ha plantejat realitzar un estudi sobre l'impacte ambiental i econòmic de l'explotació ramadera de Mongofra, Menorca, així com fer un estudi de l'ecoeficiència del procés, tant actual com antic. També es vol estudiar les afectacions que té, l'explotació ramadera, en l'àmbit cultural, ecològic i social, a la zona de Menorca, podent treure conclusions suficients per a presentar propostes de millora.

### 4.1. Diagrama metodològic general

Per a poder complir els objectius plantejats al treball, s'ha elaborat una metodologia concreta que serveixi de fil conductor en la realització del projecte. La metodologia es dividirà en diferents blocs per tal de facilitar les tasques i així establir una guia en la qual estructurar el treball. Aquesta metodologia la podem trobar en forma diagrama metodològic general a la figura 4.1.

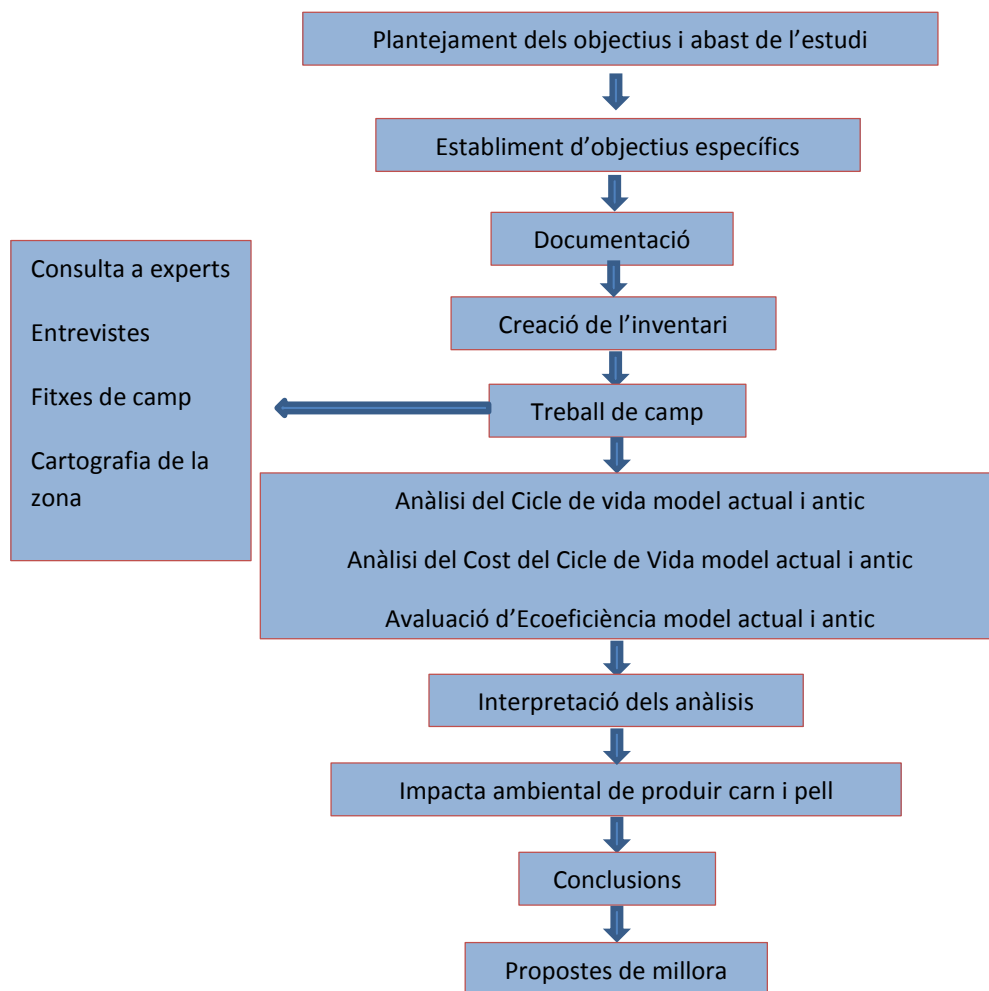


Figura 4.1. Diagrama metodològic general de l'estudi



Com es veu a l'esquema anterior, es plantegen els objectius que es volen assolir amb el treball així com la delimitació de l'àmbit d'estudi, molt important per a poder determinar els inputs i outputs del sistema d'estudi que es veurà posteriorment. A partir d'una intensa documentació es podrà realitzar el treball de camp on es completarà l'inventari; aquesta part es durà a terme bàsicament a Mongofra Nou, Menorca. Es farà un seguit d'entrevistes personalitzades al personal de Mongofra, treballadors i persones implicades amb la finca, per a poder extreure unes conclusions més representatives. També es realitzarà la fitxa de camp pertinent i es recopilarà la informació cartogràfica necessària per a entendre el sistema d'estudi. Tot això es durà a terme compaginant-t'ho amb les consultes constants als experts que assessoraran en tot moment. A continuació i ja amb totes les dades prèvies, es farà l'Anàlisi del Cicle de Vida, l'Anàlisi del Cost del Cicle de Vida i l'Avaluació de l'Ecoeficiència tant del model de ramaderia actual com l'antic. Elaborada tota aquesta etapa del treball i a partir de la interpretació de les anàlisis, es podrà conèixer l'impacte ambiental de la producció de la carn, producte final del procés estudiat. També es podrà extreure les conclusions de l'estudi per a finalment, plantejar unes propostes de millora pel sistema.

## **4.2. Anàlisi de Cicle de Vida (ACV)**

L'ACV és una eina metodològica que identifica i avalua els impactes ambientals d'un producte o servei durant totes les etapes de la seva existència: extracció, producció, distribució, ús i fi de vida (reutilització, reciclatge, valorització i eliminació/disposició dels residus/rebuig).

Per tant, l'ACV és una metodologia emprada en l'estudi del cicle de vida d'un producte, procés o activitat, amb la finalitat d'avaluar el seu impacte potencial sobre el medi ambient al llarg de tot el seu cicle de vida mitjançant la quantificació de l'ús de recursos ("entrades" com a energia, matèries primeres, aigua) i emissions ambientals ("sortides" a l'aire, aigua i sòl) associats amb el sistema que s'està avaluant.

S'emprarà aquest sistema d'anàlisi al treball pel fet que existeix una estandardització internacional del procés que el fa vàlid i comparable. Els documents marc per a la realització d'una ACV són les normes internacionals ISO 14040:2006 (principis i marc de referència per l'ACV) i ISO 14044:2006 (requisits i directrius per l'ACV), adoptades en espanyol per l'Associació Espanyola de Normalització i Certificació (AENOR) com a UNE-EN ISO 14040 i UNE-EN ISO 14044.



Segons les ISO anteriorment mencionades, l'ACV es realitza en quatre fases que expliquem seguidament:

### **1. Definició de l'objectiu i l'abast**

L'ACV comença amb la definició de l'objectiu i l'abast de l'estudi, que inclou la manera en què els resultats es pretenen comunicar. L'objectiu i l'abast han de ser coherents amb l'aplicació prevista de l'ACV i inclou informació tècnica. En aquesta etapa és clau la definició de la unitat funcional, és a dir, el valor de referència que es farà servir per expressar les entrades i sortides derivades del cicle de vida del sistema analitzat. És necessari definir també altres elements com els límits del sistema i les hipòtesis emprades. Tot això determinarà fins a quin punt els resultats són de qualitat i si les diferents anàlisis que realitzarem, són comparables.

### **2. Inventari del Cicle de Vida (ICV)**

A l'anàlisi de l'ICV es recopilen i quantifiquen les entrades i sortides (fluxos) i els resultats d'un sistema del producte durant el seu cicle de vida; les dades es refereixen a la unitat funcional definida anteriorment. Pel que fa al treball, es determinarà les dades primàries específiques del sistema d'estudi a través de les entrevistes i mesures in situ (que s'explicaran posteriorment) així com les secundàries genèriques de la mateixa literatura (Comissió Europea, 2010).

Per a realitzar aquest ICV s'utilitzarà el International Reference Life Cycle Data System (ILCD handbook, 2010) que és una guia tècnica detallada de la ISO 14040:2006 i de la ISO 14044:2006 anteriorment citades.

### **3. Avaluació de l'Impacte del Cicle de Vida (AICV)**

La fase d'avaluació de l'impacte del cicle de vida busca avaluar els impactes basats en els resultats de l'ICV. Aquesta fase conté habitualment els següents elements obligatoris:

- Selecció de les categories d'impacte, els indicadors de categoria i els models de caracterització.
- Assignació dels resultats de l'ICV a les categories d'impacte seleccionades.
- Mesurament de l'impacte, és a dir, càlcul dels resultats dels indicadors de categoria.

### **4. Interpretació del cicle de vida**

La interpretació del cicle de vida és una fase sistemàtica per identificar, quantificar, comprovar i avaluar la informació dels resultats de l'inventari del cicle de vida i/o de l'AICV. Aquesta fase inclou els següents elements:

- La identificació dels elements amb un impacte significatiu basats en els resultats de l'ICV i l'AICV;
- Una avaluació de l'estudi que consideri la seva integritat, sensibilitat i coherència
- Conclusions, limitacions i recomanacions.



### **4.3. Anàlisi dels Costos del Cicle de Vida (ACCV)**

Una altra tema important que s'estudiarà serà el cost econòmic d'aquest cicle de vida. Per a dur-lo a terme es consideraran els mateixos fluxos de l'ACV així com els altres aspectes que es detectin al llarg de procés. Per a fer-ho, s'utilitzarà l'ISO 15686:2011, guia per a realitzar l'ACCV.

L'ACCV és molt important per a poder fer una relació posterior amb l'impacte ambiental del procés.

### **4.4. Avaluació d'eficiència**

L'Avaluació d'eficiència és una eina de gestió quantitativa que permet l'estudi dels impactes ambientals del cicle de vida d'un sistema o producte, juntament amb el valor del sistema del producte per a una part interessada (ISO 14045, 2012).

Dins de l'avaluació de l'eficiència, els impactes ambientals s'avaluen utilitzant l'ACV (apartat 4.2.). En conseqüència, l'avaluació de l'eficiència comparteix amb l'ACV molts principis importants tals com: la perspectiva del cicle de vida, l'exhaustivitat, l'enfocament d'unitat funcional, la naturalesa iterativa, la transparència i la prioritat d'un enfocament científic.

El valor del sistema del producte pot seleccionar-se per reflectir, per exemple, els seus recursos, producció, lliurement o ús eficient, o una combinació d'aquests. El valor pot expressar-se en termes monetaris o en altres aspectes de valor. Aquest resultat s'obindrà de l'ACCV (apartat 4.3.).

Per a dur a terme la anàlisi d'eficiència s'emprarà l'ISO 14045:2012 de "Gestió ambiental - Avaluació d'eficiència dels sistemes de producte – Principis, requisits i directrius" citada anteriorment.

### **4.5. Estudi ambiental i econòmic de la producció de carn a Mongofra Nou**

Amb tot, l'objectiu principal de l'estudi és determinar quin és l'impacte ambiental i econòmic de la producció de carn a Mongofra. Per a realitzar-ho, es partirà de les dades obtingudes amb la metodologia exposada anteriorment.

Un cop s'hagin determinat quines dades afecten el sistema i per tant, a la producció de carn a Mongofra Nou, es podrà determinar l'impacte ambiental amb l'ACV i fer l'estudi econòmic emprant l'ACCV. Ambdós estudis es podran relacionar a partir de la normalització de les dades gràcies a la unitat funcional. Per altra banda, amb l'anàlisi d'eficiència es determinarà com proporcionar béns i serveis a un preu competitiu de manera que, es redueixi progressivament l'impacte ambiental i la utilització de recursos, fins a un nivell compatible amb la càrrega del planeta, base del Desenvolupament Sostenible. Com es veu, l'eficiència és un nexa entre Economia i Ecologia i ajudarà a fer l'estudi ambiental i econòmic de la producció de carn.



Per últim, les entrevistes i enquestes ajudaran a determinar amb claredat alguns dels aspectes que no es poden determinar únicament amb els mètodes anteriorment explicats. Aquestes permetran estudiar el sistema d'estudi d'una manera qualitativa.

## 4.6. Unitat funcional

Per a poder treballar les dades obtingudes en fer l'ACV i l'ACCV és estrictament necessari establir una unitat de referència. A l'estudi s'emprarà com a unitat funcional 1 kg de carn i 1 kg de pell de boví produïts a la finca de Mongofra. La distribució de les càrregues es durà a terme mitjançant la massa.

## 4.7. Sistema d'estudi

Per a contextualitzar tota la metodologia explicada, és necessari conèixer el sistema d'estudi per a poder determinar les entrades i sortides d'aquest i així, poder realitzar l'ACV, l'ACCV i l'Avaluació d'Ecoeficiència. Seguidament s'exposa l'esquema del sistema:

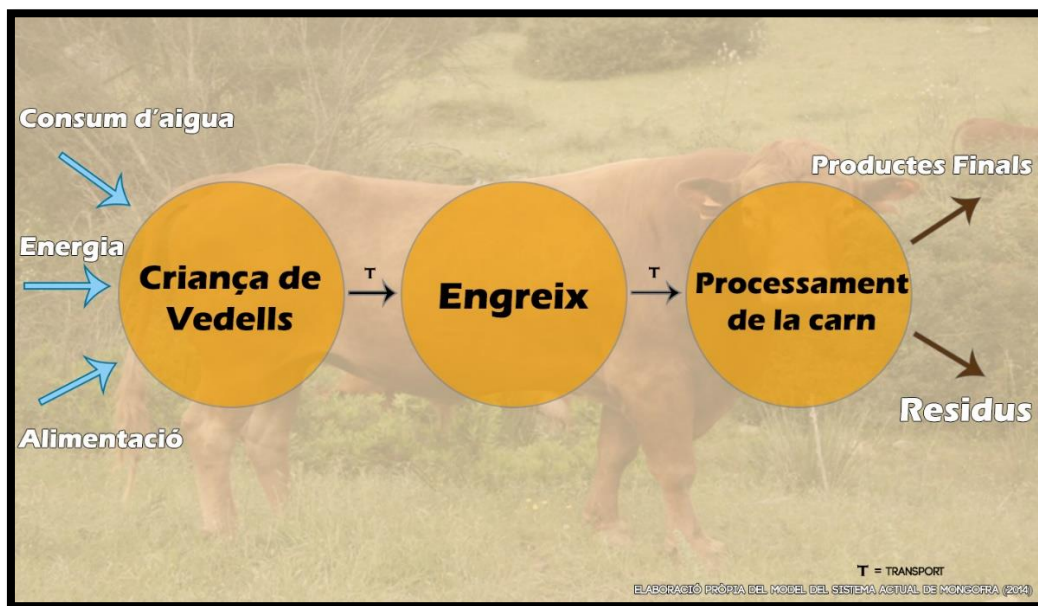


Figura 4.2. Esquema del sistema d'estudi i fluxos considerat

Com es veu, hi ha un input d'energia, que permet el funcionament de l'explotació, d'aigua, emprada pel reg i abeurament del bestiar i d'alimentació, que inclou tot el que les vaques i vedells necessiten. Per altra banda, hi han uns outputs com els residus, alguns dels quals poden ésser reciclats com a fertilitzants i biomassa, i els productes finals. Com a detall, es veu una "T" entre els subsistemes, això és així per marcar el transport que hi ha associat.



## **4.8. Entrevistes**

També es faran un seguit d'entrevistes personalitzades al personal de la Mongofra, treballadors i persones implicades amb la finca, per a poder extreure unes conclusions més representatives i d'un caire qualitatiu i per tant, enfocades a recollir informació de caràcter social, cultural i amb un punt de vista més subjectiu.

Per a realitzar aquesta tasca s'ha preparat una bateria de preguntes generals que s'exposen seguidament:

- Què en pensa de la finca de Mongofra?
- Què en pensa de la Fundació Rubió Tudurí?
- Què creu que s'hi realitza a la finca?
- Considera negatives pel medi les funcions que s'hi realitzen?
- Proposaria noves possibles funcions de la finca?

A partir d'aquestes preguntes, es pretén estendre les converses per aconseguir tota la informació possible pel treball.



## 4.9. Inventari

Per a poder realitzar tots els estudis anteriors, és necessari realitzar un inventari on es recolliran totes les dades que es vagin obtenint dels diferents subsistemes de l'estudi.

Tindrem una part de recursos, una d'aigua, una d'energia i un inventari agrícola de la instal·lació i l'explotació ramadera.

Un cop explicada la metodologia general es procedirà a detallar, específicament, els càlculs que s'han realitzat a cada subapartat tant de model actual com antic i també els càlculs utilitzats pel transport. Tots aquells apartats que ja s'hagin explicat anteriorment seran obviats i passarà al següent.

Abans de començar a explicar els càlculs realitzats per a cada subsistema, es mostrarà una taula-resum de les dades utilitzades amb la font corresponent:

**Taula 4.1.:** Resum de les dades utilitzades per als càlculs

| FLUX                                | UNITATS | DADES | FONT                        | DADES | FONT                        |
|-------------------------------------|---------|-------|-----------------------------|-------|-----------------------------|
|                                     |         | 2014  |                             | 2007  |                             |
| Llavors                             | €/Kg    | 0,41  | Factures Mongofra           | 0,45  | Factures Mongofra           |
| Farratge-Palla                      | €/Kg    | 0,05  | agrotterra.com, 2015        | 0,05  | agrotterra.com, 2015        |
| Pinso                               | €/Kg    | 0,46  | Noticieroganadero.com       | 0,33  | Factures Mongofra           |
| Aigua                               | €/m3    | 1,73  | ElConfidencial, 2015        | 1,40  | ElConfidencial, 2015        |
| Gasoil                              | €/l     | 1,13  | Factures Mongofra           | 0,97  | Fegatramer.es, (2016)       |
| Bombes                              | €/KWh   | 0,12  | Factures Mongofra           | 0,09  | Factures Mongofra           |
| Compost                             | €/Kg    | 0,46  | Martínez, Martín, (2016)    | 0,46  | Martínez, Martín, (2016)    |
| Farratge sortint d'un Kg de llavors | Kg      | 6,00  | Noticieroganadero.com, 2015 | 6,00  | Noticieroganadero.com, 2015 |
| Producció de fems                   | Kg/dia  | 7,00  | Producciónanimal.com, 2015  | 7,00  | Producciónanimal.com, 2015  |
| Producció metà                      | Kg/any  | 47,00 | Rccp.udea.edu.co, 2015      | 47,00 | Rccp.udea.edu.co, 2015      |





### 4.9.1 Criança

Abans de començar, recordar que el procés de cria durant els dos models, es realitza a la finca de Mongofra Nou.

#### Flux de recursos

A continuació s'explicarà com s'han realitzat els càlculs per tal d'obtenir els resultats de les taules referent al flux de recursos. S'ha pres com a referència les dades de les factures facilitades de l'any 2014 i el 2007, per a realitzar els dos models. De la mateixa manera, els vedells considerats per fer els càlculs són 21, que són els que van anar a parar a l'escorxador provinents de Mongofra durant el 2014, que coincideixen amb els considerats al 2007.

Per a la obtenció de les dades del consum d'aliments s'han comptabilitzat els kg de llavors totals que es van adquirir a Mongofra durant l'any 2014 i 2007, a partir d'unes factures que van ser facilitades. A la finca, a partir de les llavors produïen farratge i palla per alimentar al bestiar i segons la pàgina [Noticieroganadero.com](http://Noticieroganadero.com), 2015, un kg de llavors produeix sis kg de farratge.

Es considera que un kg de llavors també serà aproximadament sis kg de palla ja que aquesta és només el farratge sec i sense llavor. També es van adquirir bales de palla que s'han comptabilitzat dins la variable farratge-palla.

Així doncs, a partir del total de llavors obtingudes, es va multiplicar la dada pel nombre de 21 vedells i es va dividir pel nombre total de caps de bestiar (un total de 45) per tal d'aproximar quin total de llavors estaran associades als 21 vedells que s'han considerat per fer els càlculs. El resultat és de 1.258 llavors totals. Fent el mateix per a l'any 2007 però considerant 73 caps de bestiar i un total de llavors diferent al 2014, el resultat és de 9.345 Kg de llavors. El mateix procediment s'ha utilitzat per trobar els Kg de farratge associat als vedells. S'ha multiplicat el valor total de palla-farratge (un valor de 22.470 Kg al 2014 i 204.607 Kg al 2007, que prové de multiplicar el valor total inicial de llavors per 6 [Noticieroganadero.com](http://Noticieroganadero.com) (2015) i de sumar-li els Kg de palla que es van comprar) i s'ha dividit pel nombre de caps de bestiar total de la finca dependent del model actual (45) o l'antic (73).

Respecte al consum d'energia del 2014, s'ha calculat el consum de gasoil a partir de les mateixes factures que van ser facilitades i que apareixia la compra de gasoil en litres per part de la finca en un any. A partir de la densitat del gasoil (0,832 kg/l) i el seu poder calorífic (43,1 MJ/kg) es van obtenir els MJ corresponents en un any. L'associat a l'any 2007 es va haver d'aproximar per falta dades. Com que el gasoil principalment s'utilitza per al tractor i aquest per a la producció de palla i farratge, s'ha calculat quin és l'increment de producció d'aquests cereal i s'ha sumat aquest increment respecte els 3.000 litres de gasoil que es van comprar a la finca, al model actual. Així, es van obtenir 4.839 litres que, amb els càlculs pertinents es van transformar en unitats de MJ, a partir de les dades del poder calorífic del gasoil i de la seva densitat.

Pel que fa a les bombes a partir de les diferents potències d'aquestes (2,2 kW i 5,5 cv) s'han obtingut els kWh/any. Per als dos models el resultat és idèntic perquè el nombre de vedells a l'hora de fer els càlculs, és el mateix.



El consum d'aigua total s'ha calculat a partir de les dades de consum d'aigua d'una vaca que van ser facilitades per la Cooperativa del Camp. Tenint en compte que el consum d'aigua a l'hivern és de 7 litres/dia i durant l'estiu de 15 litres/dia, s'ha calculat el consum d'aigua a partir de la mitjana d'aquests dos valors, donant com a resultat 11 litres/dia. Aquesta dada s'ha multiplicat pel valor de 210 dies, que és el temps que dura la cria dels vedells (7 mesos). El resultat per als dos models és el mateix ja que, com en el cas de les bombes, les dades utilitzades són les mateixes i els vedells considerats, també.

Per al càlcul dels residus, tenim que la producció de fems d'un vedell és de 7 kg/dia (Producció animal.com, 2015). Com que els vedells presents a la fase d'engreix són més grans que els de la cria (i una vaca gran produeix 28 Kg/dia), s'ha considerat una producció intermitja d'15 Kg/dia per a les dues fases. De la mateixa manera que per a l'aigua, s'ha multiplicat la dada pel nombre de 210 dies, corresponents a la cria.

El càlcul de la producció de metà s'ha realitzat de la mateixa manera que els fems i l'aigua. S'ha considerat una producció de 47 kg CH<sub>4</sub>/any per part dels vedells (Rccp.udea.edu.co, 2015) i s'ha multiplicat la dada pel valor de 210 dies, equivalents a la cria.

En aquests dos casos, el càlcul realitzat per a la obtenció dels residus a l'any 2007 és el mateix ja que tenim en consideració el mateix nombre de vaques i les mateixes dades de residus.

Per acabar, en tots els fluxos anteriors, s'ha dividit el total corresponent a cada variable pel nombre de 21 vedells per tal d'obtenir el flux associat a un vedell.



### Impactes ambientals

Pel que fa a la realització de les taules referents als impactes ambientals, aquestes s'han fet a partir de la base de dades "ecoinvent 3" (**Swiss Centre for Life Cycle Inventories 2009**) amb Software: Simapro 8 (Pré Consultants) i a partir de mètode ReCiPe (H) (Goedkoop). Aquest programa permet obtenir els impactes de les variables que s'estan estudiant durant tot el seu cicle de vida. Les dades vénen donades en funció d'una varietat àmplia d'impactes fet que ens permet veure quina part del nostre entorn es veurà més perjudicada durant tot el cicle de vida de les variables estudiades. Aquesta metodologia s'ha utilitzat per a tots els subsistemes del procés de producció de carn i, en els dos models. A continuació es presenten les dades esmentades que s'han utilitzat per elaborar els impactes:

**Taula 4.2 :** Taula amb l'associació dels factors de conversió corresponents amb cada variable

| Impacte                     | Unitats                | Variable  |           |           |           |          |                             |          |           |                    |
|-----------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|----------|-----------|--------------------|
|                             |                        | Total     | Farratge  | Civada    | Ordi      | Blat     | Mitjana civada, ordi i blat | Pinso    | Palla     | Electricitat (kWh) |
| Canvi climàtic              | kg CO <sub>2</sub> eq. | 1,28E-01  | 1,28E-01  | 3,46E-02  | 4,24E-01  | 5,88E-01 | 3,49E-01                    | 8,08E+00 | 2,81E-01  | 4,92E-01           |
| Disminució d'ozó            | kg CFC-11 eq.          | 9,83E-09  | 9,83E-09  | 2,10E-09  | 2,99E-08  | 2,94E-08 | 2,04E-08                    | 4,42E-07 | 1,96E-08  | 7,38E-08           |
| Acidificació terrestre      | kg SO <sub>2</sub> eq. | 6,32E-03  | 6,32E-03  | 5,97E-04  | 1,54E-02  | 1,49E-02 | 1,03E-02                    | 8,50E-02 | 1,30E-02  | 2,59E-03           |
| Aigua dolça                 | kg P eq.               | 5,68E-05  | 5,68E-05  | 9,25E-06  | 1,75E-04  | 1,69E-04 | 1,18E-04                    | 1,05E-02 | 1,50E-04  | 8,61E-05           |
| Eutrofització marina        | kg N eq.               | 1,38E-03  | 1,38E-03  | 6,48E-04  | 1,82E-02  | 1,05E-02 | 9,78E-03                    | 3,01E-02 | 1,04E-03  | 1,59E-03           |
| Toxicitat humana            | kg 1,4-DB eq.          | 8,57E-03  | 8,57E-03  | -1,53E-03 | 1,34E-01  | 1,47E-01 | 9,32E-02                    | 3,11E+00 | 1,35E-01  | 8,44E-02           |
| Oxidants fotoquímics        | kg NMVOC.              | 7,59E-04  | 7,59E-04  | 1,46E-04  | 2,18E-03  | 2,22E-03 | 1,51E-03                    | 2,63E-02 | 1,14E-03  | 1,47E-03           |
| Partícules de matèria       | kg PM10 eq.            | 1,02E-03  | 1,02E-03  | 1,18E-04  | 2,58E-03  | 2,61E-03 | 1,77E-03                    | 1,87E-02 | 2,10E-03  | 8,01E-04           |
| Ecotoxicitat terrestre      | kg 1,4-DB eq.          | -7,76E-06 | -7,76E-06 | 6,74E-05  | 3,70E-04  | 2,84E-04 | 2,40E-04                    | 9,10E-03 | 3,58E-05  | 2,42E-05           |
| Ecotoxicitat en aigua dolça | kg 1,4-DB eq.          | 5,91E-04  | 5,91E-04  | 1,86E-04  | 2,96E-03  | 4,10E-03 | 2,42E-03                    | 4,01E-01 | 5,91E-03  | 5,81E-03           |
| Ecotoxicitat marina         | kg 1,4-DB eq.          | 5,75E-04  | 5,75E-04  | 1,59E-04  | 2,81E-03  | 3,88E-03 | 2,28E-03                    | 3,49E-01 | 5,44E-03  | 5,06E-03           |
| Radiació ionitzant          | kBq U235 eq.           | 6,30E-03  | 6,30E-03  | 1,34E-03  | 2,44E-02  | 2,91E-02 | 1,83E-02                    | 4,54E-01 | 3,27E-02  | 2,43E-01           |
| Terres de cultiu            | m <sup>2</sup> a       | 1,86E+00  | 1,86E+00  | 1,21E-01  | 1,92E+00  | 1,62E+00 | 1,22E+00                    | 5,67E+00 | 1,11E+00  | 1,75E-02           |
| Ocupació de sòl urbà        | m <sup>2</sup> a       | 8,45E-04  | 8,45E-04  | 2,02E-04  | 1,11E-02  | 2,48E-02 | 1,20E-02                    | 1,16E-01 | 6,58E-03  | 2,31E-03           |
| Terres "naturals"           | m <sup>2</sup>         | 1,89E-05  | 1,89E-05  | 3,88E-06  | 6,02E-05  | 6,22E-05 | 4,21E-05                    | 3,96E-03 | 3,43E-05  | 7,57E-05           |
| Esgotament d'aigua          | m <sup>3</sup>         | 1,14E-04  | 1,14E-04  | 1,96E-03  | -4,54E-04 | 1,80E-02 | 6,49E-03                    | 4,38E-02 | -1,64E-03 | 1,27E-03           |
| Esgotament dels metalls     | kg Fe eq.              | 1,11E-02  | 1,11E-02  | 2,05E-03  | 2,76E-02  | 2,64E-02 | 1,87E-02                    | 3,30E-01 | 3,58E-02  | 1,15E-02           |
| Esgotament de fòssils       | kg oil eq.             | 3,07E-02  | 3,07E-02  | 4,82E-03  | 7,05E-02  | 9,20E-02 | 5,58E-02                    | 1,12E+00 | 5,27E-02  | 1,51E-01           |



Taula 4.3. : continuació de la Taula 4.2.

| Impacte                     | Unitats                | Variable  |             |               |                   |                                       |   |           |          |
|-----------------------------|------------------------|-----------|-------------|---------------|-------------------|---------------------------------------|---|-----------|----------|
|                             |                        | Total     | Diesel (MJ) | Aigua del pou | Aigua cooperativa | Transport 7,5-16 tones mètriques(tkm) | Transport 3,5-7,5 tones mètriques (tkm) | Compost   | Metà     |
| Canvi climàtic              | kg CO <sub>2</sub> eq. | 1,28E-01  | 9,43E-02    | 4,69E-06      | 3,17E-04          | 2,20E-01                              | 5,24E-01                                | 3,20E-03  | 2,50E+01 |
| Disminució d'ozó            | kg CFC-11 eq.          | 9,83E-09  | 1,70E-08    | 2,87E-13      | 3,89E-11          | 3,90E-08                              | 9,10E-08                                | 5,46E-10  | 0,00E+00 |
| Acidificació terrestre      | kg SO <sub>2</sub> eq. | 6,32E-03  | 7,47E-04    | 1,80E-08      | 1,51E-06          | 5,29E-04                              | 1,26E-03                                | 1,82E-05  | 0,00E+00 |
| Aigua dolça                 | kg P eq.               | 5,68E-05  | 3,63E-06    | 1,20E-09      | 2,05E-07          | 1,70E-05                              | 4,93E-05                                | 3,52E-07  | 0,00E+00 |
| Eutrofització marina        | kg N eq.               | 1,38E-03  | 5,22E-05    | 4,34E-09      | 2,42E-06          | 5,87E-05                              | 1,78E-04                                | 9,62E-07  | 0,00E+00 |
| Toxicitat humana            | kg 1,4-DB eq.          | 8,57E-03  | 4,95E-03    | 2,27E-06      | 1,69E-04          | 4,27E-02                              | 1,28E-01                                | 1,08E-03  | 0,00E+00 |
| Oxidants fotoquímics        | kg NMVOC.              | 7,59E-04  | 1,28E-03    | 1,70E-08      | 8,11E-07          | 5,11E-04                              | 1,17E-03                                | 2,56E-05  | 1,01E-02 |
| Partícules de matèria       | kg PM10 eq.            | 1,02E-03  | 3,80E-04    | 1,11E-08      | 5,15E-07          | 2,50E-04                              | 6,13E-04                                | 9,09E-06  | 0,00E+00 |
| Ecotoxicitat terrestre      | kg 1,4-DB eq.          | -7,76E-06 | 3,32E-06    | 4,16E-10      | 2,37E-08          | 4,68E-05                              | 1,44E-04                                | 1,51E-06  | 0,00E+00 |
| Ecotoxicitat en aigua dolça | kg 1,4-DB eq.          | 5,91E-04  | 1,89E-04    | 2,42E-07      | 7,22E-06          | 1,50E-03                              | 3,60E-03                                | 2,89E-05  | 0,00E+00 |
| Ecotoxicitat marina         | kg 1,4-DB eq.          | 5,75E-04  | 1,79E-04    | 2,20E-07      | 6,67E-06          | 1,62E-03                              | 4,13E-03                                | 3,57E-05  | 0,00E+00 |
| Radiació ionitzant          | kBq U235 eq.           | 6,30E-03  | 6,78E-03    | 3,03E-07      | 1,54E-04          | 1,74E-02                              | 4,25E-02                                | 2,99E-04  | 0,00E+00 |
| Terres de cultiu            | m <sup>2</sup> a       | 1,86E+00  | 3,04E-04    | 1,06E-07      | 2,38E-05          | 2,97E-03                              | 7,79E-03                                | 5,62E-05  | 0,00E+00 |
| Ocupació de sòl urbà        | m <sup>2</sup> a       | 8,45E-04  | 2,02E-04    | 1,49E-07      | 3,26E-06          | 9,46E-03                              | 1,75E-02                                | 2,09E-04  | 0,00E+00 |
| Terres "naturals"           | m <sup>2</sup>         | 1,89E-05  | 3,31E-05    | 6,57E-10      | 4,98E-08          | 7,80E-05                              | 1,81E-04                                | 1,13E-06  | 0,00E+00 |
| Esgotament d'aigua          | m <sup>3</sup>         | 1,14E-04  | 7,41E-05    | 1,00E-03      | 9,66E-04          | 1,58E-04                              | -2,57E-04                               | -1,73E-06 | 0,00E+00 |
| Esgotament dels metalls     | kg Fe eq.              | 1,11E-02  | 3,49E-03    | 2,02E-06      | 1,98E-05          | 9,87E-03                              | 3,01E-02                                | 1,89E-04  | 0,00E+00 |
| Esgotament de fòssils       | kg oil eq.             | 3,07E-02  | 3,24E-02    | 1,01E-06      | 9,04E-05          | 7,72E-02                              | 1,82E-01                                | 1,12E-03  | 0,00E+00 |



El format de les taules que es presenta mostren només el total dels diversos tipus d'impactes que apareixen, en funció dels fluxos totals i dels fluxos per vedell. Tot i això, prèviament s'han calculat els impactes corresponents a cada variable corresponent a cada subsistema. La metodologia d'aquest apartat s'aplicarà de la mateixa manera a tots els subsistemes dels dos models.

Sabent que la palla s'obté a partir del farratge (la palla és el farratge sec i sense llavor) i que es tenen els impactes de produir farratge i palla, s'han considerat les dades com un conjunt ja que no es tenen dades independents de la quantitat de palla i farratge. Per tant, per al càlcul dels impactes s'ha multiplicat la dada global dividida entre dos, pel factor corresponents als impactes de la palla i farratge, per separat, i després s'ha fet el seu sumatori.

La dada corresponent als impactes associats als fems apareix en negatiu ja que s'assumeix que serà la quantitat de fertilitzant que s'evita utilitzar, amb els impactes corresponents de producció, transport etc.

Aquestes consideracions s'han tingut en compte per als dos models.

### **Costos econòmics**

Finalment s'explicarà quins han sigut els càlculs per tal d'obtenir les dades econòmiques del model actual i de l'antic.

Pel que fa al càlcul de cada variable s'han estudiat les dades econòmiques que apareixien en les factures que van ser facilitades, en dades sobre el preu de l'electricitat, gasoil i aigua.

Així doncs, per a estimar el preu del kg de llavors del 2.014 es va utilitzar el preu per kg de llavor de civada, ordi i blat i es va fer una mitjana conjunta ja que la finalitat d'aquestes era la de produir farratge-palla. El valor obtingut va ser de 0,411 €/Kg i aquest s'ha multiplicat pel flux total de llavors. Respecte al 2.007 el procediment utilitzat és el mateix, s'ha tingut en compte el preu per kg de "llavors per fer farratge", de "civada", "d'ordi" i de "blat" que apareixien en les factures i es va fer una mitjana fins a obtenir un preu de cereal de 0,45 €/kg.

Pel que fa al cost del farratge i palla, que és de 0,05 €/kg (igual per als dos models ja que els preus són molt semblants), es va extreure de *agroterra.com*, (2015) i, igual que per a les llavors, s'ha multiplicat aquesta dada pel flux total de farratge-palla.

Per acabar amb el consum d'aliments, els costos econòmics del pinso (només present en el 2.007 en el procés de cria), s'han extret de les factures de l'any 2.007 que ens van facilitar. En aquesta apareixien la compra de pinso durant els dotze mesos de l'any i per a realitzar el cost econòmic s'ha fet una mitjana del preu per kg que apareixia cada mes. El resultat és de 0,33 €/kg i tal com s'ha fet en els dos anteriors casos, s'ha multiplicat la dada pel flux de pinso total.

Pel que fa al càlcul del cost del gasoil, s'ha utilitzat la dada del consum anual de gasoil present a les factures l'any 2.014 i s'ha multiplicat pel preu mitjà que apareixia en aquestes, 1,1283€/litre. El procediment utilitzat per al model antic és idèntic però utilitzant la dada de 0,968 €/l (Fegatramer.es, (2016)).



Per al càlcul de l'impacte econòmic de l'ús de les bombes que s'utilitzen per extreure aigua dels pous (per al 2.014), s'han utilitzat dades de les factures de llum que es van obtenir. Per això, s'han utilitzat els diferents preus que té la llum segons la franja horària del dia, és a dir, canvia tres vegades en un dia, per tant es va fer la mitjana d'aquests tres preus (€/kWh) i es va obtenir la dada de 0,124 €/kWh, que és la que s'ha utilitzat per fer aquests càlculs. El preu del kWh del 2.007 s'ha extret també de les factures i és de 0,08987 €/kWh. Aquestes dades, com tots els casos anteriors, s'ha multiplicat el flux corresponent, en aquest cas, el d'electricitat.

L'increment econòmic que provoca el consum d'aigua s'ha calculat en base a la mitjana del preu de l'aigua a l'Estat espanyol durant l'any 2014, de 1,73 €/m<sup>3</sup> (ElConfidencial, 2015). Dada que s'ha multiplicat pel flux total d'aigua. La mateixa dada per al 2.007 és d' 1,40€/m<sup>3</sup> (ElConfidencial, 2015).

Pel que fa al càlcul de la valorització dels fems s'ha tingut en compte l'estudi següent: Martínez, Martín, (2016). Segons aquest cada Ha necessita 500 Kg de fertilitzant i cada Kg té un valor de 0,456 €. Per això, s'ha calculat el total de fems que es podrien valorar multiplicant els 500 Kg pel nombre de 42 Ha hàbils que té la finca. El resultat s'ha multiplicat per 0,456 €/Kg per tal d'obtenir el cost que s'estalvien de no utilitzar fertilitzant. Per als dos models és el mateix ja que el preu utilitzat i la quantitat de fems que pot absorbir el camp, és la mateixa.

Per acabar, l'inventari econòmic referent a la maquinària s'ha extret de les mateixes factures d'on s'han obtingut les dades del preu i quantitat del pinso. Com que no hi havia dades referents al 2.014 s'han pres dades del 2.013 i el 2.015 on hi apareixen dades sobre el lloguer de maquinària, una recol·lectora i una segadora. Per al 2.007 s'han tingut en compte l'adquisició d'una altra màquina segadora, i un servei referit al transport d'unes bales de palla cap a la finca.

Respecte al càlcul econòmic del flux de recursos per part d'un vedell, simplement s'han utilitzat les dades referides al total de vedells i s'han dividit pel nombre de vedells que s'està considerant per a la realització de les taules, 21 vedells.

#### **4.9.2 Engreix**

L'engreix és una etapa que es realitza al model actual, a la Cooperativa del Camp. Durant el model antic aquest procés es realitzava a la finca de Mongofra. Esmentar que són dades equivalents per als dos models ja que, per falta de dades del procés d'engreix al model antic, s'han utilitzat les dades aportades per la Cooperativa del Camp.

##### **Flux recursos**

Respecte al consum d'aliments el càlcul del flux referent al pinso s'ha fet la mitjana de consum de pinso d'un vedell, entre 8 i 10 Kg al dia. El resultat, 9 Kg/dia s'ha multiplicat pels 365 dies de l'any i s'ha dividit per 4 per tal d'obtenir el consum associat a un vedell durant tres mesos que és el temps que s'hi estan a la cooperativa engreixant-se.



Pel que fa a la palla, s'han utilitzat les dades de consum d'un vedell a l'hivern, 10 Kg/dia, i a l'estiu, 20 Kg/dia. S'ha fet la mitjana i el resultat, 15 Kg/dia, s'ha multiplicat pel valor de 90 dies, l'equivalent als tres mesos d'engreix.

Respecte el consum d'aigua, a partir de la dada de consum de 15l/dia (incrementada respecte, s'ha multiplicat pel valor de 90 dies, com en el cas anterior, per tal d'obtenir el consum d'aigua d'un vedell a la cooperativa durant tres mesos.

Pel que fa a la producció de fems, s'ha considerat una producció, igual que en els anteriors subsistemes, de 15 Kg/dia que s'han multiplicat pel nombre de 90 dies per a obtenir la producció de fems en tres mesos.

Per acabar, la dada corresponent a les emissions de metà és de 47 Kg/any per vedell. Per a obtenir la dada representativa de producció de metà per un vedell en tres mesos, s'ha dividit aquesta dada entre 12.

Totes les dades obtingudes referides a un vedell, s'han multiplicat pel nombre de 21 vedells per tal d'obtenir les dades totals de les variables en un període de tres mesos.



### **Costos econòmics**

Per a obtenir el cost total del pinso utilitzat al 2.014 que es consumeix a la Cooperativa s'ha utilitzat la dada de 0,461 €/Kg i s'ha multiplicat pel flux total de pinso. El mateix s'ha fet per al model antic però utilitzant una dada diferent de preu de pinso 0,33 €/Kg. Pel que fa a la palla, el flux total s'ha multiplicat pel valor de 0,05 €/Kg, per als dos models.

Per acabar amb el cost del consum d'aigua, s'ha multiplicat el seu flux global pel preu de l'aigua de l'any 2014, 1,73 €/m<sup>3</sup>. Per al 2.007 s'ha utilitzat la dada d'1,40€/m<sup>3</sup>.

Seguint el procediment que els apartats anteriors, s'han dividit els fluxos referits als costos totals de cada variable del sistema pel nombre de 21 vedells per a obtenir el cost associat de cada una d'elles, per a un vedell.

### **4.9.3 Processament**

Pel que fa a l'escorxador, tant al model actual com a l'antic, les dades són les mateixes ja que no hi ha dades d'aquest, referides a l'any 2.007.

#### **Flux de recursos**

Com s'ha dit, els fluxos de l'escorxador tan per al model actual i l'antic són els mateixos i només tenim l'electricitat, l'aigua i els residus sòlids i líquids.

Pel que fa a l'electricitat s'ha considerat considerant una despesa de 0,45 KWh/cap i considerant un consum elèctric per a la il·luminació de 0,067 KWh/cap (Anàlisi del cicle de vida de la pell, 1998). S'han multiplicat les dues dades respectives pel nombre de 21 vedells i després s'ha fet el seu sumatori per a obtenir la dada global.

Per al consum d'aigua s'ha considerat un consum de 15 l/dia i s'ha multiplicat la dada per 21 vedells ja que només s'hi estan un dia a l'escorxador.

La dada referida a un vedell s'ha obtingut dividint la dada global pel nombre de 21 vedells.





### Costos econòmics

Pel càlcul de l'electricitat s'ha seguit el mateix criteri utilitzar a Mongofra i a la Cooperativa, ara bé, per a comptabilitzar el cost econòmic que té l'electricitat emprada, s'ha considerat un cost mitjà de 0,1075 €/kWh. La dada s'ha multiplicat pel flux total d'electricitat corresponent a l'escorxador.

Per calcular el cost de l'aigua s'ha multiplicat el flux global pel valor de 0,003 €/m<sup>3</sup>.

Com en els casos anteriors, el cost referit a un vedell s'ha extret dividint la dada global per 21.

### 4.9.4 Transport

Pel que fa al transport, el que diferencia el model actual de l'antic és el preu de la gasolina, considerant que el preu al model actual és d'1,4 €/l i al model antic el preu considerat era de 0,95 €/l. Un altre factor a tenir en compte és el pes dels vedells. Durant el model actual es transporten vedells amb un pes de 225 Kg en direcció a la Cooperativa; per contra, al model antic es transportaven vedells amb un pes de 525 Kg, ja engreixats, direcció a l'escorxador. Una altra diferència entre els dos models és el nombre de Km que es realitzen.

El trajecte de Mongofra-Cooperativa que es fa actualment és de 23,9 Km i el corresponent a la Cooperativa-Escorxador és de 31,1 Km sumant un total de 55 Km. Per al model antic, el recorregut era només de Mongofra-Escorxador i era de 44,6 Km. Per acabar, hem tingut en compte una furgoneta VOLVO, estàndard, per al transport de vedells i que la grandària d'aquesta varia segons el model, sent més gran al model antic perquè els vedells són més grans.

A l'hora de calcular el consum de combustible, a partir de les dades de consum de la furgoneta estàndard, es va utilitzar un factor de conversió per tal d'obtenir els litres de benzina. Aquest factor diu que la furgoneta consumeix un galeó cada 15 Km. Tenint en compte això, es van dividir els Km de cada trajecte per 15 i finalment es va multiplicar el resultat per un factor de 3,78541 que transforma el consum de galeons en consum de gasolina.

Per tal de calcular l'impacte ambiental, en el model actual (etapa de cria) associat en termes de Kg de CO<sub>2</sub> equivalent s'ha multiplicat cada distància corresponent per 6, que correspon a tres viatges l'any. Després s'ha multiplicat per un factor de 0,2195 que és el factor d'emissió de CO<sub>2</sub> per a una furgoneta mitjana. Finalment s'ha multiplicat la dada pel pes dels vedells al sortir de la cria, que és de 225 Kg i per un valor de 7 que són els vedells transportats per a cada viatge. La dada final s'ha dividit per mil per tal d'obtenir els Kg finals en tones. Pel que fa al càlcul d'impacte ambiental durant el trajecte Cooperativa-Mongofra i el trajecte Mongofra-Escorxador del model antic, s'han utilitzat dades diferents a les dels impactes associats del transport a l'etapa de cria. El factor utilitzat és de 0,5238 ja que la furgoneta utilitzada és més gran ja que els vedells a transportar en aquests dos casos, són més grans i tenen un pes de 525 Kg.

Per als costos econòmics s'ha multiplicat el consum de combustible corresponent a cada variable per 6, ja que la distància recorreguda es fa durant tres cops l'any i es fa dos cops per viatge



(l'anada i la tornada). La diferència entre els dos models és el preu de la benzina que, al 2014 té un valor de 1,4€/l i al 2007 un valor de 0,95€/l.

Pel que fa als càlculs de les taules globals també hem seguit una metodologia concreta de càlcul:

#### 4.9.5 Comparacions entre diferents models i subsistemes

Per tal de dur a terme les comparacions entre els diferents models i subsistemes s'han representat gràficament els subsistemes cria, engreix, processat i transport per a cada un dels models, tant per a variables ambientals com per a costos econòmics, per tal de valorar els seus valors absoluts, augments o disminucions i canvis percentuals entre models.

##### Aspectes ambientals i econòmics de la carn i la pell.

En aquest apartat s'ha calculat els diferents aspectes associats a cada un dels dos productes finals del sistema plantejat, en aquest cas la carn processada i la pell comercialitzada. Per a realitzar aquest càlcul, s'ha suposat que els impactes ambientals d'un vedell en funció de cada Kg final de pes al entrar al escorxador. Després, sobre aquest valor de Kg de CO<sub>2</sub> s'ha aplicat la proporció de carn i de pell que s'obtenen a partir del producte final i per tant hem pogut estimar l'impacte ambiental i cost econòmic per Kg de carn o de pell.

Model de càlcul:

$$\frac{\text{Impacte Ambiental o Vedell}}{\text{Pes total de la vaca (525 Kg)}} \times \frac{1 \text{ Kg de Vaca (Pes final)}}{\text{Proporció de Pell per Kg de vaca}}$$
$$= \frac{\text{Impacte Ambiental}}{\text{Kg de Pell}}$$



#### 4.9.6 Ecoeficiència

El terme d'ecoeficiència tracta de trobar una relació entre els aspectes ambientals associats a un procés en relació als costos econòmics que se'n deriven, per tal de poder avaluar-ne la relació i poder determinar quin procés és el més eficient, en relació al concepte d'arribar a contaminar poc per pocs diners.

$$\frac{\text{Aspectes Ambientals (Kg de CO}_2\text{ eq.)}}{\text{Costos Econòmics (€)}} = \text{Ecoeficiència (Kg de CO}_2\text{ eq./€)}$$

Per tant, es realitzarà aquest càlcul per a cada un dels subsistemes i models en funció del impacte ambiental i dels costos econòmics que se'n deriven.

#### 4.9.7 Dispersió per Punts

Representació gràfica que mostra el nivell d'impacte ambiental per quilogram de carn de cada model (eix de les X) respecte els costos econòmics de cada model (eix de les Y), per a contextualitzar els valors absoluts dels diferents models.

Gràfic d'exemple:

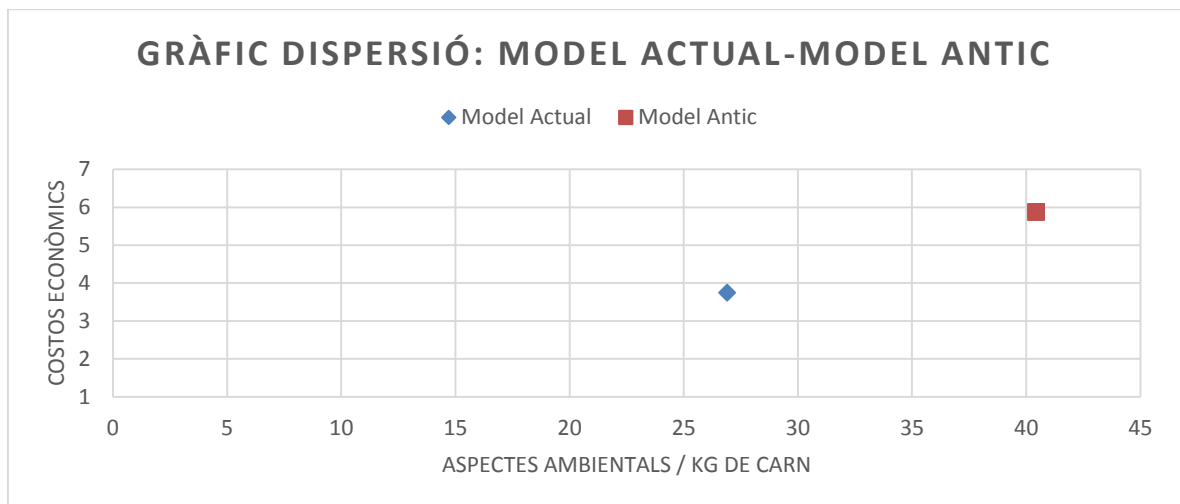


Figura 4.3.: Gràfic de dispersió del model actual i del model antic.



## 4.10. Programari

Taula 4.4. – Activitats i planificació del treball al llarg de les 22 setmanes de duració

| Activitats  | Setembre |        | Octubre |        |        |        |        | Novembre |        |         |         |         | Desembre |         |         |         |         | Gener   |         |         |         | Febrer  |  |
|---|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
|   | set. 1   | set. 2 | set. 3  | set. 4 | set. 5 | set. 6 | set. 7 | set. 8   | set. 9 | set. 10 | set. 11 | set. 12 | set. 13  | set. 14 | set. 15 | set. 16 | set. 17 | set. 18 | set. 19 | set. 20 | set. 21 | set. 22 |  |
| 1 Formació del grup i elecció del tema del projecte         | ■        |        |         |        |        |        |        |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 2 Recerca bibliogràfica d'informació sobre la zona d'estudi |          | ■      | ■       | ■      |        |        |        |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 3 Delimitació de l'àmbit del treball                        |          |        | ■       | ■      | ■      |        |        |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 4 Elaboració preliminar del treball *1                      |          |        | ■       | ■      | ■      | ■      | ■      |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 5 Realització de la cartografia de la zona                  |          |        |         | ■      | ■      | ■      | ■      |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 6 Contactar amb les persones a entrevistar                  |          |        |         | ■      | ■      | ■      |        |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 7 Seleccionar els punts d'interès                           |          |        |         |        |        | ■      | ■      |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 8 Elaboració preliminar del treball*2                       |          |        |         |        |        |        |        | ■        | ■      | ■       | ■       | ■       | ■        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 9 Sortida de Camp a Menorca                                 |          |        |         |        |        |        |        |          | ■      |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 10 Consultar a experts                                      |          |        |         |        |        |        |        |          | ■      | ■       | ■       |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 11 Realitzar Inventari a partir de la informació recollida  |          |        |         |        |        |        |        |          |        | ■       | ■       | ■       | ■        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 12 Concretar les afectacions                                |          |        |         |        |        |        |        |          |        | ■       | ■       | ■       | ■        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 13 Digitalitzar la informació                               |          |        |         |        |        |        |        |          |        |         | ■       | ■       | ■        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 14 Elaboració preliminar del treball *3                     |          |        |         |        |        |        |        |          |        |         |         |         |          | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       |         |         |  |
| 15 Redacció del projecte                                    |          |        |         | ■      | ■      | ■      | ■      | ■        | ■      | ■       | ■       | ■       | ■        | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       |         |  |
| 16 Elaboració d'annexos per taules, gràfic i figures        |          |        |         |        |        |        |        |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         | ■       | ■       | ■       |         |         |  |
| 17 Revisió final del projecte                               |          |        |         |        |        |        |        |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         | ■       |         |  |
| 18 Entrega i defensa del projecte                           |          |        |         |        |        |        |        |          |        |         |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |         | ■       |  |

1\* Primera Entrega del Treball - títol, índex, objectius, metodologia, programació de treball / Antecedents, bibliografia.

2\* Segona Entrega del Treball - Entrega i presentació minuts inventari.

3\* Tercera Entrega del Treball - Diagnosi, conclusions i propostes de millora.



**Taula 4.5.: programa d'activitats realitzat durant l'estància a Menorca**

|              | <b>DILLUNS</b>  | <b>DIMARTS</b>   | <b>DIMECRES</b>  | <b>DIJOUS</b>                        | <b>DIVENDRES</b>               | <b>DISSABTE</b>            |
|--------------|---|--|--|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <b>9:00</b>  | Llevar-se + esmorzar + preparar-se                      |  |  |                                      |                                |                            |
| <b>10:30</b> | Entrevistes gent de la finca, observació dels voltants. | Entrevistes a la responsable de la fundació i a un dels patrons.           | Entrevista al pagès i observació de la zona amb ell.                       | Entrevista al responsable de l'OBSAM | Dia lliure (visita Maó)        | Gestió de dades obtingudes |
| <b>14:00</b> | Dinar   |  |  |                                      |                                |                            |
| <b>16:00</b> | Gestió de dades obtingudes.                             | Entrevista amb el tècnic del Parc Natural de s'Albufera des Grau.          | Entrevista amb el director del Parc Natural de s'Albufera des Grau.        | Gestió de dades obtingudes           | Dia lliure (visita Ciutadella) | Gestió de dades obtingudes |
| <b>18:00</b> | Beremar   |  |  |                                      |                                |                            |
| <b>19:00</b> | Preparació del material i feina per l'endemà.           | Gestió de dades obtingudes i Preparació del material i feina per l'endemà. | Gestió de dades obtingudes i Preparació del material i feina per l'endemà. | Gestió de dades obtingudes           | Gestió de dades obtingudes     | Anar aeroport              |
| <b>21:00</b> | Sopar   |  |  |                                      |                                |                            |

Programa de l'estada a Menorca: La breu estada a la finca de Mongofra i les activitats dutes a termes durant els dies, per diferents franges horàries.



## 5. RESULTATS I DISCUSSIÓ

En aquest apartat s'hi recull la informació i dades obtingudes durant l'estada a la finca de Mongofra. Cal recordar que en aquest apartat es tracten diferents variables i s'analitzen els aspectes ambientals, econòmics i d'eficiència actuals basats en dades de l'any 2014 de la ramaderia a Mongofra, és a dir, un sistema on hi entra la finca, la cooperativa on es fa l'engreix i l'escorxador on es du a terme el processat final.

Per a contextualitzar aquest inventari, aquesta taula resum mostra de quines funcions i elements es troben en cada un dels subsistemes del nostre sistema d'anàlisi impacte ambiental i econòmic. Pel model estudiat del 2007, l'antic, s'ha de tenir en compte que la Cooperativa desapareix del nostre sistema ja que Mongofra, adquireix tant la funció de cria, com la d'engreix dels vedells, per dur-los, finalment, a l'escorxador sense passar per cap intermediari.

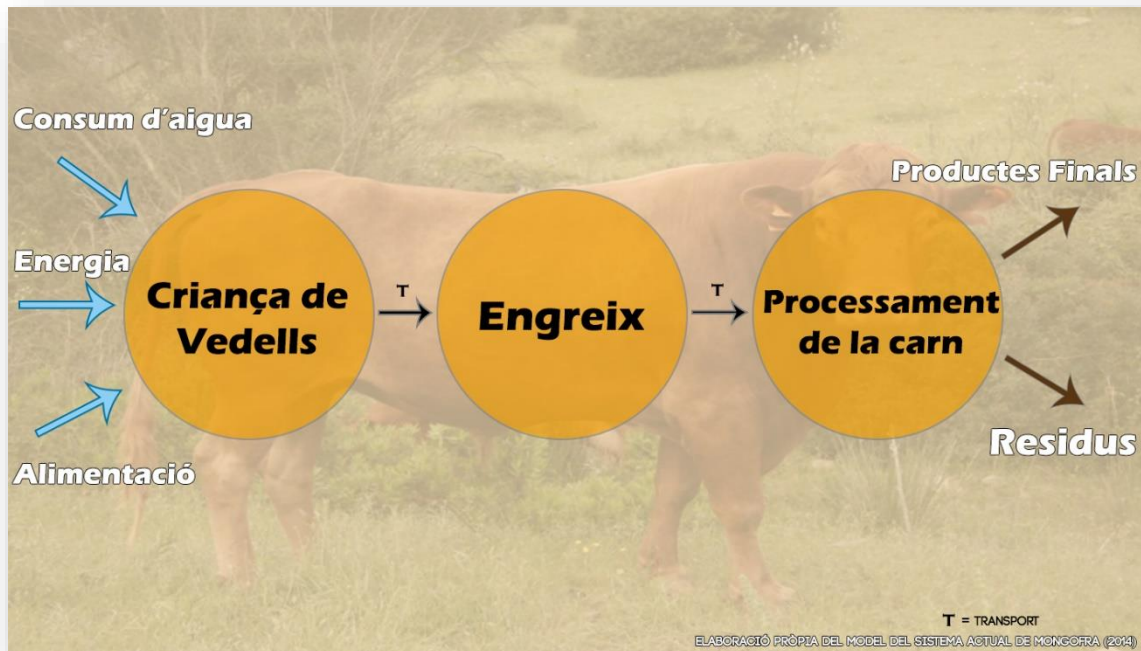


Figura 5.1 Funcions i ús de recursos del sistema d'estudi actual i de l'antic

Els diferents fluxos i variables que s'han tingut en compte en aquest inventari varien segons el model i subsistema en el qual ens trobem, per tant tindrem diferents taules i diferents variables a analitzar depenent del subsistema on ens trobem, tal i com s'exemplifica a la taula anterior.



## 5.1. INTRODUCCIÓ A L'INVENTARI

Abans d'entrar a mostrar els valors específics d'aquest inventari, s'explicarà breument cada una de les variables que tractarem per tal de posicionar-nos correctament en la terminologia. En aquesta introducció es farà una breu descripció de quina és la funció de cada subsistema i es definiran els fluxos que hi intervenen. A més a més, es farà una descripció de cada un dels impactes que vénen donats a partir del **Software** esmentat a l'apartat "4.9. Inventari" de metodologia, per calcular els impactes associats a cada una de les variables del sistema d'estudi.

### 5.1.1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'ESTUDI

Primerament, es farà una breu descripció dels diversos subsistemes que conformen sistema d'estudi global:

**Criança:** és el procés que es du a terme a Mongofra en tots dos models, tant per l'antic com per l'actual. En aquest procés els vedells són alimentats amb palla i farratge, a més a més de la llet de les vaques mares, consumint aproximadament uns 9 Kg d'aliments al dia. Es tracta d'una ramaderia extensiva, els vedells neixen a la finca i són criats en un entorn d'unes 42 Ha per pasturar, lliurement, fins a que arriben aproximadament als 225 Kg quan tenen 7 mesos.

**Engreix:** després d'estar criats els set primers mesos de vida, els vedells s'enviaran a la Cooperativa, si es fa referència al model actual, o s'hi estaran a Mongofra, en el model antic. En tots dos casos, en aquesta etapa, els vedells canviaran el model d'alimentació i se'ls administrarà alimentació enfocada a guanyar pes a partir de farratge-palla i pinso, durant uns tres mesos fins un pes aproximat de 525 Kg. Es tracta d'una ramaderia intensiva.

**Processament:** un cop acabat el procés d'engreix els vedells són enviats a l'escorxador per al seu processat. L'estada d'aquests és només d'un dia i d'ells se n'obté carn i pell, a part dels residus que es generen. En concret, s'obtenen 270 Kg de carn per vedell i 52,5 Kg de pell, per vedell escorxat, la resta del pes del vedell és gestionat com a residu.

**Transport:** el procés de transport no és un subsistema en concret on hi hagi una finalitat, ja sigui la cria dels vedells, l'engreix o la obtenció de carn o pell. En aquesta etapa únicament es té en compte l'impacte ambiental i econòmic que genera el transport dels vedells ja sigui de Mongofra-Cooperativa i Cooperatvia-Escorxador al model actual; o de Mongofra-Escorxador al model antic.

### 5.1.2. DESCRIPCIÓ DE LES VARIABLES DEL SISTEMA D'ESTUDI

A continuació s'explicaran els diferents fluxos de recursos que intervenen en el nostre sistema. Per al procés de cria i engreix destaquen els següents:

1. **Llavors per a fer farratge-palla:** el flux de llavors es destina bàsicament a la producció de farratge-palla. Variable que apareix només al procés de cria (model antic i actual).
2. **Farratge-palla:** flux obtingut a partir de les llavors tot i que una part que és comprada i no produïda, es destina a l'alimentació dels vedells. És un flux que apareix en els subsistemes de cria i engreix.



3. **Pinso:** Complement alimentari enfocat al guany de pes per part dels vedells i per a donar qualitat a la carn. Flux present en la fase d'engreix i en la fase de cria en el model antic i, com l'anterior flux, és destinat a l'alimentació del bestiar.
4. **Gasoil:** combustible emprat en els dos models per a la maquinària de la finca de Mongofra, principalment pels tractors, per tal de realitzar el cultiu de farratge-palla.
5. **Bombes:** les bombes estan destinades a l'extracció d'aigua dels pous presents a la finca, generant consum elèctric.
6. **Aigua:** l'aigua extreta dels pous és destinada per al consum del bestiar, i per al consum propi de la finca, tant com per usos esporàdics per al conreu.
7. **Fems bestiar:** flux produït pels vedells d'aproximadament uns 15 Kg/dia per vedell. Una part d'aquests és utilitzada com a fertilitzant de les terres pasturades pels vedells.
8. **Emissions de metà:** flux gasós produït pels vedells. És un flux important ja que cada vedell produeix 47 Kg/any d'aquest gas, incrementant la quantitat de gasos d'efecte hivernacle.

Pel que fa al **processament**, destaquen les següents variables:

1. **Electricitat:** flux d'energia que té associat un consum baix ja que les instal·lacions de l'escorxador estan obertes només tres cops l'any per al seu escorxament.
2. **Aigua:** flux que correspon al consum d'aigua per part dels vedells durant les hores que es troben a l'escorxador per tal de mantenir bones condicions higièniques.
3. **Residus sòlids i líquids:** és el flux que s'obté del procés d'escorxament dels vedells i que no es destinen a cap ús. Són tractats com a residus en el sistema.
4. **Carn:** producte final de tot el procés de producció de carn, aproximadament uns 270 Kg de carn per vedell escorxat. La carn surt del escorxador en forma de "canal".
5. **Pell:** com la carn, és un producte final d'aquest procés i se n'obté aproximadament 52 Kg per vedell. S'utilitza posteriorment en la indústria tèxtil.

### 5.1.3. DESCRIPCIÓ DE LES VARIABLES AMBIENTALS

Finalment es realitzarà una breu descripció de les variables ambientals utilitzades per mesurar l'impacte de les nostres variables d'estudi:

1. **Canvi climàtic:** variable climàtica que transforma les variables d'estudi en unitats de Kg de CO<sub>2</sub> equivalent, unitats de mesura utilitzades per mesurar els efectes del canvi climàtic.
2. **Disminució d'ozó:** amb aquest factor, les variables són transformades en unitats de Kg de clorofluorocarburs i té la finalitat de mesurar quin increment tenen les variables en la disminució de la capa d'ozó.
3. **Acidificació terrestre:** les variables del nostre sistema són transformades en Kg de SO<sub>2</sub> equivalent, per tal de mesurar com afecten les variables en l'increment de l'acidificació del terreny, és a dir, la disminució del pH del terreny.
4. **Aigua dolça:** amb aquesta variable climàtica es transformen les variables del nostre sistema d'estudi en termes de Kg de fòsfor equivalent per tal d'obtenir com incrementen l'eutrofització de l'aigua dolça (acumulació de matèria orgànica).
5. **Eutrofització marina:** semblant a l'anterior, aquesta variable ambiental transforma els fluxos del sistema en Kg de nitrogen equivalent i mesura l'eutrofització marina.
6. **Toxicitat humana:** la toxicitat humana transforma les variables del sistema en Kg de 1,4-DB equivalent, que mesura el dany potencial de productes químics.
7. **Oxidants fotoquímics:** variable ambiental que transforma les variables del nostre estudi en Kg de NMVOC (Compostos Orgànics Volàtils Diferents del Metà), compostos reactius.





8. **Partícules de matèria:** amb aquest factor es mostra la quantitat de Kg de PM10 equivalent que produeixen les variables d'estudi. Les PM10 són petites partícules sòlides o líquides que estan dispersades per l'atmosfera.
9. **Ecotoxicitat terrestre:** les variables del sistema modificades es transformen en termes de Kg d'1,4 DB equivalent i mesuren la toxicitat terrestre que provoquen les variables.
10. **Ecotoxicitat en aigua dolça:** els fluxos d'estudi es transformen, com en el cas anterior, en Kg d'1,4 DB equivalent per tal de mesurar l'ecotoxicitat que produeixen els fluxos en l'aigua dolça, possibles agents tòxics emesos a aigua dolça.
11. **Ecotoxicitat marina:** aquesta variable ambiental canvia els fluxos d'estudi en unitats de Kg d'1,4 DB equivalent i mesura l'ecotoxicitat que produeixen en l'aigua marina.
12. **Radiació ionitzant:** en aquest cas els fluxos es transformen en unitats de Kg de Becquerels d'Urani-235 equivalent. Mesura la capacitat que tenen les variables en el procés d'ionització d'ions.
13. **Terres de cultiu:** aquesta variable indica la quantitat de metres quadrats necessaris per al cultiu, segons els fluxos del nostre sistema.
14. **Ocupació de sòl urbà:** a diferència de l'anterior, aquest impacte mesura quina quantitat de metres quadrats són necessaris segons les variables d'estudi.
15. **Terres "naturals":** aquesta variable mostra la transformació de terres naturals que implica l'ús dels fluxos del sistema.
16. **Esgotament d'aigua:** variable ambiental que mostra com afecten les variables d'estudi en l'esgotament d'aigua, en unitats de metres cúbics.
17. **Esgotament dels metalls:** com en l'anterior cas, es mostra quin efecte tenen els fluxos del nostre sistema en l'esgotament dels metalls, en termes de Kg de ferro equivalent.
18. **Esgotament de fòssils:** per acabar, amb aquesta variable ambiental es vol quantificar la disminució de fòssils naturals que produeixen les variables del sistema, en termes de Kg de petroli equivalent.



## 5.1.4 ASPECTES SOCIALS I CULTURALS D'UN ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL A MONGOFRA I A MENORCA

A l'hora de valorar els impactes d'una explotació ramadera, hi ha una vessant molt important que no es pot deixar de banda: estem parlant dels aspectes socials. Si allunyem el punt de vista d'una única explotació ramadera, lluny de l'estudi guiat de la viabilitat de la producció de carn o l'impacte ambiental que se n'associa, hi ha els aspectes lluny d'aquestes esferes esmentades, estem parlant de valors socials, culturals, històrics, paisatgístics o ecològics.

Tal i com s'ha vist a l'apartat dels *Antecedents* del treball, Menorca té una història i cultura estretament relacionades amb el desenvolupament de la ramaderia, activitats ramaderes, sinergia amb el medi i el contacte directe entre zona natural, zona rural i urbana.

Un punt important a tenir en compte és la conservació de la **raça autòctona** de l'illa com a tal, la raça menorquina o vaca vermella. Aquesta espècie és autòctona de l'illa de Menorca i té un valor cultural i ecològic elevat. El Govern de Menorca ha llençat diverses propostes, plans i subvencions pel tal de protegir aquesta espècie i preservar-la, per el seu valor afegit conjuntament amb el paisatge de l'illa. Aquesta raça en concret no és realment viable des del punt de vista empresarial o per a grans cadenes de producció, però té característiques molt especials a tenir en compte. Per exemple, la raça menorquina és una vaca molt autònoma, es pot dir que és espavilada i es procura ella mateixa de trobar aliment, buscar les seves fonts d'aigua i al moment del naixement del vedell, tenen més facilitat que altres races i rarament els ramaders han d'ajudar en el part. Apart d'això, la qualitat de la llet és molt elevada i els formatges que es produeixen a partir dels seus làctics són de gran estima i valor per a molts experts formatgers de la illa. Finalment, un valor afegit de l'espècie és la funció paisatgística. Són típiques de veure per tota Menorca, la gent ho valora i les accepta com una important part del mosaic de granges, paisatge natural i rural de l'illa de Menorca.

Més enllà de la raça de vaca en sí, tenim també el valor afegit de les explotacions diferents a les convencionals. Les explotacions ramaderes **ecològiques o de baix impacte ambiental** solen tenir qualitats de producte final més elevats, donant més beneficis als productors per poder permetre preus més elevats deguts als requeriments del sistema de producció ecològic.

Tal i com va comentar en Bartolome Mercadal en una de les diverses entrevistes que es van realitzar tal i com s'explica al apartat de *Metodologia (4.9)*, que ens va atendre en nom de la Cooperativa a la distribuïdora que es troba localitzada a Alaior, el concepte de **comerç de proximitat**, aplicat a la illa de Menorca i les illes properes, com a prioritari consumir la carn produïda al propi territori, més que importar carn de la península o d'altres països, o formatges o llet. Estretament relacionats amb els conceptes nombrats amb la raça de la vaca. És important evitar, com a concepte de futur, que sigui més rentable portar carn de fora per a consumir a la illa i que la producció de Menorca hagi de buscar mercats fora del propi territori per a treure una rendibilitat als productes autòctons. Ajudes del Govern per al comerç local i la conscienciació de la població de que els productes locals són igual de bons, o fins i tot millors, dels que venen amb vaixell d'altres terres, són algunes de les propostes que s'han de posar sobre la taula per produir una economia forta en clau local a Menorca.



Sobre el model d'exploració també comentar el valor afegit de l'estat de les vaques dins de les finques. **Un model extensiu**, on les vaques es troben lliures i no estabulades, amb raça menorquina, que és més autònoma com ja hem comentat, tot això dóna millor qualitat de vida per al animal i es reflexa en el producte final que volem obtenir de l'exploració i en general en la seva qualitat. Basat en un sistema tradicional de la ramaderia de l'illa, de forma extensiva, sense pressionar ni el bestiar ni les terres o recursos naturals del voltant, pot donar un toc característic a totes les finques que ho respectin i ho posin sobre la taula com la recuperació d'un antic model que sabem que funciona, en el qual si s'hi apliquen les millores actuals tecnològiques i ecològiques, pot arribar a denominar un nou estàndard de qualitat a Menorca.

La idea primordial seria trobar un equilibri entre cultura i medi ambient, pressió de recursos i explotació extensiva o comerç local i exportacions a fora del arxipèlag. Menorca té molt potencial per tirar endavant un nou model de ramaderia que incorpori diferents variables i vessants, respectant tant els models antics d'exploracions com les millores tecnològiques de les últimes dècades.



**Figura 5.2** Vaca menorquina de Mongofra



## 5.2. MODEL ACTUAL

Actualment, el procés de producció de carn de vedells es pot dividir en tres subsistemes: primerament es troba la finca de Mongofra, on es realitza la cria dels vedells i el seu creixement fins als set mesos; es tracta d'una ramaderia extensiva. Posteriorment, aquests vedells són transportats a Sa Cooperativa del Camp, on són engreixats fins als nou mesos, arribant a una mitjana de 525 kg de pes per vedell. Finalment, aquests es porten a l'escorxador on són processats, per tal de produir carn apta per al consum i de qualitat. Per tal de dur a terme el transport entre els diferents subsistemes s'utilitzaran camions per tal de poder transportar els animals, del qual podrem veure els valor econòmics i els consums associats.

Per a estudiar el model actual de cria de vedells a Mongofra, s'han realitzat diversos gràfics i taules referents a cada subsistema. Les diferents taules mostren el flux de recursos necessari, i també es representen gràficament o amb figures l'impacte ambiental i l'impacte econòmic per a poder contextualitzar millor el nostre sistema de model actual.

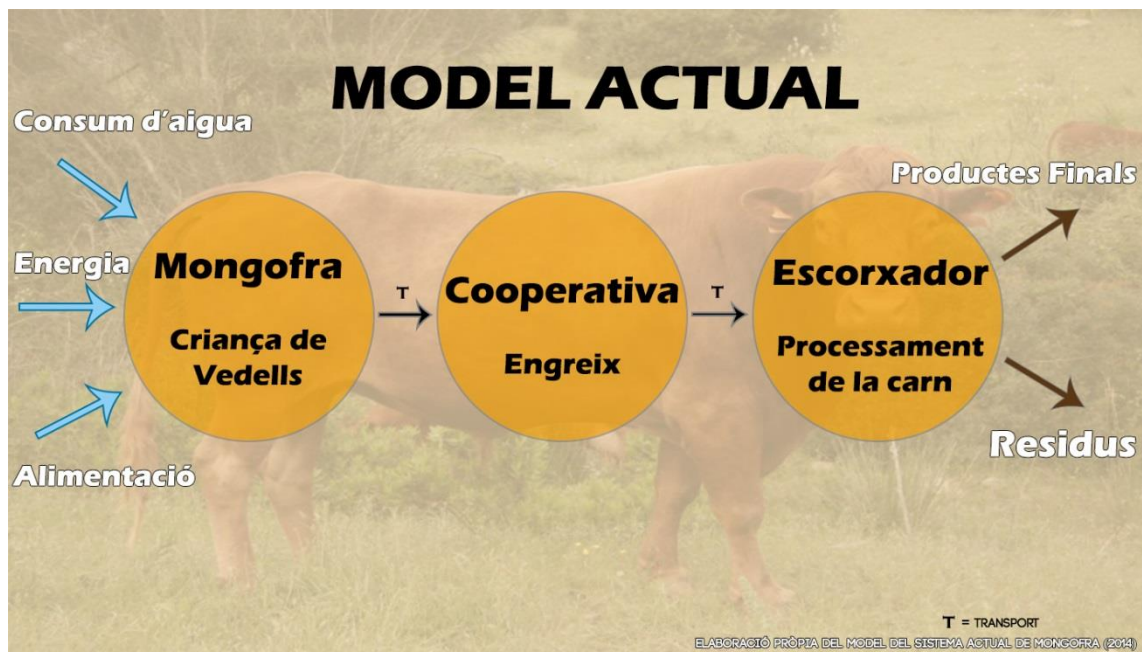


Figura 5.3 Esquema del sistema d'estudi del model actual.

### 5.2.1. METABOLISME DE RECURSOS DE SUBSISTEMES RAMADERS

En aquest apartat es presenten les dades del flux de recursos present a la finca de Mongofra en funció del nombre total de vedells que hi ha i també, en funció d'un vedell. Això permetrà saber la quantitat de fluxos necessaris per mantenir un vedell i tots els vedells durant un any referent a cada subsistema. A més a més, amb aquestes dades es podran comparar els fluxos i consums entre altres subsistemes i també respecte als fluxos de recursos presents al model antic.



### 5.2.1.1. Mongofra (Criança)

Pel que fa al flux de recursos totals (*Taula 5.2.1.1*) que hi ha al subsistema de Mongofra s'estima flux de fems del bestiar amb un valor de 66.150 kg totals per any, que s'utilitza una part per a la seva aportació a les terres i l'abonament dels camps. El consum d'aigua es valora amb un consum total per any de 48.510 kg i el consum de combustible, en concret ens referim a gasoil, amb 107.578 MJ per any.

La quantitat de recursos necessària per un vedell és proporcional a la quantitat total. Així doncs destaquem, dels fluxos per cada vedell, la producció de fems amb un valor de 3.150 Kg/any per vedell, seguit del consum d'aigua amb 2.310 Kg/any i un elevat consum de gasoil relacionat amb l'alimentació dels vedells i les tasques de la terra.

**Taula 5.1.:** Flux de recursos per a criança, valor total i per vedell.

| FUX DE RECURSOS A MONGOFRA (CRIANÇA)          |         |                    |            |
|---|---------|--------------------|------------|
| Variable                                      | Unitats | Per vedells totals | Per vedell |
| Consum d'aliments                             |         |                    |            |
| Llavors per fer farratge (civada, blat, ordi) | Kg      | 1.258              | 60         |
| Farratge-palla                                | Kg      | 10.486             | 499        |
| Consum d'energia                              |         |                    |            |
| Gasoil  | MJ      | 107.578            | 5.123      |
| Bombes  | kWh     | 1.139              | 54         |
| Consum d'aigua                                |         |                    |            |
| Aigua   | Kg      | 48.510             | 2.310      |
| Residus                                       |         |                    |            |
| Fems bestiar                                  | Kg      | 66.150             | 3.150      |
| Emissions CH4 bestiar                         | Kg      | 576                | 27         |

### 5.2.1.2. Sa Cooperativa del Camp (Engreix)

Després de fer la cria a Mongofra, els vedells són transportats en un camió cap a Sa Cooperativa del Camp (Alaior), on estan de dos a tres mesos engreixant-se. Arriben des de Mongofra amb un pes de 200-250 kg i surten de la Cooperativa amb 500-550 kg de pes aproximadament.

Per fer aquest procés d'engreix els vedells es mantenen estabulats, per a que el seu rendiment augmenti. Un cop engreixats, es transporten en camió a l'Escorxador Municipal de Ciutadella.

L'inventari d'aquest sistema està format per unes entrades que en aquest cas serien el pinso, la palla i l'aigua i les sortides que serien les emissions de CH<sub>4</sub> i fems del bestiar. En aquest punt s'ha de fer un incís, la cooperativa no produeix residus perquè es tracta d'un cicle tancat on els purins s'utilitzen per abonar els camps del voltant i per a altres usos. S'han inclòs els fems al inventari per tal de donar un valor d'impacte ambiental evitats per a aquest vector.



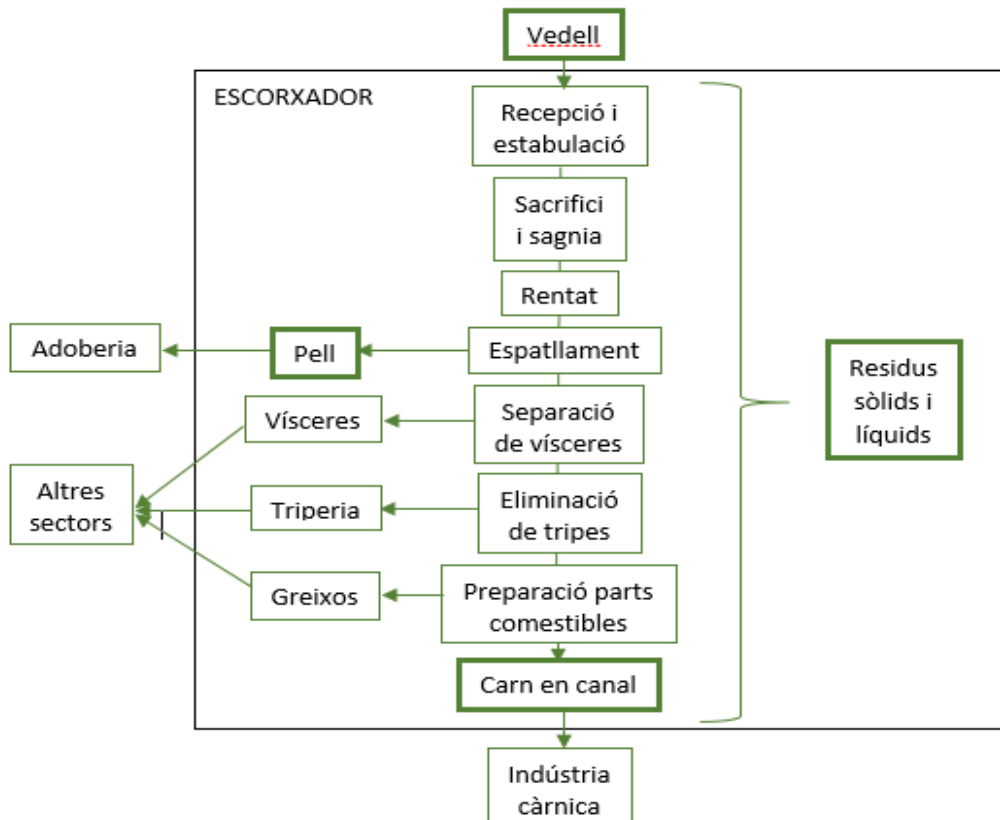
**Taula 5.2.** :Fluxos de recursos per al engreix, valor total i per vedell.

| FLUX DE RECURSOS COOPERATIVA (ENGREIX) |         |                    |            |
|--|---------|--------------------|------------|
| Variable                               | Unitats | Per vedells totals | Per vedell |
| Consum aliments                        |         |                    |            |
| Pinso                                  | Kg      | 17.246             | 821        |
| Palla                                  | Kg      | 28.350             | 1.350      |
| Consum d'aigua                         |         |                    |            |
| Aigua                                  | Kg      | 28.350             | 1.350      |
| Residus                                |         |                    |            |
| Fems bestiar                           | Kg      | 28.350             | 1.350      |
| Emissions CH4 bestiar                  | Kg      | 247                | 12         |

Destacar que els valors dels fluxos palla, aigua i fems de bestiar són anecdòticament iguals pel fet de que tots tres fluxos tenen una producció de 15 kg del vector per dia de mitjana per l'any.

### 5.2.1.3. Escorxador (Processat)

Amb tot i ja per últim, els vedells engreixats arriben a l'escorxador. Aquí és on s'obtenen els dos productes finals, la carn i la pell i tots els residus associats. Per a fer-se una idea general de quin és el funcionament d'un escorxador estàndard i localitzar en quines etapes s'obtenen els diferents elements, s'ha realitzat el següent esquema explicatiu:



**Figura 5.4.:** Esquema funcionament escorxador. Adaptat de MILÀ et al. (1998)



Amb la figura anterior es pot comprovar com, al sistema “Escorxador” hi entra un vedell que, després d’un seguit de processos de tractament, se n’obtenen els productes de carn en canal i pell i tots els residus, tant sòlids com líquids, associats.

Un cop entès quin és el subsistema de treball, es mostraran a la següent taula els diferents fluxos de recursos que entren a l’escorxador.

**Taula 5.3.:** Fluxos de recursos a l’Escorxador per nombre total de vedells i per vedell

| FLUX DE RECURSOS ESCORXADOR (PROCESSAT) |         |                    |             |
|---|---------|--------------------|-------------|
| Variable                                | Unitats | Per vedells totals | Per vedells |
| Consum d’energia                        |         |                    |             |
| Electricitat                            | kWh     | 11                 | 0,5         |
| Consum d’aigua                          |         |                    |             |
| Aigua                                   | Kg      | 315                | 15          |
| Residus                                 |         |                    |             |
| Residus sòlids i líquids                | Kg      | 4.253              | 203         |

Els principals fluxos d’aquest subsistema escorxador són els presentats a la taula anterior:

**Electricitat (kWh)** que representa el consum de les màquines utilitzades per al processat de carn i l’electricitat associada al seu ús.

**L’aigua (Kg)** per tal de dur a terme tant les condicions bàsiques d’higiene dels animals en la seva breu estada al escorxador com el ús per a la neteja i el posterior tractament com a residu líquid.

Del subsistema Escorxador s’obtenen dos productes finals (pell i carn processada) i també els residus (líquids o sòlids) que es generen de tot el sistema de processat. Es classifiquen com a residus sòlids i líquids tota part del animal que no és aprofitada ni tractada com a carn processada o bé pell, i per tant ha de ser tractada com a part residual del procés.



## 5.2.2. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL

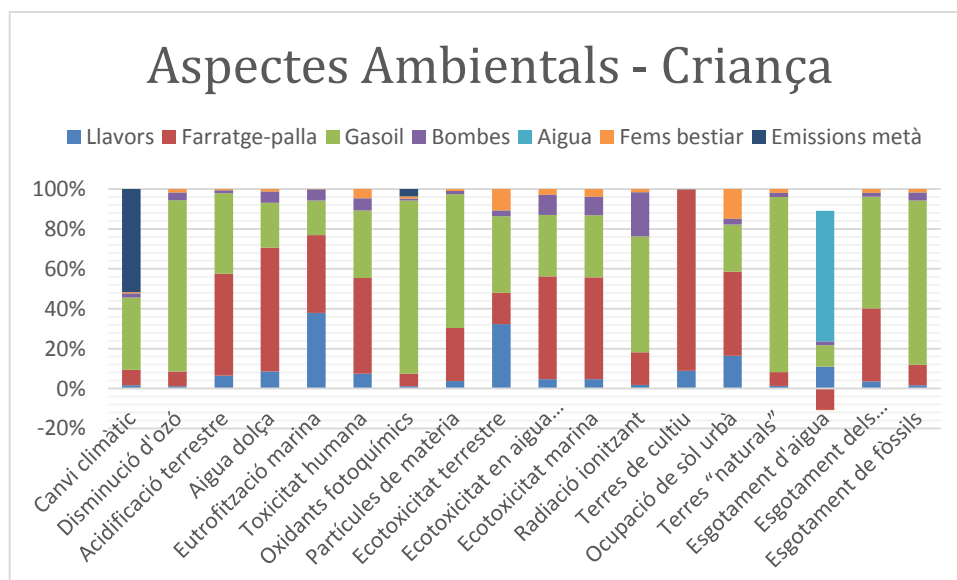
En el següent apartat la dinàmica a seguir serà l'estudi de l'impacte ambiental associat a cada variable del nostre sistema, a partir de diversos indicadors ambientals. Així, es podran observar quins són els impactes ambientals corresponents a cada variable gràcies als coeficients d'aspectes ambientals. Per tal de realitzar les estimacions d'impactes ambientals associats a cada vector, s'utilitzaran uns coeficients estimats a partir de la base de dades d'Ecoinvent 3 (Swiss Centre for Life Cycle Inventories 2009), tal i com s'especifica a l'apartat de Metodologia. De la mateixa manera, serà útil per a fer les comparacions pertinents amb la resta de subsistemes i comparar-ho també amb el model anterior.

### 5.2.2.1. Mongofra (Criança)

A partir de la *Figura 5.5* d'aquest apartat es pot veure quin percentatge de cada variable del sistema d'estudi fa incrementar les variables d'impacte ambiental. Així, s'observa que la variable "Farratge-palla" té una incidència considerable en molts dels indicadors representats, tenint un pes, com a mínim, del 10% en moltes de les variables d'impacte ambiental. Sobretot té un pes important en la variable ambiental "Terres de cultiu", amb un pes d'un 90% en aquesta, degut a l'ús de la finca per a l'explotació.

Una altra variable que contribueix a l'increment dels impactes ambientals considerablement és el gasoil. Tot i tenir una incidència menor en totes les variables ambientals, respecte la incidència de la variable "farratge-palla", apareix en totes i té un pes d'aproximadament un 40 % en variables com la disminució d'ozó, els oxidants fotoquímics, les terres naturals i l'esgotament de fòssils. És degut, principalment, a les grans quantitats emprades.

Per acabar, les emissions de metà representen més d'un 80 % en la variable ambiental canvi climàtic causat per les emissions de metà de les pròpies vaques i també, amb més d'un 80 %, la variable "aigua" del nostre sistema, incrementant la variable ambiental "Esgotament d'aigua". La següent figura mostra l'impacte ambiental associat a cada variable.



**Figura 5.5.:** Gràfic dels impactes ambientals a la criança segons les variables ambientals





Taula 5.4.: Impacte ambiental per a la cria, valor total i per vedell

| <b>MONGOFRA (CRIANÇA) - MODEL ACTUAL</b> |                        |                    |            |
|--|------------------------|--------------------|------------|
| Impacte ambiental                        | Unitats                | Per vedells totals | Per Vedell |
| Canvi climàtic                           | kg CO <sub>2</sub> eq. | 2,79E+04           | 1,33E+03   |
| Disminució d'ozó                         | kg CFC-11 eq.          | 2,13E-03           | 1,01E-04   |
| Acidificació terrestre                   | kg SO <sub>2</sub> eq. | 1,99E+02           | 9,47E+00   |
| Aigua dolça                              | kg P eq.               | 1,74E+00           | 8,30E-02   |
| Eutrofització marina                     | kg N eq.               | 3,25E+01           | 1,55E+00   |
| Toxicitat humana                         | kg 1,4-DB eq.          | 1,57E+03           | 7,48E+01   |
| Oxidants fotoquímics                     | kg NMVOC.              | 1,58E+02           | 7,54E+00   |
| Partícules de matèria                    | kg PM10 eq.            | 6,09E+01           | 2,90E+00   |
| Ecotoxicitat terrestre                   | kg 1,4-DB eq.          | 9,34E-01           | 4,45E-02   |
| Ecotoxicitat en aigua dolça              | kg 1,4-DB eq.          | 6,60E+01           | 3,14E+00   |
| Ecotoxicitat marina                      | kg 1,4-DB eq.          | 6,18E+01           | 2,94E+00   |
| Radiació ionitzant                       | kBq U235 eq.           | 1,25E+03           | 5,97E+01   |
| Terres de cultiu                         | m <sup>2</sup> a       | 1,72E+04           | 8,18E+02   |
| Ocupació de sòl urbà                     | m <sup>2</sup> a       | 9,22E+01           | 4,39E+00   |
| Terres "naturals"                        | m <sup>2</sup>         | 4,05E+00           | 1,93E-01   |
| Esgotament d'aigua                       | m <sup>3</sup>         | 5,80E+01           | 2,76E+00   |
| Esgotament dels metalls                  | kg Fe eq.              | 6,70E+02           | 3,19E+01   |
| Esgotament de fòssils                    | kg oil eq.             | 4,24E+03           | 2,02E+02   |

De la taula es pot veure com influeixen les variables estudiades en el total dels impactes ambientals. Hi destaquen sobretot la petjada de carboni amb un total de 27.899 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent; l'ocupació per a les terres de cultiu amb un total de 17.185 m<sup>2</sup>; i finalment l'esgotament de fòssils amb 4.240 Kg de petroli equivalent, entre d'altres.

En resum, les principals variables del subsistema Mongofra que fan incrementar més les variables dels impactes ambientals són: el "farratge-palla" (relacionats amb l'alimentació dels vedells), les emissions de metà, l'aigua i el gasoil. Per la variable farratge-palla els increments són molt generals en tots els impactes, a causa dels recursos necessaris pel cultiu d'aquest i que porta associat també un consum de gasoil, també força present en els impactes. També, com dèiem, l'aigua per al consum del bestiar, que afecta només a l'impacte "Esgotament d'aigua" però que té un pes important en aquest per la seva relació directa; i la producció de metà per part de les vaques, que també afecta a una variable ambiental, el canvi climàtic.



### 5.2.2.2. Sa Cooperativa del Camp (Engreix)

Per estudiar els aspectes ambientals de la Cooperativa, s'han utilitzat les dades de l'inventari inicial pels indicadors d'impacte ambiental amb el software indicat a la metodologia. En el cas de les emissions de metà, trobem que només s'utilitzen com a indicadors pel canvi climàtic i els oxidants fotoquímics, per la resta d'aspectes ambientals no es valoren indicadors.

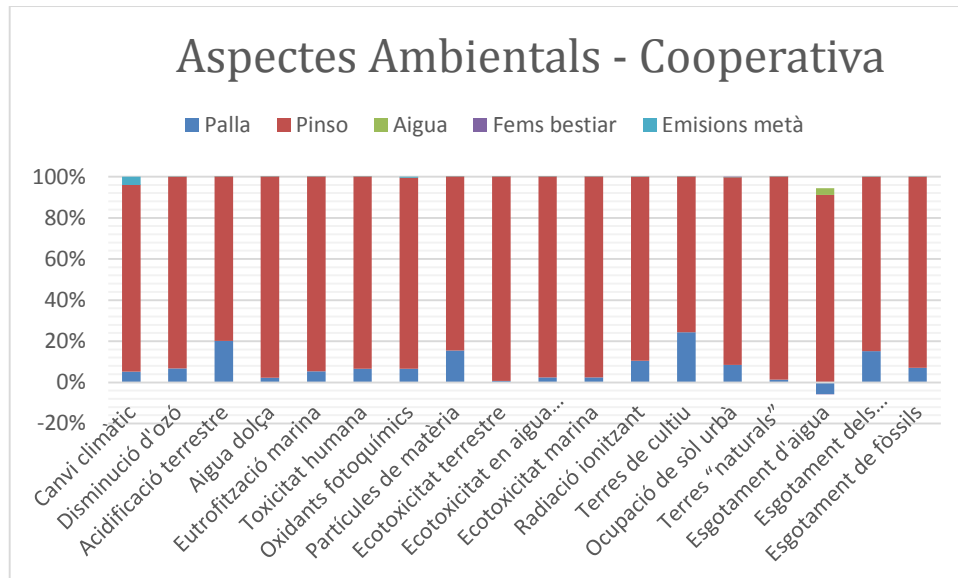


Figura 5.6.: Gràfic dels impactes ambientals per a l'engreix segons les variables ambientals

A partir d'aquesta informació es pot observar com a dades més rellevants que la variable canvi climàtic es la que es veu més afectada pel pinso, palla i metà. Es necessita una gran quantitat de terres de cultiu per a la producció de pinso i palla i que també es produeix un impacte d'esgotament de fòssils important per a aquesta producció.

**Taula 5.5.**: Impacte ambiental per total de vedells i per vedell, a la fase d'engreix

| <b>COOPERATIVA (ENGREIX) - MODEL ACTUAL</b> |                        |                    |            |
|---|------------------------|--------------------|------------|
| Impacte ambiental                           | Unitats                | Per vedells totals | Per Vedell |
| Canvi climàtic                              | kg CO <sub>2</sub> eq. | 1,54E+05           | 7,31E+03   |
| Disminució d'ozó                            | kg CFC-11 eq.          | 8,20E-03           | 3,90E-04   |
| Acidificació terrestre                      | kg SO <sub>2</sub> eq. | 1,84E+03           | 8,74E+01   |
| Aigua dolça                                 | kg P eq.               | 1,85E+02           | 8,83E+00   |
| Eutrofització marina                        | kg N eq.               | 5,48E+02           | 2,61E+01   |
| Toxicitat humana                            | kg 1,4-DB eq.          | 5,76E+04           | 2,74E+03   |
| Oxidants fotoquímics                        | kg NMVOC.              | 4,88E+02           | 2,33E+01   |
| Partícules de matèria                       | kg PM10 eq.            | 3,82E+02           | 1,82E+01   |
| Ecotoxicitat terrestre                      | kg 1,4-DB eq.          | 1,58E+02           | 7,53E+00   |
| Ecotoxicitat en aigua dolça                 | kg 1,4-DB eq.          | 7,08E+03           | 3,37E+02   |
| Ecotoxicitat marina                         | kg 1,4-DB eq.          | 6,17E+03           | 2,94E+02   |
| Radiació ionitzant                          | kBq U235 eq.           | 8,77E+03           | 4,18E+02   |
| Terres de cultiu                            | m <sup>2</sup> a       | 1,29E+05           | 6,16E+03   |
| Ocupació de sòl urbà                        | m <sup>2</sup> a       | 2,19E+03           | 1,04E+02   |
| Terres "naturals"                           | m <sup>2</sup>         | 6,93E+01           | 3,30E+00   |
| Esgotament d'aigua                          | m <sup>3</sup>         | 7,36E+02           | 3,51E+01   |
| Esgotament dels metalls                     | kg Fe eq.              | 6,71E+03           | 3,20E+02   |
| Esgotament de fòssils                       | kg oil eq.             | 2,09E+04           | 9,94E+02   |

Segons la **Taula 5.5** les principals variables ambientals que es veuen afectades pels fluxos estudiats són: la petjada de carboni amb un total de 153.500 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent i com en l'etapa de cria, les terres de cultiu amb un total de 129.330 m<sup>2</sup>.

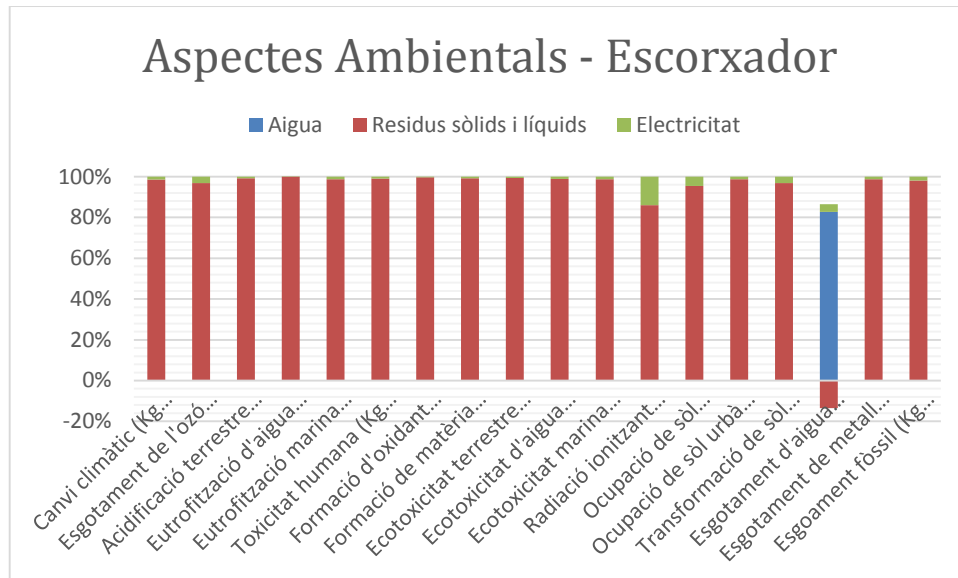
En total, per la suma de tots els impactes, la variable pinso és la que més impacte genera, en comparació amb les altres.

Els fems tenen un impacte negatiu, ja que representen l'impacte evitat de fertilitzant (Compost {GLO}) que d'altre forma si s'utilitzés generaria un impacte considerat. En la **Figura 5.6.** es pot apreciar com lleugerament fa una aportació negativa al sistema en l'esgotament d'aigua.



### 5.2.2.3. Escorxadador (Processat)

Per últim s'ha calculat l'impacte ambiental que tenen els diferents fluxos entrants a l'escorxadador seguint els diferents mètodes anteriorment mencionats. Com s'ha fet igualment en els altres apartats, ara es presenta la informació primerament de manera gràfica i després en una taula pels valors totals.



**Figura 5.7.:** Gràfica dels diferents impactes ambientals per al processat segons variable

Es pot veure que en tots els casos es genera un impacte negatiu on, els residus sòlids i líquids, són els que més hi participen. Únicament en l'apartat d'impacte de "Esgotament d'aigua" tenim una participació negativa notable d'aquesta variable, a més els residus tenen un impacte positiu en aquest aspecte ja que aporten aigua.

Seguidament, en una taula es poden observar els diferents impactes totals per a cada variable ambiental, és a dir, considerant els impactes de les variables "Aigua", "Residus sòlids i líquids" i "Electricitat", fent-ne el sumatori i expressem els resultats per vedells totals i per vedell. Es pot destacar els 384 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent i els 84 Kg de petroli equivalent.



Taula 5.6.: Impacte ambiental per al processat, per total de vedells i per vedell.

| ESCORXADOR (PROCESSAT) - MODEL ACTUAL |                        |                    |            |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------|------------|
| Impacte ambiental                     | Unitats                | Per vedells totals | Per Vedell |
| Canvi climàtic                        | kg CO <sub>2</sub> eq. | 3,85E+02           | 1,83E+01   |
| Disminució d'ozó                      | kg CFC-11 eq.          | 2,60E-05           | 1,24E-06   |
| Acidificació terrestre                | kg SO <sub>2</sub> eq. | 3,33E+00           | 1,59E-01   |
| Aigua dolça                           | kg P eq.               | 1,44E+00           | 6,88E-02   |
| Eutrofització marina                  | kg N eq.               | 1,39E+00           | 6,62E-02   |
| Toxicitat humana                      | kg 1,4-DB eq.          | 9,52E+01           | 4,53E+00   |
| Oxidants fotoquímics                  | kg NMVOC.              | 4,28E+00           | 2,04E-01   |
| Partícules de matèria                 | kg PM10 eq.            | 1,17E+00           | 5,57E-02   |
| Ecotoxicitat terrestre                | kg 1,4-DB eq.          | 4,67E-02           | 2,22E-03   |
| Ecotoxicitat en aigua dolça           | kg 1,4-DB eq.          | 5,76E+00           | 2,74E-01   |
| Ecotoxicitat marina                   | kg 1,4-DB eq.          | 4,56E+00           | 2,17E-01   |
| Radiació ionitzant                    | kBq U235 eq.           | 1,89E+01           | 8,99E-01   |
| Terres de cultiu                      | m <sup>2</sup> a       | 4,24E+00           | 2,02E-01   |
| Ocupació de sòl urbà                  | m <sup>2</sup> a       | 1,99E+00           | 9,47E-02   |
| Terres "naturals"                     | m <sup>2</sup>         | 2,68E-02           | 1,28E-03   |
| Esgotament d'aigua                    | m <sup>3</sup>         | 2,68E-01           | 1,28E-02   |
| Esgotament dels metalls               | kg Fe eq.              | 9,80E+00           | 4,67E-01   |
| Esgotament de fòssils                 | kg oil eq.             | 8,41E+01           | 4,01E+00   |

### 5.2.3. ASPECTES ECONÒMICS

Després de la realització i discussió de les dades de les taules de flux de recursos i dels aspectes ambientals, s'ha dut a terme una estimació per als valors econòmics en relació a cada un dels vectors que hem considerat anteriorment, per vedell i totals, per a estimar quin és l'impacte econòmic del flux de recursos per a cada subsistema. Això permetrà saber quin és el cost de produir un vedell a la finca de Mongofra Nou i comparar aquest model amb el model antic, per tal d'observar quin dels dos models té un plantejament més eficient.

#### 5.2.3.1. Mongofra (Criança)

Cal destacar l'elevat cost que evitem en fertilitzants del camp, uns costos que es veuen coberts pel propi fem del bestiar que s'utilitza per a suplir les necessitats de la terra. En el cas de conreu de cereals, els costos dels fertilitzants solen tenir un valor aproximat del 56% del pressupost, tal i com es demostra al estudi de "*Cereales: Pasado, presente y futuro*" de M. Martínez (2008), per al Govern de La Rioja, coincidint molt amb el nostre valor estimat per a aquest estudi. Per a aquest model, els fems representen una quantitat total de 9.576 € estalviats, sent un 60,66% del nostre pressupost total de la producció d'aliments per a vedells i vaques.

**Taula 5.7.: Aspectes econòmics a Mongofra per total de vedells i per vedell**

| <b>ASPECTES ECONÒMICS CRIANÇA (Mongofra)</b>  |          |               |                   |                 |
|---|----------|---------------|-------------------|-----------------|
| Variable                                      | Unitats  | Costos totals | Costos per vedell | Pertentatge (%) |
| Consum d'aliments                             |          |               |                   |                 |
| Llavors per fer farratge (civada, blat, ordi) | €        | 517           | 25                | 3,3%            |
| Farratge-palla                                | €        | 524           | 25                | 3,3%            |
| Consum d'energia                              |          |               |                   |                 |
| Gasoil  | €        | 3.385         | 161               | 21,4%           |
| Bombes  | €        | 141           | 7                 | 0,9%            |
| Consum d'aigua                                |          |               |                   |                 |
| Aigua   | €        | 84            | 4                 | 0,5%            |
| Residus                                       |          |               |                   |                 |
| Fems  | €        | 9.576         | 456               | 60,7%           |
| Altres  |          |               |                   |                 |
| Maquinària                                    | €        | 1.560         | 74                | 9,9%            |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>€</b> | <b>15.787</b> | <b>752</b>        | <b>100%</b>     |

Les variables que més incrementen els aspectes econòmics, en termes globals, són primerament són els costos de gasoil, amb un valor de 3.385 €, seguidament l'adquisició de maquinària amb 1.560 €/any, i costos del farratge i la palla en conjunt, amb 524 €/any. També té un pes important la compra de llavors amb 517 €/any i el consum d'aigua amb 84 €/any. Si ens fixem en el cost de mantenir els vedells i les vaques tenim que es necessiten 15.787 €/any per al seu manteniment. Els costos referits a un vedell són proporcionals als de la taula global i mantenir un vedell costa 752 €/any. El que més contribueix, en conjunt, a l'increment del cost de producció és el lloguer de la maquinària i la compra de les llavors destinades al seu cultiu.

### 5.2.3.2. Sa Cooperativa del Camp (Engreix)

En la part econòmica, la cooperativa es forma de tres fluxos principals, els quals són el pinso i la palla, per a l'alimentació i engreix dels vedells de la finca, i l'aigua per al seu consum i ús de neteja que se li dona ocasionalment, per als 3 mesos que estan estabulats aquests vedells.

**Taula 5.8.: Aspectes econòmics a la Cooperativa per total de vedells i per vedell**

| <b>ASPECTES ECONÒMICS ENGREIX (Cooperativa)</b> |          |                    |            |                 |
|---|----------|--------------------|------------|-----------------|
| Variable  | Unitats  | Per vedells totals | Per vedell | Percentatge (%) |
| Consum aliments                                 |          |                    |            |                 |
| Pinso   | €        | 7.951              | 379        | 84,4%           |
| Palla   | €        | 1.418              | 68         | 15,1%           |
| Consum d'aigua                                  |          |                    |            |                 |
| Aigua   | €        | 49                 | 2          | 0,5%            |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>€</b> | <b>9.417</b>       | <b>448</b> | <b>100%</b>     |



Com es pot veure a partir d'aquesta taula, el pinso representa el cost més elevat pel seu preu de compra i la gran quantitat utilitzada, resultant un total de 7.950€ i representant un 84% dels pressupost per al engreix, seguit de valors molt més baixos per a palla i aigua, degut principalment als seus costos més reduïts i menors quantitats.

Per cada vedell que passa per la cooperativa durant aquests 3 mesos, s'inverteixen uns 448,45€. El pressupost econòmic de la Cooperativa representa elevat respecte la resta de sistemes tenint en compte el breu temps que s'hi troben, tot i que al tractar-se d'estabulació la pressió en els recursos emprats al subsistema s'entén que sigui elevada.

### 5.2.3.3. Escorxador (Processat)

Per últim apartat, realitzarem l'estudi de l'impacte econòmic dels elements de l'escorxador.

**Taula 5.9.:** Aspectes econòmics a l'Escorxador per total de vedells i per vedell

| ASPECTES ECONÒMICS PROCESSAT (Escorxador) |         |                   |                 |
|---|---------|-------------------|-----------------|
| Variable                                  | Unitats | Costos per vedell | Percentatge (%) |
| Aigua                                     | €       | 0,63              | 0,9%            |
| Gestió de Residus                         | €       | 65                | 97,2%           |
| Consum electricitat                       | €       | 1,26              | 1,9%            |
| <b>TOTAL</b>                              | €       | <b>66,89</b>      | <b>100%</b>     |

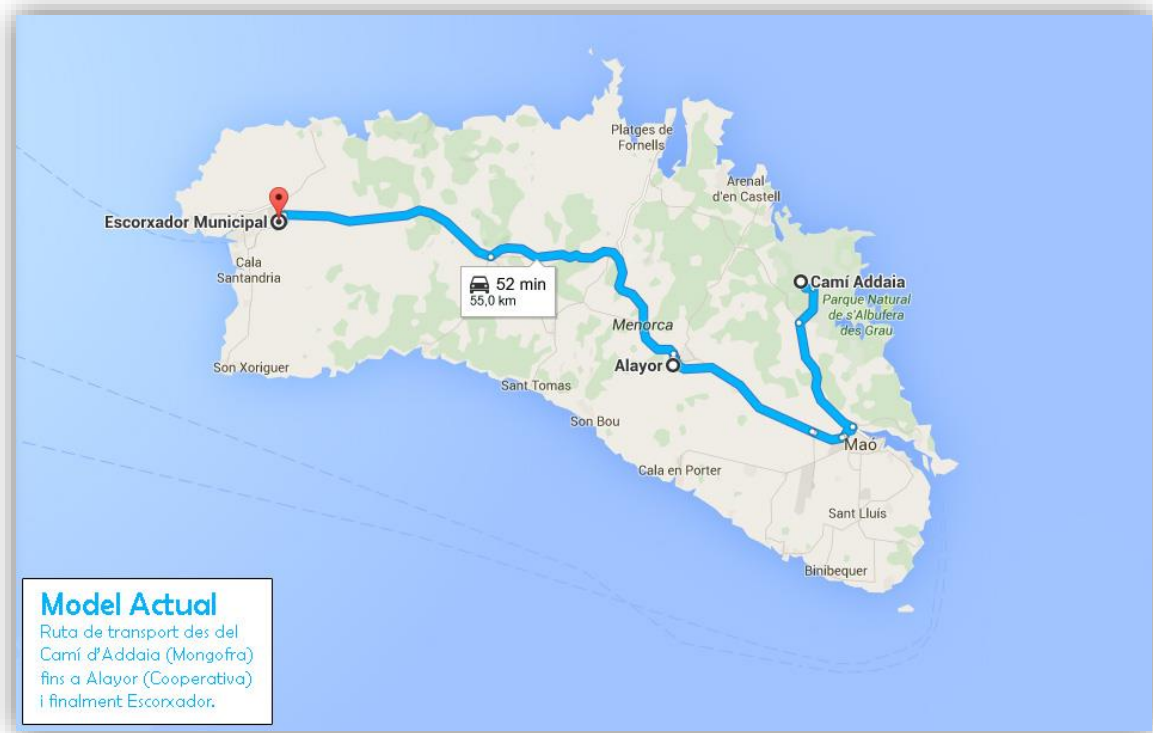
Amb aquesta taula es pot observar que l'impacte econòmic que suposa l'escorxador al sistema és pràcticament negligible, ja que té un cost total de 66,89€.

Aquests valor tan reduïts es deuen a que el consum de recursos del processat és molt menor a la resta de sistemes, pel simple fet de que el processat de la carn es du a terme en un temps aproximat menor a un dia, comparat amb la resta del sistema suposa un marge de temps molt petit i per tant, uns costos ínfims en comparació a la resta de pressupost.



## 5.2.4. LOGÍSTICA

El transport de vedells des de Mongofra Nou fins a la Cooperativa i de la Cooperativa fins a l'escorxador es realitza en camió. A continuació es mostra la ruta que es realitza i els aspectes ambientals i econòmics que es generen a causa d'aquest transport.



**Figura 5.8.:** Ruta del Model Actual: Mongofra – Cooperativa – Escorxador.

La ruta més directe és la mostrada, amb dues parades obligatòries que són a Alaior (Cooperativa) i a Ciutadella (Escorxador), per tal de completar el sistema plantejat.

El transport per carretera és el mitjà més utilitzat per a la logística local de la illa, tractant-se de l'alternativa més econòmica i ràpida de la qual disposa Menorca.

**Taula 5.10.:** Taula resum de les diferents rutes i els aspectes ambientals i costos econòmics associats a cada una d'elles.

| Model Actual: Mongofra - Cooperativa - Escorxador |                 |                                    |                            |                      |
|---|-----------------|------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Ruta  | Recorregut (Km) | Consum de Combustible (L gasolina) | Impacte Ambiental (Kg CO2) | Costos Econòmics (€) |
| Mongofra - Cooperativa                            | 23,9            | 6,0                                | 49,6                       | 50,7                 |
| Cooperativa - Escorxador                          | 31,1            | 7,8                                | 359,2                      | 65,9                 |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>55,0</b>     | <b>13,9</b>                        | <b>408,8</b>               | <b>116,6</b>         |

Per a realitzar aquests càlculs s'ha suposat un model estàndard de VOLVO de camioneta de transport de bestiar i les rutes més òptimes de transport.





S'observa una lleugera diferència d'impactes entre el transport de Mongofra-Cooperativa i Cooperativa-Escorxador degut bàsicament als quilòmetres de diferència entre ells i també en el pes de càrrega en cada recorregut, que varia per la grandària dels vedells, augmentant també els seus costos econòmics de transport, apart d'un impacte ambiental total associat al transport bastant elevat, de 408,8 kg de CO<sub>2</sub> eq, representant una part important del impacte ambiental.

### 5.2.5. RESUM DEL MODEL ACTUAL

Com a **resum de les dades del model actual** es pot extreure que flux de recursos més important es troba a la finca de Mongofra ja que hi entren en joc diverses variables per tal de poder aconseguir la cria dels vedells. Els fluxos, per total de vedells, més destacats són el consum d'energia provinent del gasoil amb 107.578 MJ/any; la producció de fems per part del bestiar amb 66.000 Kg/any; i, uns 48.500 litres d'aigua anuals. El flux de la Cooperativa del Camp és menor ja que només s'hi estan allà per a engreixar-se i el temps només és d'uns tres mesos, tot i que resulta ser un procés molt intens. Tot hi haver-hi menys fluxos es pot destacar la palla, l'aigua i els fems, totes elles amb un valor de 28.350 Kg totals a l'any. Finalment, els fluxos referents a l'escorxador també són menors però diferents als dos primers subsistemes perquè es tracta ja del producte de carn obtingut i dels residus generats degut a l'escorxament dels animals. D'aquest subsistema sobresurt el flux de residus sòlids i líquids que tenen un valor de 4.253 Kg.

Pel que fa als **aspectes ambientals**, el subsistema Mongofra (criança) és el subsistema amb més varietat de variables, donant un valor d'impacte ambiental més divers i complex, però en global, no més elevats que l'engreix. L'impacte total en termes de Kg de CO<sub>2</sub> equivalent en aquesta etapa és de 27.899 Kg. Per contra, a la cooperativa només la variable pinso fa incrementar les variables ambientals, tenint un pes de més del 80 % en totes les variables; la palla també fa incrementar els impactes però amb uns percentatges molt més baixos. En aquest cas els Kg de CO<sub>2</sub> equivalent són aproximadament uns 153.500 Kg. De la mateixa manera ocorre a l'escorxador, on la variable residus representa gairebé el 100% de tots els impactes. La petjada ecològica del processat de l'escorxador és de 385 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent. Aquestes diferències vers el subsistema Mongofra són degudes al fet que a la cooperativa es destinen els recursos principalment a l'engreix i en un temps de només tres mesos i per altre banda, a l'escorxador el temps que s'hi estan els vedells és d'un dia i se n'obtenen molts residus del seu escorxament. Paral·lelament, els impactes deguts al transport també són relativament elevats i contribueixen a que els impactes ambientals del model augmentin.

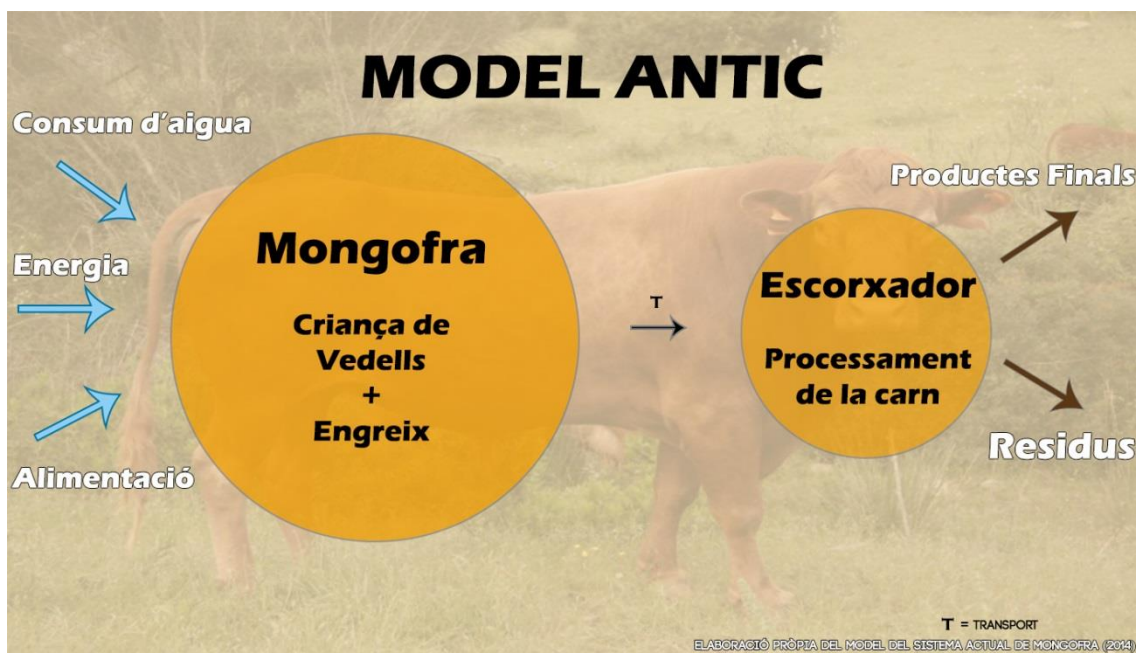
Pel que fa als **costos econòmics**, a Mongofra on es realitza la cria, destaca principalment la compra de gasoil amb 3.385 €/any seguit de la maquinària amb un cost de 1.560 €/any. Seguidament, la compra de llavors i la producció de farratge-palla amb uns 500 €/any cada una. Esmentar els 9.500 €/any corresponent a la quantitat de fertilitzant que la finca s'estalvia de comprar ja que els propis fems del bestiar realitzen aquesta funció. Pel que fa a la Cooperativa, té una incidència important la compra de pinso, representant el 84,4 % dels costos del procés d'engreix realitzat en aquestes instal·lacions. Finalment, les principals despeses econòmiques del processat estan relacionades amb la gestió de residus que, amb un cost de 65 euros totals, representa un 97,2 % de les despeses.



### 5.3. MODEL ANTIC

Com ja s'ha presentat anteriorment, fa uns anys el model d'explotació ramadera a la finca de Mongofra Nou era diferent al d'avui dia. La diferència principal era que el procés d'engreix dels vedells no es realitzava a la Cooperativa, sinó a Mongofra mateix, juntament amb la cria. Així, després de criar i engreixar els vedells a Mongofra, s'enviaven directament a l'escorxador.

Per tal de comparar els dos models i estudiar els subsistemes entre ells, es realitzen les mateixes taules que el model actual, incloent la taula del procés d'engreix a la Cooperativa, tenint en compte en tot moment que aquesta funció es realitza a Mongofra.



*Figura 5.9. Esquema de fluxos i composició del model antic.*

En aquest cas, Mongofra i les seves terres es troben amb dos processos inclosos en la seva totalitat de gestió a la finca, on ambdós generen una gran pressió, tant de recursos, com ambiental, com econòmic. Uns fluxos molt elevats de tot tipus de material, ja que s'hi troba associats tant els fluxos que s'empren tant en la cria com al engreix, sumat a l'explotació de les terres per tal de generar aliments per als vedells i vaques adultes que s'hi trobem a la finca.

#### 5.3.1. METABOLISME DE RECURSOS DE SUBSISTEMES RAMADERS

En aquest model s'han de separar els subsistemes també de la seva localització, ja que les dos parts principals del sistema es duen a terme a Mongofra, concentrant molt flux de recursos a la finca. Els fluxos referents a l'escorxador, de la mateixa manera que a l'actual model, són menors que els altres subsistemes ja que l'estància dels vedells en aquest és només d'un dia. També, com en el model actual, la constitució dels recursos és diferent a la dels altres subsistemes pel simple fet d'obtenir un producte final, la carn (que no apareixia als altres subsistemes) i els residus derivats de la seva obtenció.



**Figura 5.10.** Vaques menorquines pasturant.

### **5.3.1.1. Mongofra (Criança i Engreix)**

La finca de Mongofra contenia tant el procés de criança com el d'engreix en la seva totalitat.

Focalitzant-se en l'etapa de criança, apareix una nova variable respecte el model actual, el pinso, que era utilitzat per tal d'engreixar els vedells i l'alimentació de les vaques mare. També s'observa que la quantitat de llavors per a produir farratge i palla és força major ja que la dimensió del bestiar era més gran. És per això que la palla i el farratge obtingut també s'incrementarà respecte al model actual. Els fluxos més importants són, per tant, els mateixos que al model actual, a més a més del pinso, però amb una quantitat major per les dimensions del bestiar. El consum d'aigua, amb 48.510 Kg/any seguit del consum de gasoil amb 173.523 MJ/any, a més a més de les llavors i del "farratge-palla", són fluxos considerables.

L'etapa d'engreix que es produïa a Mongofra, és la que correspon actualment a la cooperativa. Els fluxos més importants corresponen a la palla amb 28.350 Kg/any, utilitzats per tal d'alimentar als vedells, a apart del pinso que representa 17.246 kg, emprat principalment per al engreix. Destacar que l'aigua i la producció de fems representen un flux important amb els valors de 28.350 kg per a cadascú, repetint el mateix valor que la palla, tal i com hem explicat al model anterior, per la coincidència de consum o producció per dia de 15 kg per vedell d'aquests vectors.



**Taula 5.11.:** Flux de recursos a Mongofra per nombre total de vedells i per vedell.

| FLUX DE RECURSOS MONGOFRA (CRIANÇA I ENGREIX) |         |                    |                   |                    |            |
|---|---------|--------------------|-------------------|--------------------|------------|
| Variable                                      | Unitats | Criança            |                   | Engreix            |            |
|   |         | Per vedells totals | Per vedell        | Per vedells totals | Per vedell |
| Consum d'aliments                             |         |                    | Consum d'aliments |                    |            |
| Llavors per fer farratge (civada, blat, ordi) | Kg      | 9.345              | 445               | -                  | -          |
| Farratge-palla (Només palla a l'engreix)      | Kg      | 58.063             | 2.765             | 28.350             | 1.350      |
| Pinso   | Kg      | 9.013              | 429               | 17.246             | 821        |
| Consum d'energia                              |         |                    | Consum d'energia  |                    |            |
| Gasoil  | MJ      | 173.523            | 8.263             | -                  | -          |
| Bombes  | Kwh     | 1.139              | 54                | -                  | -          |
| Consum d'aigua                                |         |                    | Consum d'aigua    |                    |            |
| Aigua   | Kg      | 48.510             | 2.310             | 28.350             | 1.350      |
| Residus                                       |         |                    | Residus           |                    |            |
| Fems bestiar                                  | Kg      | 66.150             | 3.150             | 28.350             | 1.350      |
| Emissions CH4 bestiar                         | Kg      | 576                | 27                | 247                | 12         |

En resum, les variables més importants en el flux de recursos a la finca de Mongofra en aquest model són la compra de llavors, amb el conseqüent increment de producció de farratge i palla, que es justifica per tenir un bestiar més gran que a l'actual model. També destacar el consum d'aigua, resultant força elevat juntament amb la producció de fems. Això pel que fa a la criança, a l'etapa d'engreix de forma similar, té un flux important el consum d'aliments, però també el consum d'aigua i la producció de fems.

### 5.3.1.2. Escorxador (Processat)

Per al processat del vedell considerarem que, en tots els aspectes, l'inventari queda pràcticament igual en la seva totalitat de fluxos del sistema i amb les mateixes necessitats per als vedells que ens trobem al model actual.

**Taula 5.12.:** Fluxos de recursos a l'Escorxador per nombre total de vedells i per vedell

| FLUX DE RECURSOS ESCORXADOR (PROCESSAT) |         |                    |             |
|---|---------|--------------------|-------------|
| Variable                                | Unitats | Per vedells totals | Per vedells |
| Consum d'energia                        |         |                    |             |
| Electricitat                            | Kwh     | 11                 | 0,5         |
| Consum d'aigua                          |         |                    |             |
| Aigua                                   | Kg      | 315                | 15          |
| Residus                                 |         |                    |             |
| Residus sòlids i líquids                | Kg      | 4.253              | 203         |

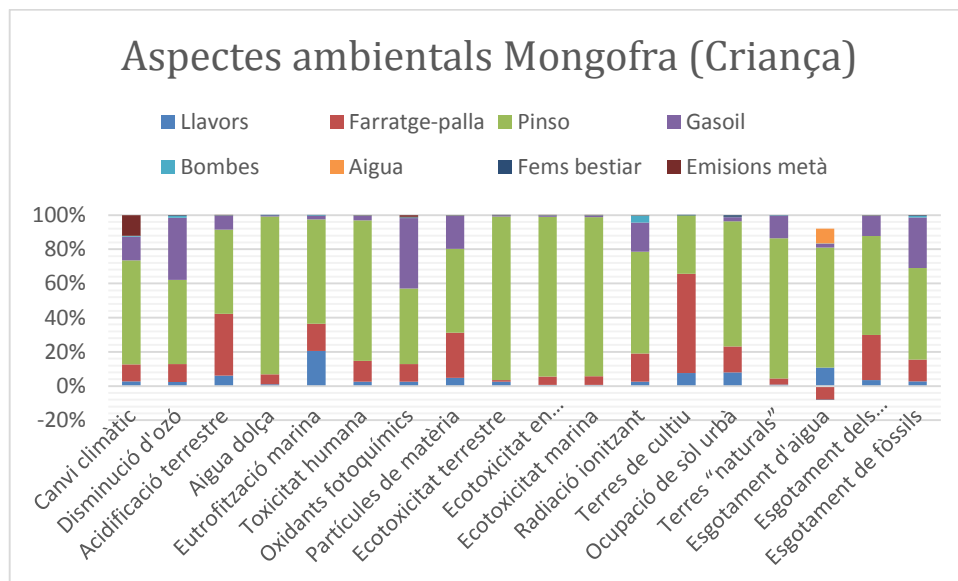


### 5.3.2. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL

Per a la realització d'aquest apartat, s'ha utilitzat la mateixa metodologia que per a fer les taules respectives del model actual. S'han utilitzat les bases de dades del programa "ecoinvent 3" (Swiss Centre for Life Cycle Inventories 2009) amb Software: Simapro 8, com ja s'ha comentat al apartat del model anterior. Aquests coeficients permeten obtenir els impactes de les variables que estem estudiant durant tot el seu cicle de vida.

#### 5.3.2.1. Mongofra (Criança i Engreix)

Tot seguit els aspectes ambientals del model antic, observant les figures següents que mostren amb més detall la incidència de cada variable als impactes ambientals.



**Figura 5.11.:** Gràfica dels diferents impactes ambientals a la criança duta a terme a Mongofra per al model antic, segons la variable representada.

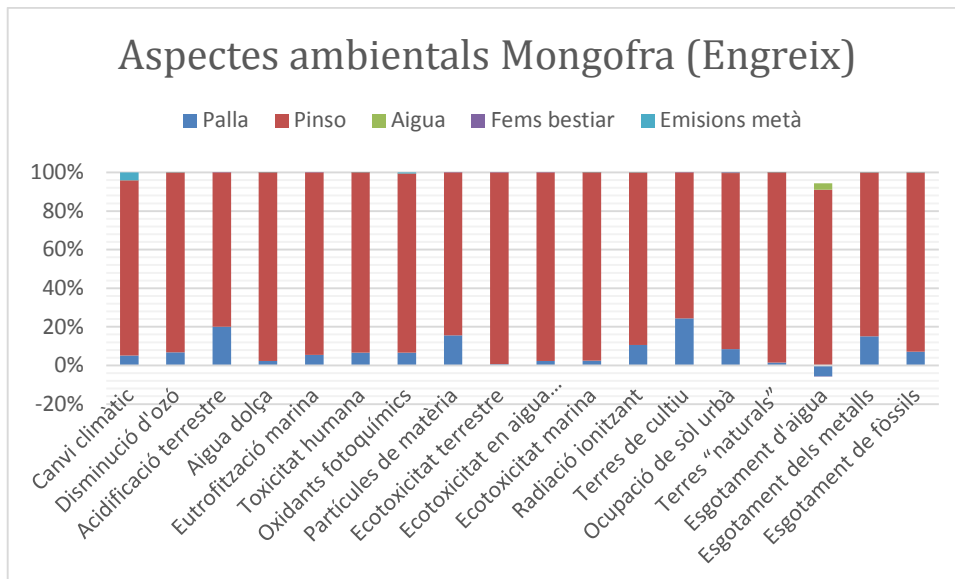
Corresponent a l'etapa de criança *Figura 5.11.*, tenim que la variable "pinso" té una incidència important en tots els impactes ambientals considerats, on l'impacte que té menys incidència aquesta variable, representa un 40%. Això s'explica perquè a la finca s'hi compraven grans quantitats de pinso per alimentar el bestiar i engreixar els vedells. La producció de "farratge-palla" és la segona variable que més fa incrementar els impactes ambientals. Té una incidència força menor respecte el pinso (la incidència major es troba en l'impacte "terres de cultiu" amb un 40%). El gasoil té un pes de menys d'un 20% en algunes variables com la disminució d'ozó, els oxidants fotoquímics o l'esgotament de combustibles fòssils. El metà, només té una incidència al voltant del 30% en la variable canvi climàtic.

**Taula 5.13.:** Quantitats totals dels diferents impactes ambientals, en valors totals i per vedell.

| MONGOFRA CRIANÇA MODEL ANTIC |                        |          |            |
|------------------------------|------------------------|----------|------------|
| Impacte ambiental            | Unitats                | Total    | Per Vedell |
| Canvi climàtic               | kg CO <sub>2</sub> eq. | 1,19E+05 | 5,69E+03   |
| Disminució d'ozó             | kg CFC-11 eq.          | 8,10E-03 | 3,85E-04   |
| Acidificació terrestre       | kg SO <sub>2</sub> eq. | 1,56E+03 | 7,42E+01   |
| Aigua dolça                  | kg P eq.               | 1,03E+02 | 4,88E+00   |
| Eutrofització marina         | kg N eq.               | 4,44E+02 | 2,11E+01   |
| Toxicitat humana             | kg 1,4-DB eq.          | 3,41E+04 | 1,63E+03   |
| Oxidants fotoquímics         | kg NMVOC.              | 5,37E+02 | 2,55E+01   |
| Partícules de matèria        | kg PM10 eq.            | 3,43E+02 | 1,63E+01   |
| Ecotoxicitat terrestre       | kg 1,4-DB eq.          | 8,58E+01 | 4,09E+00   |
| Ecotoxicitat en aigua dolça  | kg 1,4-DB eq.          | 3,86E+03 | 1,84E+02   |
| Ecotoxicitat marina          | kg 1,4-DB eq.          | 3,38E+03 | 1,61E+02   |
| Radiació ionitzant           | kBq U235 eq.           | 6,87E+03 | 3,27E+02   |
| Terres de cultiu             | m <sup>2</sup> a       | 1,49E+05 | 7,09E+03   |
| Ocupació de sòl urbà         | m <sup>2</sup> a       | 1,42E+03 | 6,77E+01   |
| Terres "naturals"            | m <sup>2</sup>         | 4,36E+01 | 2,07E+00   |
| Esgotament d'aigua           | m <sup>3</sup>         | 4,74E+02 | 2,26E+01   |
| Esgotament dels metalls      | kg Fe eq.              | 5,14E+03 | 2,45E+02   |
| Esgotament de fòssils        | kg oil eq.             | 1,89E+04 | 9,01E+02   |

Segons la **Taula 5.13** les principals variables ambientals afectades pels fluxos d'aquest sistema són: els 119-473 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent; a continuació es troba la variable terres de cultiu amb un total de 148.919 m<sup>2</sup> necessaris segons els fluxos del sistema; i per últim, els 18.923 Kg de petroli equivalent.

Respecte a l'etapa d'engreix *Figura 5.12*, les úniques variables del subsistema que fan incrementar els impactes ambientals són, sobretot el pinso, i la palla que entre totes dues representen gairebé el 100 % dels impactes ambientals.



**Figura 5.12.:** Gràfica dels diferents impactes ambientals a l'engreix segons la variable

La següent taula mostra els impactes ambientals totals i per vedell, de cada variable ambiental considerada distingint el procés de cria i d'engreix. Destacar el gran pes ambiental que representa el pinso i el seu consum i ús per a l'engreix dels vedells.

**Taula 5.14.:** Quantitats totals dels diferents impactes ambientals per al engreix.

| MONGOFRA ENGREIX MODEL ANTIC |                        |          |            |
|------------------------------|------------------------|----------|------------|
| Impacte ambiental            | Unitats                | Total    | Per Vedell |
| Canvi climàtic               | kg CO <sub>2</sub> eq. | 1,54E+05 | 7,31E+03   |
| Disminució d'ozó             | kg CFC-11 eq.          | 8,20E-03 | 3,90E-04   |
| Acidificació terrestre       | kg SO <sub>2</sub> eq. | 1,84E+03 | 8,74E+01   |
| Aigua dolça                  | kg P eq.               | 1,85E+02 | 8,83E+00   |
| Eutrofització marina         | kg N eq.               | 5,48E+02 | 2,61E+01   |
| Toxicitat humana             | kg 1,4-DB eq.          | 5,76E+04 | 2,74E+03   |
| Oxidants fotoquímics         | kg NMVOC.              | 4,88E+02 | 2,33E+01   |
| Partícules de matèria        | kg PM10 eq.            | 3,82E+02 | 1,82E+01   |
| Ecotoxicitat terrestre       | kg 1,4-DB eq.          | 1,58E+02 | 7,53E+00   |
| Ecotoxicitat en aigua dolça  | kg 1,4-DB eq.          | 7,08E+03 | 3,37E+02   |
| Ecotoxicitat marina          | kg 1,4-DB eq.          | 6,17E+03 | 2,94E+02   |
| Radiació ionitzant           | kBq U235 eq.           | 8,76E+03 | 4,17E+02   |
| Terres de cultiu             | m <sup>2</sup> a       | 1,29E+05 | 6,16E+03   |
| Ocupació de sòl urbà         | m <sup>2</sup> a       | 2,19E+03 | 1,04E+02   |
| Terres "naturals"            | m <sup>2</sup>         | 6,93E+01 | 3,30E+00   |
| Esgotament d'aigua           | m <sup>3</sup>         | 7,37E+02 | 3,51E+01   |
| Esgotament dels metalls      | kg Fe eq.              | 6,71E+03 | 3,20E+02   |
| Esgotament de fòssils        | kg oil eq.             | 2,09E+04 | 9,94E+02   |

Com en l'anterior procés, destaca la petjada de carboni amb un total de 5.689 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent i les terres de cultiu, amb un total de 7.091 m<sup>2</sup> necessaris.





5.3.2.2 Escorxador (Processat)

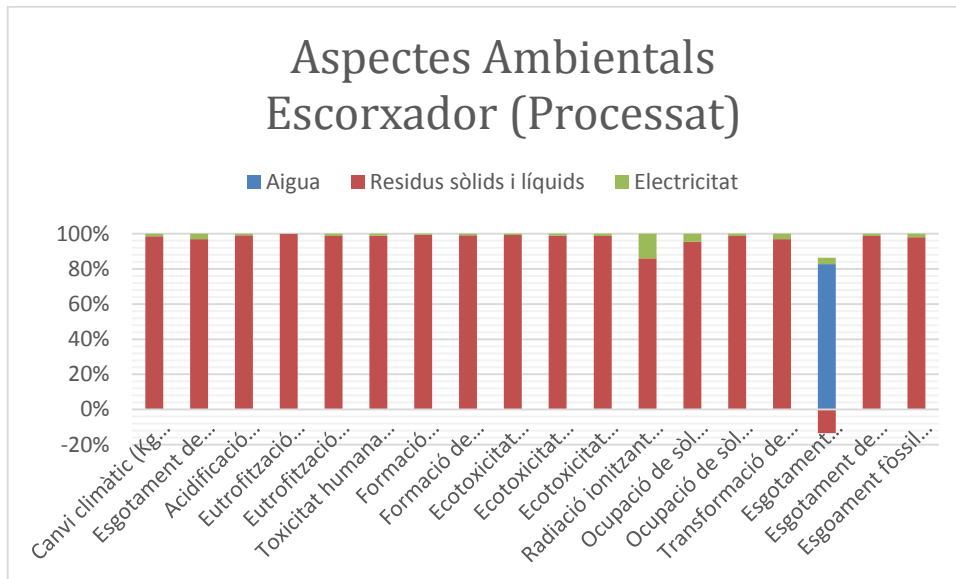


Figura 5.13.: Representació dels diferents impactes ambientals per a processat de carn.

Cal destacar que l'impacte dels residus sòlids i líquids sobre l'esgotament d'aigua és negatiu, això és perquè els propis residus aporten aquest element quan són tractats i per tant, en el còmput global, guanyem aigua.

Taula 5.15.: Impacte ambiental a l'Escorxador, per total de vedells i per vedell

| ESCORXADOR PROCESSAT MODEL ANTIC |                        |          |            |
|----------------------------------|------------------------|----------|------------|
| Impacte ambiental                | Unitats                | Total    | Per Vedell |
| Canvi climàtic                   | kg CO <sub>2</sub> eq. | 3,85E+02 | 1,83E+01   |
| Disminució d'ozó                 | kg CFC-11 eq.          | 2,60E-05 | 1,24E-06   |
| Acidificació terrestre           | kg SO <sub>2</sub> eq. | 3,33E+00 | 1,59E-01   |
| Aigua dolça                      | kg P eq.               | 1,44E+00 | 6,88E-02   |
| Eutrofització marina             | kg N eq.               | 1,39E+00 | 6,62E-02   |
| Toxicitat humana                 | kg 1,4-DB eq.          | 9,52E+01 | 4,53E+00   |
| Oxidants fotoquímics             | kg NMVOC.              | 4,28E+00 | 2,04E-01   |
| Partícules de matèria            | kg PM10 eq.            | 1,17E+00 | 5,57E-02   |
| Ecotoxicitat terrestre           | kg 1,4-DB eq.          | 4,67E-02 | 2,22E-03   |
| Ecotoxicitat en aigua dolça      | kg 1,4-DB eq.          | 5,76E+00 | 2,74E-01   |
| Ecotoxicitat marina              | kg 1,4-DB eq.          | 4,56E+00 | 2,17E-01   |
| Radiació ionitzant               | kBq U235 eq.           | 1,89E+01 | 8,99E-01   |
| Terres de cultiu                 | m <sup>2</sup> a       | 4,24E+00 | 2,02E-01   |
| Ocupació de sòl urbà             | m <sup>2</sup> a       | 1,99E+00 | 9,47E-02   |
| Terres "naturals"                | m <sup>2</sup>         | 2,68E-02 | 1,28E-03   |
| Esgotament d'aigua               | m <sup>3</sup>         | 2,68E-01 | 1,28E-02   |
| Esgotament dels metalls          | kg Fe eq.              | 9,80E+00 | 4,67E-01   |
| Esgotament de fòssils            | kg oil eq.             | 8,41E+01 | 4,01E+00   |





Segons la taula **Taula 5.15**, i de la mateixa manera que per al model actual, les variables del sistema en el processament que més influeixen a les variables ambientals són: la petjada de carboni amb 384 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent i l'esgotament de fòssils, amb un total de 84 Kg de petroli equivalent.

### 5.3.3. ASPECTES ECONÒMICS

A banda de calcular els fluxos dels diferents subsistemes i els seus impactes ambientals associats, s'ha calculat els impactes econòmics presents a l'hora de produir un vedell durant tot el seu cicle de vida fins que surt com a producte càrnic de l'escorxador. Aquestes taules permetran saber el cost que tenia la finca de Mongofra per tal de produir un vedell i el total de vedells a més a més de poder comparar aquest model amb l'actual.

#### 5.3.3.1. Mongofra (Cria i Engreix)

A la finca de Mongofra, al procés de cria, la variable que més fa incrementar el cost de produir tots els vedells és l'adquisició de llavors amb 4.188 € l'any (16,9%). Seguidament trobem la producció de farratge i palla i la compra de pinso amb uns 2.903 €/any (11,7%) i 2.985 €/any (12%), respectivament.

**Taula 5.16.:** Aspectes econòmics a Mongofra (Criança), per total de vedells i per vedell.

| ASPECTES ECONÒMICS CRIANÇA (Mongofra)         |         |               |                   |                 |
|---|---------|---------------|-------------------|-----------------|
| Variable                                      | Unitats | Costos totals | Costos per vedell | Percentatge (%) |
| Consum d'aliments                             |         |               |                   |                 |
| Llavors per fer farratge (civada, blat, ordi) | €       | 4.188         | 199               | 16,9%           |
| Farratge-palla                                | €       | 2.903         | 138               | 11,7%           |
| Pinso   | €       | 2.985         | 142               | 12,0%           |
| Consum d'energia                              |         |               |                   |                 |
| Gasoil  | €       | 4.684         | 223               | 18,9%           |
| Bombes  | €       | 102           | 5                 | 0,4%            |
| Consum d'aigua                                |         |               |                   |                 |
| Aigua   | €       | 68            | 3                 | 0,3%            |
| Residus                                       |         |               |                   |                 |
| Fems  | €       | 9.576         | 456               | 38,6%           |
| Altres  |         |               |                   |                 |
| Maquinària                                    | €       | 178           | 8                 | 0,7%            |
| Serveis                                       | €       | 128           | 6                 | 0,5%            |
| <b>TOTAL</b>                                  | €       | <b>24.813</b> | <b>1.182</b>      | <b>100%</b>     |

Per tant, per mantenir el bestiar necessitem uns 24.813 €/any que corresponen a uns 1.182 €/any per vedell, resultant de la combinació de costos de les diferents variables que aporten flux al sistema per sostenir l'alimentació dels vedells des del seu naixement fins als 6 mesos.



Si fem referència només al procés d'engreix tenim que es necessiten 7.164 €/any per mantenir els vedells d'engreix i que això correspon a 707 €/any per vedell. Les variables que més contribueixen a l'increment dels costos econòmics són la compra de pinso amb 5.713 €/any (79.7%) i la producció de farratge i palla amb 1.418 €/any (19.8%).

**Taula 5.17.:** Aspectes econòmics a Mongofra (Engreix), per total de vedells i per vedell.

| ASPECTES ECONÒMICS ENGREIX (Mongofra) |               |                   |                 |
|---------------------------------------|---------------|-------------------|-----------------|
| Variable                              | Costos totals | Costos per vedell | Percentatge (%) |
| Consum d'aliments                     |               |                   |                 |
| Farratge-palla                        | 1.418         | 68                | 19,8%           |
| Pinso                                 | 5.713         | 272               | 79,7%           |
| Consum d'aigua                        |               |                   |                 |
| Aigua                                 | 34            | 2                 | 0,5%            |
| TOTAL                                 | 7.164         | 341               | 100%            |

D'aquestes taules podem extreure informació per comparar econòmicament quin model és millor econòmicament. En comparació amb la cooperativa en el model actual, el model antic a Mongofra era més menys costós econòmicament. A la cooperativa, per engreixar un vedell es necessiten 448,45€ en canvi, abans a Mongofra costava 341€ per vedell el procés d'engreixat.

### 5.3.3.2. Escorxador (Processat)

Per últim i com s'ha fet als dos apartats anteriors, l'impacte econòmic a l'escorxador al model antic es considerarà el mateix que al model actual.

**Taula 5.18.:** Aspectes econòmics a l'Escorxador per total de vedells i per vedell

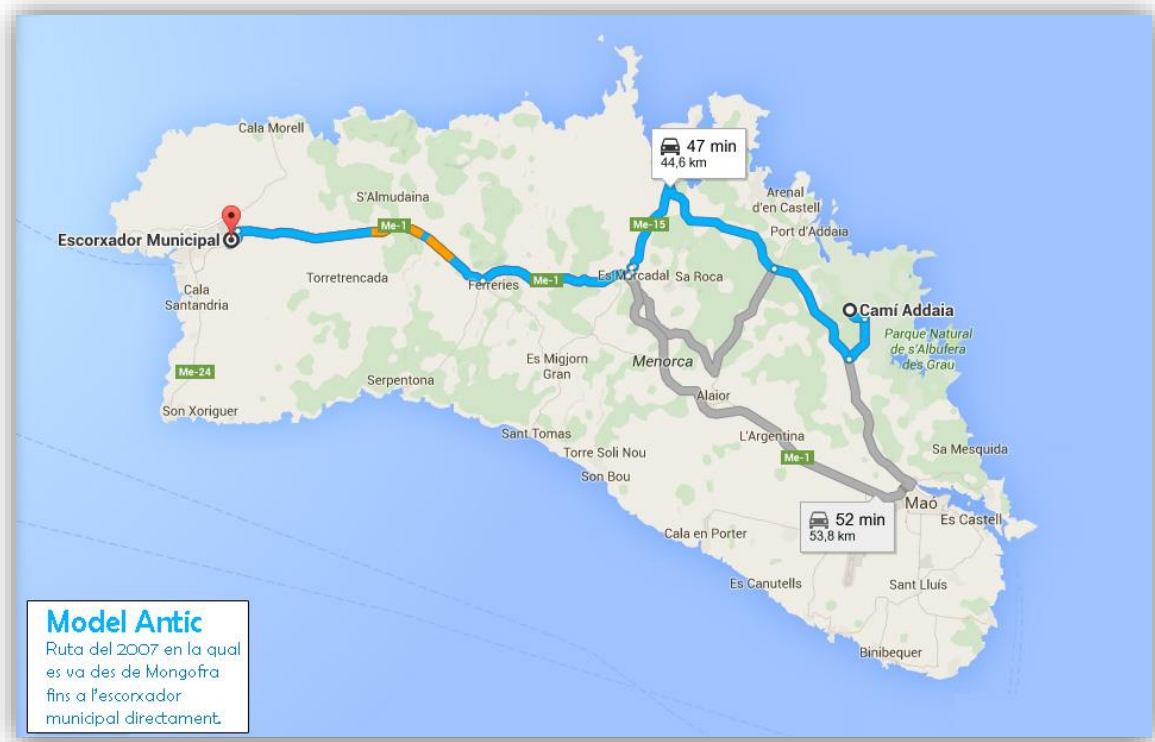
| ASPECTES ECONÒMICS PROCESSAT (Escorxador) |         |                   |                 |
|---|---------|-------------------|-----------------|
| Variable                                  | Unitats | Costos per vedell | Percentatge (%) |
| Aigua                                     | €       | 0,63              | 0,9%            |
| Gestió de Residus                         | €       | 65                | 97,2%           |
| Consum electricitat                       | €       | 1,26              | 1,9%            |
| TOTAL                                     | €       | 66,89             | 100%            |

La majoria de les despeses econòmiques venen derivades del sou dels treballadors, ja que el preu de l'electricitat i l'aigua en sí és relativament baix. Pel càlcul de l'aigua s'ha seguit el mateix criteri utilitzar a Mongofra i a la Cooperativa, ara bé, per a comptabilitzar el cost econòmic que té l'electricitat emprada, s'ha considerat un cost mitjà de 0,11 €/kWh.



### 5.3.4. LOGÍSTICA

En el model antic, el transport de vedells realitza una ruta diferent, ja que el trajecte només va de Mongofra cap a l'escorxador. A continuació es mostra la ruta i els diferents aspectes ambientals i econòmics que comporta.



**Figura 5.14.** Ruta del Model Antic: Mongofra – Escorxador.

En aquest model la ruta és lleugerament més curta (44.6 km) respecte del model actual (55 km) degut a que la parada a Alaior no es realitza, ja que el procés d'engreix es porta a terme a la mateixa finca de Mongofra, fent que la ruta es pugui modificar lleugerament i s'estalviïn uns quants quilòmetres en el recorregut.

Els aspectes ambientals associats són semblants però es veu una gran modificació del preu d'aquest transport ja que el preu de la gasolina del 2007 era de 0,95 €/Litre gasolina mentre que el 2014 valia 1,4 €/Litre de gasolina.

**Taula 5.19.:** Taula resum de les diferents rutes i els aspectes ambientals i costos econòmics associats a cada una d'elles.

| Model Antic: Mongofra – Escorxador |      |                                    |                            |                      |
|------------------------------------|------|------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Ruta                               | Km   | Consum de Combustible (L gasolina) | Impacte Ambiental (Kg CO2) | Costos Econòmics (€) |
| Mongofra - Escorxador              | 44,6 | 11,3                               | 515,1                      | 64,2                 |



### 5.3.5. RESUM DEL MODEL ANTIC

Com a **conclusions del model antic**, tenim que el **flux de recursos** s'ha incrementat respecte el model actual ja que per al procés de cria i engreix realitzat a la mateixa finca de Mongofra, es compraven i produïen grans quantitats d'aliments. A més a més es comprava pinso per alimentar al bestiar quan, actualment, no n'hi ha. Per tant, els principals fluxos a Mongofra són: el gasoil amb un flux aproximat de 173.000 MJ/any; la producció de farratge-palla amb un valor de 58.000 Kg corresponents a la cria i 28.500 a l'engreix; i la producció de fems amb un valor de 66.150 Kg l'any associat a la cria i 28.350 per a l'engreix. A l'escorxador, de la mateixa manera que el model actual, destaca la producció de residus sòlids i líquids amb 4.253 Kg/any.

En aquest model, els **aspectes ambientals**, al procés de cria, són semblants als del model actual tot i que la variable emissions de metà no té un impacte rellevant en els impactes ambientals i, a diferència del model actual, l'antic té la variable pinso que té una incidència important. El gasoil, en els dos models afecta significativament als impactes ambientals. La petjada de carboni associada al procés de cria és d'aproximadament 119.500 Kg de CO<sub>2</sub> equivalents.

Si parlem de l'engreix, les principals variables del subsistema que incrementen els impactes ambientals són, principalment, el pinso i la palla. A diferència del model actual, apareix el pinso amb un pes important i deixen d'aparèixer les emissions de metà, que tenen molt de pes en els impactes ambientals del model actual, a la cooperativa. L'impacte ambiental d'aquesta etapa és d'aproximadament 385 Kg de CO<sub>2</sub> equivalents. Finalment, igual que per al model actual, l'impacte de l'escorxador és de 153.500 Kg de CO<sub>2</sub> equivalents.

Pel que fa als **costos econòmics**, a Mongofra s'incrementen ja que el procés d'engreix s'incorpora a la finca, per tant, es necessitaran més recursos per al manteniment del bestiar, per exemple es compren més llavors per a produir farratge-palla a més a més de la compra de pinso. Igual que al model actual, també destaca el cost d'obtenció de gasoil per al tractor. Així doncs, que es destinen 4.684 €/any per a l'adquisició de gasoil, que representa un 17 % del cost total del procés de cria. El farratge-palla i el pinso també són importants amb una despesa total d'uns 2.900 €/any per a cada variable. Per acabar, la finca de Mongofra s'estalvia, per a les etapes de cria i engreix que s'hi realitzen, un total de 9.576 €/any de fertilitzant. Igual que per al model actual, l'engreix destina els recursos econòmics principalment a la compra d'aliments, que representen un 99,5 % dels costos d'aquesta etapa. Pel que fa a l'escorxador, també com el model actual, el cost és ínfim i destaca la gestió de residus amb un cost total de 65 €/any.

Per acabar, caldria fer unes petites reflexions després de veure quines han estat les dades obtingudes.

El flux d'aliments per alimentar als vedells és molt gran durant el model antic, respecte al model actual. Sabent que s'han realitzat els càlculs sense tenir en compte les vaques mare presents al procés de cria, una causa d'aquest flux tan gran pot ser perquè una part va destinada a l'alimentació de les vaques. Tot i això, el total de caps de bestiar és un pocs més del doble respecte al model actual, fet que no explica un volum tan gran d'aliments. Una altra hipòtesi



podria ser que aquests fluxos fossin comprats i produïts per alimentar al bestiar i també, per a emmagatzemar-ne una altra part.

Pel que fa a la quantitat de gasoil utilitzat, partint de la base que són dades extrapolades (del model actual a l'antic), s'obtenen uns valors que fan pensar que haurien de ser majors ja que només es considera l'ús de gasoil per part d'un tractor. A més a més, la gran quantitat de farratge-palla produïda és un element a tenir en compte ja que tenir només un tractor per a aquest cultiu i d'altres funcions que es realitzaven a la finca, també fa pensar que s'hauria de consumir més gasoil.

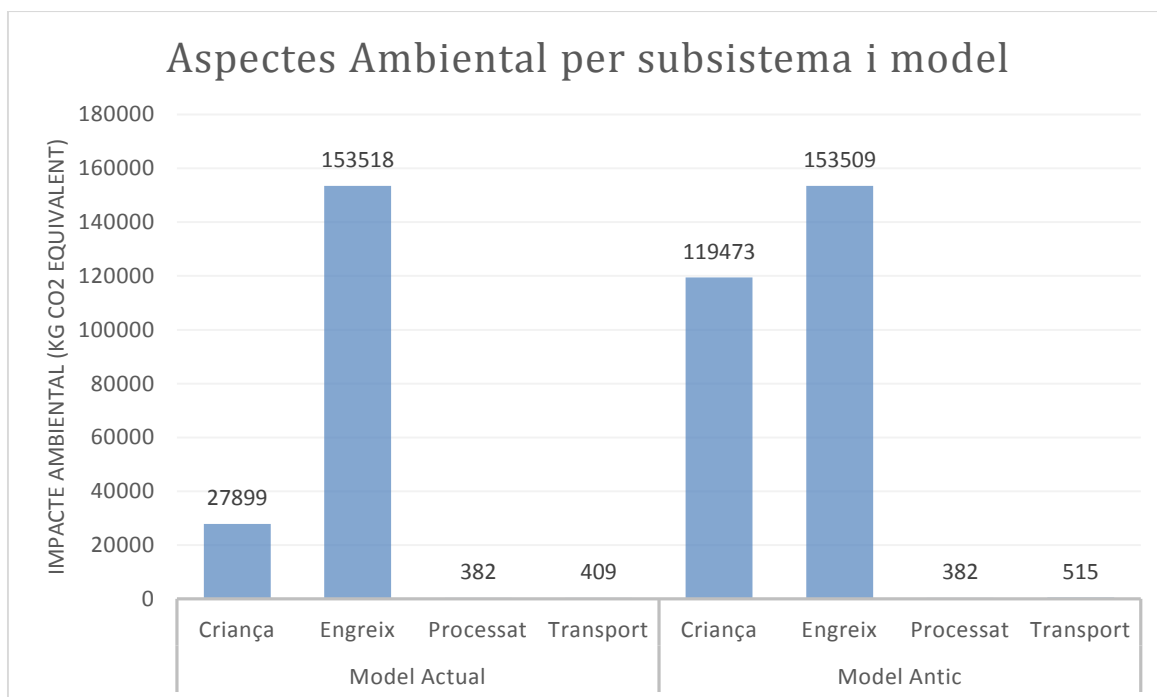


## 5.4 COMPARATIVA ENTRE MODELS I SUBSISTEMES

En aquest apartat es comentaran les principals diferències que hi ha entre els dos sistemes. Primerament, s'analitzaran els costos econòmics i els impactes ambientals associats a cada model, diferenciant els subsistemes de cada un i posteriorment es durà a terme la comparació dels dos models a partir dels impactes ambientals i econòmics totals de cada un d'ells.

### 5.4.1 Impactes Ambientals associats a cada subsistema i model

La següent figura mostra els impactes ambientals totals en termes de CO<sub>2</sub> equivalent corresponent a cada subsistema dels dos models i el total corresponent a cada sistema.



**Figura 5.15.:** Comparativa per model i subsistema dels seus impactes ambientals (CO<sub>2</sub> equivalents).

Segons la figura 5.15 s'observa que la principal diferència entre els dos models és en la cria. La cria en el model antic té un valor de 119.473 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent respecte els 27.899 Kg del model actual. Això és degut a que el subsistema cria del model antic absorbia els impactes ambientals generats en l'alimentació del bestiar. Es pot afirmar que la cria actual a Mongofra és més respectuosa amb el medi ambient i obté un valor propers a la ramaderia ecològica, el model actual ha reduït l'impacte ambiental de la cria un 76,7 % del model antic.

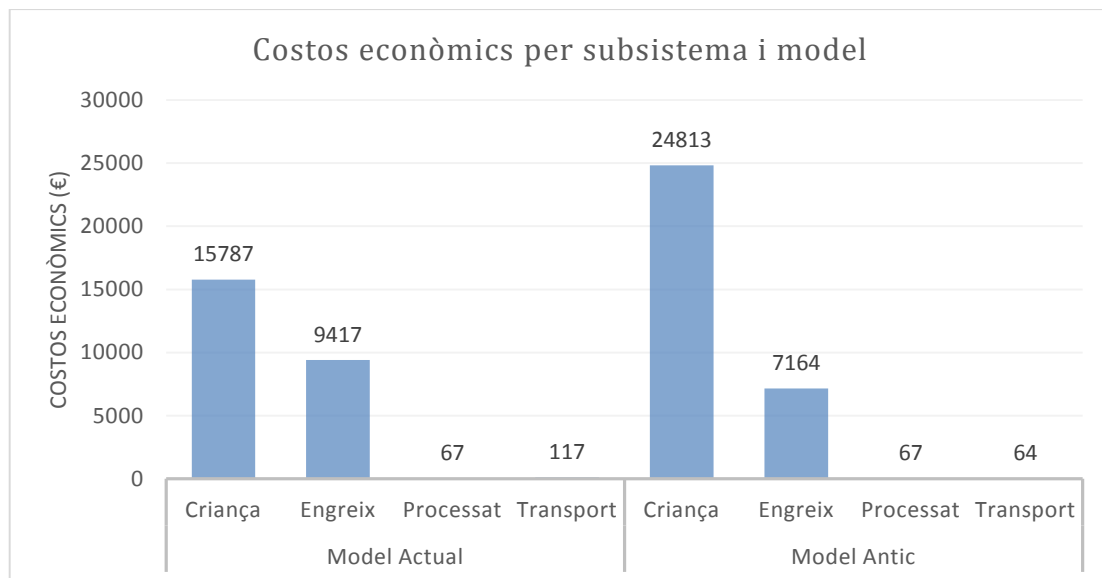
La utilització de pinso, doncs, per a l'alimentació dels vedells joves (des del seu naixement fins als 6 mesos d'edat) augmenta considerablement els aspectes ambientals a tenir en compte en aquest subsistema de cria a Mongofra. La utilització de pinso ecològic podria reduir aquesta gran aportació d'impacte ambiental que té l'engreix, ja que el sistema d'engreix no ha canviat d'un model a l'altre.



La resta de subsistemes representen uns impactes molt semblants entre els dos models. Per exemple, pel que fa al transport, hi ha una lleu variació en l'impacte del model actual a l'antic, tenint un impacte més alt al model antic, de 515 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent respecte els 409 Kg del model actual. Això és degut a que els pesos que transporten varien d'un model al altre, transportant només vedells de 525 Kg al model antic. Respecte al processat, té un impacte idèntic en els dos models perquè el nombre de vedells considerats a l'hora de fer els càlculs eren els mateixos. Per acabar, l'engreix és pràcticament idèntic ja que la quantitat de recursos utilitzada per tal d'engreixar els vedells era la mateixa. Destacar que en els dos models és el subsistema que més emissions de CO<sub>2</sub> equivalent emet. Aquestes emissions provenen principalment de l'adquisició de pinso i farratge-palla per alimentar al bestiar.

#### 5.4.2 Costos econòmics associats a cada subsistema i model.

La següent figura mostra els impactes econòmics associats a cada subsistema, per als dos models, i els costos respectius totals per a cada un d'ells.



**Figura 5.16.:** Comparativa per model i per subsistema dels seus costos ambientals.

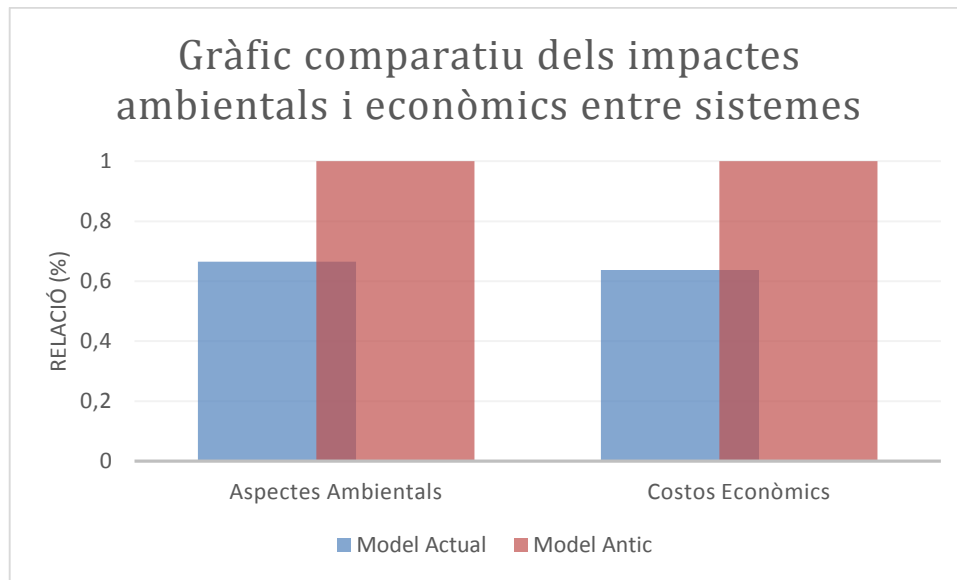
Els costos calculats per als dos sistemes s'han calculat a partir de dades referents a l'any 2.014, per al model actual i del 2.007 per al model antic. El model actual té un cost total de 25.387 €/any mentre que el model antic el cost és de 32.108 €. Per la diferència de preus d'un any a l'altre, sent més baixos al model antic, els costos haurien de ser més baixos, però degut al gran consum d'aliments que hi havia, les quantitats eren tan grans que feien augmentar els costos.

Així, la criança té un cost de 15.787 € respecte els 24.813 que corresponen al model antic. Aquesta diferència és deguda principalment als costos d'adquisició d'aliments per al bestiar, suposant una reducció de pressupost del 37% respecte del model antic.



Pel que fa a l'engreix, tot i tenir el mateix consum de fluxos en els dos models, el cost per al model actual és de 9.417 €/any respecte els 7.164 € del model antic. Aquesta diferència entre els dos models s'explica perquè en el model actual el preu per Kg d'aliment és major comparat amb els preus del model antic, suposant un sobre cost de 2.253 € (un augment del 24%).

### 5.4.3 Aspectes ambientals i costos econòmics associats a cada model.



**Figura 5.17.:** Gràfic percentual dels impactes ambientals i econòmics totals, per als dos models.

Aquesta figura representa gràficament els percentatges totals, ambientals i econòmics, dels dos models en relació al valor més elevat d'aquest. Serveix per tal de comparar els dos models entre ells i veure'n les semblances i relacions, que amb valors totals es veuen molt esbiaixades per la mala representació gràfica d'aquests.

Els percentatges coincideixen en les variables aspectes ambientals i costos econòmics perquè les dades de fluxos del model actual són menors i mantenen relació respecte del model antic i com aquesta proporció es manté per als impactes ambientals i econòmics, ambdues analitzades en la comparació dels models donant aquesta gràfica.

Per tant, s'afirma la següent relació: l'impacte ambiental i els costos econòmics del model actual representen  $\frac{2}{3}$  dels impactes ambientals i costos econòmics del model antic. Els gràfics resultants són proporcionalment iguals, com es podrà comprovar més endavant en un gràfic de dispersió comparant els dos models, on es mantenen les mateixes relacions.





#### 5.4.4 Aspectes ambientals i costos econòmics associats a la carn i la pell

Un dels objectius específics, enfocat sobretot a la finalitat real del treball com a tal per a dur a terme un estudi ambiental de la producció de carn a Mongofra, va ser plantejar-se determinar els impactes ambientals i els costos econòmics associats a la producció de carn a la finca de Mongofra i als altres subsistemes que hi intervenen. Concretament s'han calculat els impactes associats a la producció d'un vedell, a la carn i pell comercialitzada (prenent com a referència el que s'obté d'un vedell), a més a més dels impactes totals. En la següent taula s'observen els impactes associats a cada una de les variables esmentades.

**Taula 5.20.:** Impactes ambientals i costos econòmics associats a quantitats totals, per vedell i per Kg carn i Kg pell comercialitzada.

| Impacte Ambiental, Costos i Ecoeficiència | Model                          | ASSOCIAT A | Impacte Ambiental (Kg CO <sub>2</sub> eq.) | Costos Econòmics (€) |
|---|--------------------------------|------------|--|----------------------|
|   | Model actual                   | Total      |  | 182.208              |
| Per vedell                                |                                |            | 8.677                                      | 1.209                |
| Per Kg de Carn Processada                 |                                |            | 13,8                                       | 1,9                  |
| Per Kg de Pell Comercialitzada            |                                |            | 2,7  | 0,4                  |
| Model Antic                               | Total                          |            | 273.880                                    | 32.108               |
|   | Per vedell                     |            | 13.042                                     | 1.529                |
|   | Per Kg de Carn Processada      |            | 20,8                                       | 2,4                  |
|   | Per Kg de Pell Comercialitzada |            | 3,4  | 0,5                  |

Com es pot veure, el procés de producció de carn al model antic és més costós econòmicament com ambientalment respecte al model actual. La petjada de carboni del model antic és de 273.880 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent respecte els 192.208 Kg del model actual. Pel que fa als costos econòmics, i de la mateixa manera que als impactes ambientals, el cost és major al model antic amb 32.108 €/any respecte els 25.387 € del model actual.

Centrant-se en el cost de produir un vedell, segueix la mateixa proporció que els impactes totals. Per tant, el cost de produir un vedell se situa al voltant dels 1.200 €/any al model actual respecte els 1.529 € del model antic. El motiu principal és la quantitat d'aliments que es compraven, sent major en el model antic que per a l'actual. Amb els impactes ambientals passa el mateix, s'emeten un total de 8.677 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent al model actual respecte els 13.042 Kg del model antic.

Pel que fa als productes finals, la carn i la pell, la proporció es manté, amb uns impactes econòmics i ambientals més alts al model antic. Entre aquests dos productes finals, produeix més impactes la carn comercialitzada, tant econòmics com ambientals, ja que la quantitat que s'obté d'aquesta és major.



Es parla d'uns 270 Kg de carn respecte els 52,5 Kg de pell obtinguts. S'ha calculat doncs, els impactes associats a la obtenció d'aquests productes per al model actual en funció de la seva composició en relació amb el producte final, donant uns valor de 13,8 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent i 1,9 € invertits per Kg de carn processada i 2,7 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent i 0,4 € per Kg de pell comercialitzada. Per al model antic, ens donen els valors equivalents de CO<sub>2</sub> de 20,8 Kg de i 2,4 € per Kg de carn processada i 3,4 Kg de CO<sub>2</sub> equivalent i 0,5 € per Kg de pell comercialitzada.

El model actual obté una millora d'entre el 20 – 35% en aquest valors esmentats respecte al model antic, comprovant la hipòtesis que el canvi ha produït una millora general del sistema de cria dels vedells.

Per acabar, cal comentar que aquest no és el cost total, tan econòmic com ambiental, per diversos factors. Un d'ells és que la utilització del gasoil es fa servir, creiem, en altres maquinàries i no només el tractor. Un altre és que estem considerant el cost d'utilitzar el fertilitzant que hem considerat a l'hora de fer els càlculs per tal de calcular l'impacte evitat d'aquests. No utilitzar els fertilitzants, com es feia en el model antic, i ara a l'actualitat, fa reduir els costos de producció de carn.



## 5.5. ECOEFICIÈNCIA

Un cop presentades aquestes dades globals sobre els subsistemes estudiats, podem contextualitzar millor les dades i relacions que existeixen entre ells. Per tal de cercar una forma més acurada, utilitzarem l'ecoeficiència segons la ISO 14045 (2012) i els coeficients d'Ecoinvent 3 per a realitzar-ne els càlculs i comparacions.

$$\frac{\text{Aspectes Ambientals (Kg de CO}_2\text{ eq.)}}{\text{Costos Econòmics (€)}}$$

El terme d'ecoeficiència tracta de trobar una relació entre els aspectes ambientals associats a un procés en relació als costos econòmics que se'n deriven, per tal de poder avaluar-ne la relació i poder determinar quin procés és el més eficient, en relació al concepte d'arribar a contaminar poc per pocs diners.

**Taula 5.21.:** Taula comparativa entre model actual i antic tenint en compte els valors totals, per a les variables d'Impacte Ambiental, Costos econòmics i ecoeficiència dels subsistemes.

| Impacte Ambiental, Costos i Ecoeficiència | MODEL        | SUBSISTEMA  | Impacte Ambiental (Kg CO <sub>2</sub> eq.) | Costos Econòmics (€) | Ecoeficiència (IA/€) | Percentatge IA (%) | Percentatge Econòmic (%) |        |
|---|--------------|-------------|--|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|--------|
|   | Model Actual |             | Criança                                    | 27.899               | 15.787               | 2                  | 15,3%                    | 62,2%  |
|   |              |             | Engreix                                    | 153.518              | 9.417                | 16                 | 84,3%                    | 37,1%  |
|   |              |             | Processat                                  | 382                  | 67                   | 6                  | 0,2%                     | 0,3%   |
|   |              |             | Transport                                  | 409                  | 117                  | 4                  | 0,2%                     | 0,5%   |
|   |              |             | Model Actual                               | 182.208              | 25.387               | 7,18               | 100,0%                   | 100,0% |
|   | Model Antic  |             | Criança                                    | 119.473              | 24.813               | 5                  | 43,6%                    | 77,3%  |
|   |              |             | Engreix                                    | 153.509              | 7.164                | 21                 | 56,0%                    | 22,3%  |
|   |              |             | Processat                                  | 382                  | 67                   | 6                  | 0,1%                     | 0,2%   |
|   |              |             | Transport                                  | 515                  | 64                   | 8                  | 0,2%                     | 0,2%   |
|   |              | Model Antic | 273.880                                    | 32.108               | 8,53                 | 100,0%             | 100,0%                   |        |

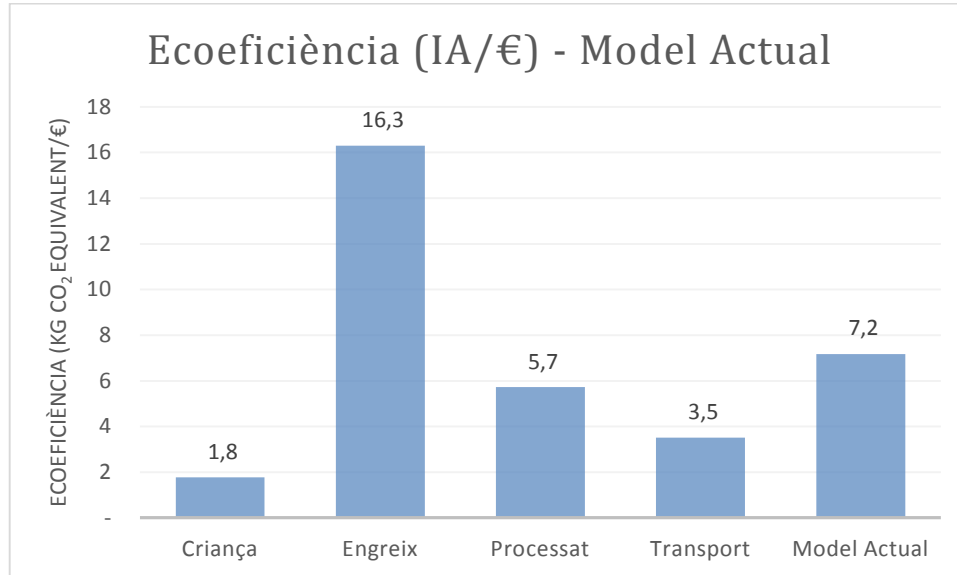
Els resultats obtinguts es presenten mitjançant el procediment que hem detallat al apartat de *Metodologia* del treball. Totes les dades han estat recollides en la gràfica anterior, de la qual se'n deriven els gràfics les relacions i gràfiques que es troben a continuació.

Contextualitzem les dades en percentils per tal de poder veure les seves relacions de forma més visual dins de cada model, anàlisi que tractarem amb més profunditat en les següents pàgines.



### 5.5.1. Ecoeficiència Global – Model Actual.

Per tal de comprovar quin dels dos models, si l'actual o l'antic, és més eficient s'ha calculat l'ecoeficiència associada a cada etapa del procés de producció de carn en ambdós models.



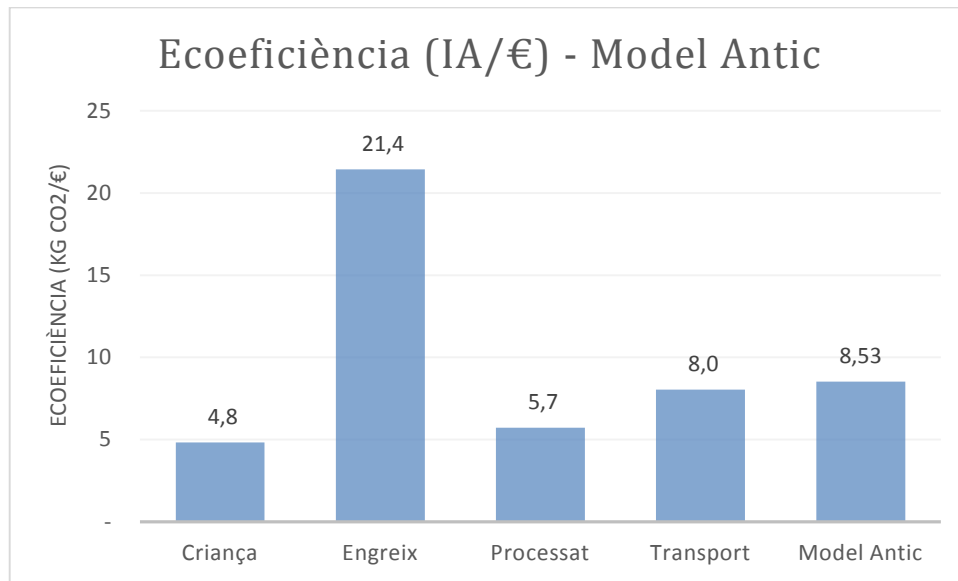
**Figura 5.18.:** Representació de les ecoeficiències sels subsistemes del model actual

Pel que fa al model actual tenim que l'etapa de la cria que es realitza a Mongofra és la més ecoeficient, amb un valor de 1,8 Kg CO<sub>2</sub> eq./€. Això vol dir que per a cada euro invertit en aquesta etapa, l'impacte ambiental associat és el més baix de tots els subsistemes d'aquest model. La següent fase del sistema que és més ecoeficient és el transport amb una ecoeficiència de 3,5 Kg CO<sub>2</sub> eq./€. El motiu pel qual és baixa és el fet que només es fan tres viatges durant un any per tal de transportar els vedells de Mongofra a la Cooperativa i d'aquesta a l'Escorxador. Els costos de fer només tres viatges seran baixos i l'impacte ambiental, també.

Un raonament similar es pot fer amb el següent subsistema, el processat realitzat a l'escorxador. Tot i tenir uns percentatges ambientals i econòmics baixos, que representen un 0,2% i un 0,3% respectivament, proporcionalment els hi correspon una ecoeficiència de 5,7 Kg CO<sub>2</sub> eq./€. Com en el cas del transport, pot ser perquè només està en funcionament durant el dia que les vaques s'hi estan a l'escorxador, tres cops l'any. Per acabar, l'etapa menys ecoeficient del model actual és l'engreix amb una ecoeficiència altíssima, de 16,3 Kg CO<sub>2</sub> eq./€. Tot i tenir uns costos menors que l'etapa de cria, els impactes associats en aquesta etapa són força grans, representen un total de 84,3% dels impactes de tot el model. I els impactes en aquesta etapa estan relacionats amb l'adquisició d'aliments, una variable molt important per a l'engreix dels animals.



### 5.5.2 Ecoeficiència Global – Model Antic.



**Figura 5.19.:** Representació de les ecoeficiències pels subsistemes del model antic

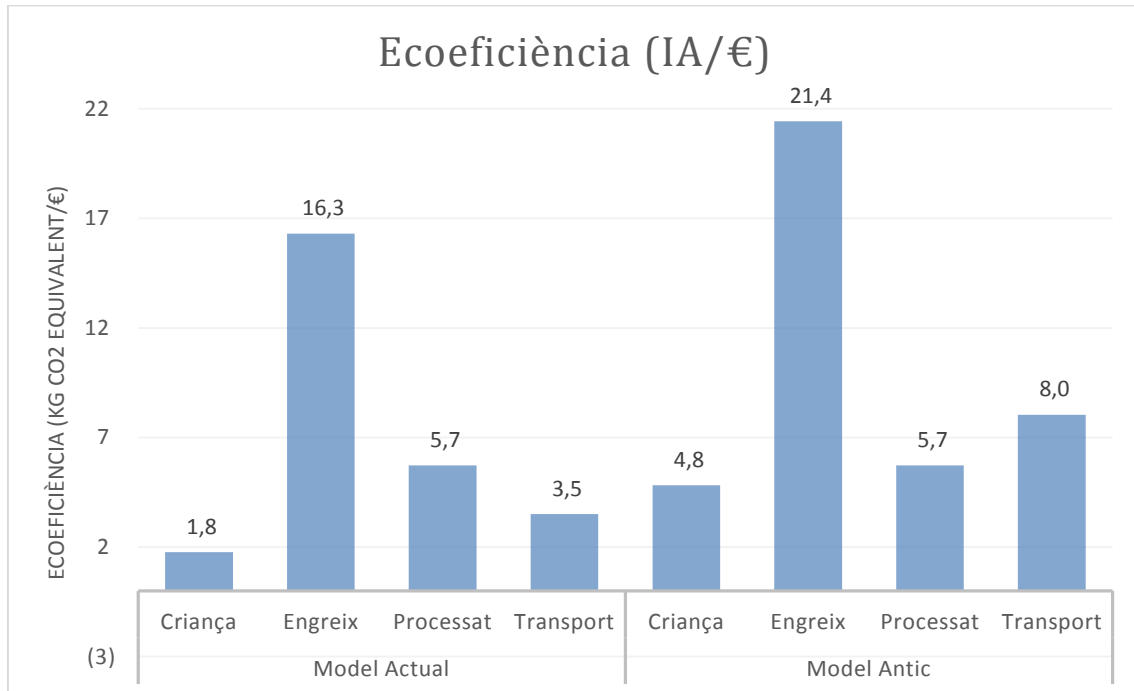
El gràfic de l'ecoeficiència corresponent al model actual mostra que l'etapa més ecoeficient segueix sent la cria, però que en aquest cas té un valor de 4,8 Kg CO<sub>2</sub> eq./€. Amb un impacte econòmic similar, aquest petit increment respecte el model actual té a veure amb els impactes ambientals associats que corresponen un 43,6% del total dels impactes ambientals del model antic. La variable que fa incrementar l'impacte ambiental en aquesta etapa és el pinso que, si tenim en compte que el preu d'aquest és menor en aquest model respecte l'actual, fa que l'ecoeficiència s'incrementi.

Seguidament es troba el processat del vedell amb una ecoeficiència de 5,7 Kg CO<sub>2</sub> eq./€, la mateixa que al model actual ja que el nombre de vedells processats són els mateixos. Aquest valor pot ser degut a que els impactes de l'escorxament dels vedells sigui alt respecte el cost econòmic de mantenir les instal·lacions obertes tres cops l'any. A continuació, el transport amb una ecoeficiència de 8 Kg CO<sub>2</sub> eq./€. Tot i fer només tres viatges i que el cost de benzina és menor, els vedells transportats eren tenien un pes major i la furgoneta utilitzada també ho era, emetent més quantitat de CO<sub>2</sub>. Per tant, els impactes tenen importància en l'ecoeficiència encara que es puguin reduir els costos econòmics fàcilment. Per acabar trobem que l'etapa menys eficient és l'engreix amb un valor de 10,3 Kg CO<sub>2</sub> eq./€. És un valor igualment elevat, tot i no tenir un valor de 16 com al model actual. Aquesta petita disminució és deguda al preu associat a l'adquisició d'aliments però és elevat perquè l'impacte ambiental associat als aliments té un valor elevat i que fa augmentar en aquesta etapa els impactes ambientals fins a un 56% del total d'aquest model.

En resum, les variables (tan ambientals com econòmiques) del model antic són aproximadament el doble que les del model actual, és per aquest motiu que les ecoeficiències són tan semblants, ja que la proporció es manté en els dos models. Tot i això, el model antic té més impactes en termes de CO<sub>2</sub> equivalent i és més costós respecte el model actual.



### 5.5.3 Ecoeficiència Global – Models Actual i Antic.



**Figura 5.20.** Representació de les ecoeficiències dels subsistemes del model actual i antic.

Amb la intenció de poder comparar les dades d'eficiència d'un i altre model i dels diferents subsistemes que els formen, aquest gràfic ens representa una visualització molt directa dels valor els quals estem parlant.

La cria del model antic duplica la ecoeficiència del actual, pel simple fet de la utilització amplia de recursos en aquest model antic, juntament amb uns preus igualment elevats, comparat amb el model actual, que té uns fluxos molt més reduïts, tot i tenir preus més alts.

L'engreix segueix una relació semblant per al cas del engreix, trobant un valor major per al model antic degut a la gran quantitat de flux que empraven al 2.007 a la finca de Mongofra.

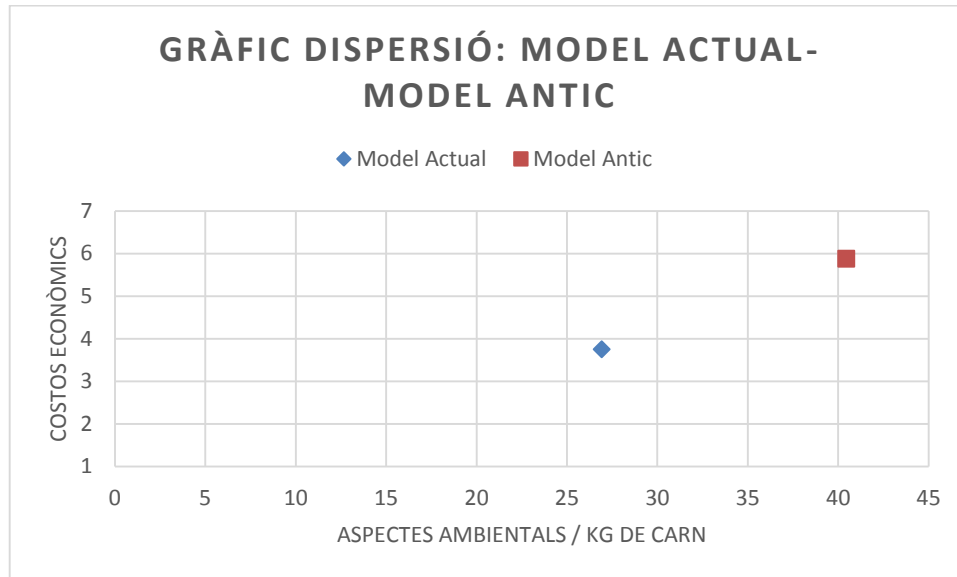
El processat de carn té una relació pràcticament idèntica pel fet que les dades no varien gaire d'un model al altre i no hi ha gaires fluxos, per tant no hi ha gaire diferència i manté la mateixa relació en un model que en l'altre.

Finalment, els transport troba un valor pràcticament entre models pel fet de que el preu de la gasolina al 2.007 era molt més baix (0.95 €/L gasolina) mentre que per al model actual de 2.014, el preu més elevat (1.40€/L gasolina), resultant un 50% més car, apart de que els aspectes ambientals eren superior perquè al model antic els pes que gestionaven de bestiar era molt més elevat, passem de vedells de 225 kg a vedells de 525 kg.



### 5.5.4 Comparativa Ecoeficiència – Models Actual i Antic.

A continuació es mostra un gràfic de dispersió amb el nivell d'impacte ambiental per quilogram de carn de cada model (eix de les X) respecte costos econòmics de cada model (eix de les Y).



**Figura 5.21.** : gràfic de dispersió que representa els dos models respecte l'IA i el cost econòmic

Es mostra la representació gràfica corroborant que el model actual és més econòmic i produeix menor impacte ambiental respecte al model antic en terme de valors absoluts. Hi ha diverses causes que fan que sigui més econòmic i que produeixi menys impactes que el model antic: per exemple la quantitat adquirida de flux d'alimentació és menor, per tant, els impactes ambientals associats seran menors respecte el model antic, tenint una relació directament lineal. Tot i tenir un preu per Kg d'aliment major, els aspectes ambientals tenen més influència de cara a donar valors més o menys eficients, és per això que econòmicament és més favorable el model actual.

Per contra, el model antic té més costos econòmics i els impactes associats són grans. Com ja s'ha comentat, tot i que el preu per Kg d'aliment sigui menor, el fet d'haver-hi grans quantitats de fluxos per a l'alimentació, incrementarà els costos; també els impactes ambientals en termes de CO<sub>2</sub> equivalents associats als aliments seran elevats, pel mateix motiu directament relacionats.

Podem concloure que tots dos models tenen valors amb una relació directa molt semblant però en valors absoluts, tant d'aspectes ambientals com valors econòmics, el model actual és més respectable amb el medi ambient i més eficient econòmicament parlant.



## 6. Conclusions

Amb la realització d'aquest treball s'ha volgut respondre als diferents objectius, tant generals com específics, que es van plantejar al principi de l'estudi. Cal recordar que al llarg del treball s'han anat resolent objectius tant de manera quantitativa, com qualitativa i en aquest apartat, es vol fer un recull d'una manera resumida, de totes les conclusions extretes d'aquest treball.

### **IMPACTE AMBIENTAL**

Amb l'elaboració d'aquest estudi s'han determinat els diferents impactes del sistema ramader de Mongofra, tant actual com antic, així com els subsistemes més impactants i, evidentment, els impactes dels productes finals, és a dir, de la carn i la pell.

Pel que fa a l'impacte ambiental total del model actual és de 182.208 Kg de CO<sub>2</sub> mentre que el del model antic, és de 273.880 Kg de CO<sub>2</sub>.

Ja centrant-se en els subsistemes o funcions de cada sistema s'observa que, pel model actual, el que genera un impacte ambiental major és l'engreix, amb 153.518 Kg de CO<sub>2</sub> i que representa un 84.3 % de l'impacte total. Aquest ve seguit del subsistema de cria, que genera un impacte de 27.899 Kg de CO<sub>2</sub> i que representa un 15.3 % de l'impacte total.

Pel que fa al model antic, el subsistema que genera un impacte ambiental major també és l'engreix amb un impacte de 153.509 Kg de CO<sub>2</sub>, molt semblant al del model actual però que només representa, en aquest cas, el 56 % de l'impacte total. Aquest va seguit de la cria que genera un impacte de 119.473 Kg de CO<sub>2</sub> i que representa un 43,6 % de l'impacte total. Aquest segon és més impactant que el del model actual.

Finalment, pel que fa als impactes dels productes finals es contempla que, l'impacte ambiental de produir carn per a comercialitzar al model actual és de 7.264 Kg de CO<sub>2</sub>/vedell mentre que pel model antic, és de 10.919 Kg de CO<sub>2</sub>/vedell.

Tanmateix, l'impacte ambiental de produir pell per a comercialitzar al model actual és de 1.412 Kg de CO<sub>2</sub>/vedell mentre que pel model antic és de 2.123 Kg de CO<sub>2</sub>/vedell.

### **COST ECONÒMIC**

Amb l'elaboració d'aquest treball també s'ha pogut determinar els diferents costos econòmics dels sistemes ramaders actual i antic.

El cost econòmic total del model actual és de 25.387 € mentre que el del model antic és de 32.108 €.

Fixant-se en els subsistemes o funcions de cada sistema s'observa que, pel model actual, el que té un cost econòmic major és la cria, amb un cost de 15.787 € que representa el 62,2 % del cost total seguit de l'engreix, amb un cost de 9.417€ i que representa un 37,1 % del cost total.





Pel que fa al model antic, el subsistema amb el cost econòmic major també és la cria, amb un cost de 24.813 € que representa el 77,3 % del cost total seguit de l'engreix, amb un cost de 7.164 € que representa un 22,3 % del cost total.

Finalment, pel que fa als costos dels productes finals, el cost econòmic de produir carn per a comercialitzar al model actual és de 1.012 € mentre que pel model antic, és de 1.280 €.

Tanmateix, el cost econòmic de produir pell per a comercialitzar al model actual és de 197 € mentre que pel mode antic és de 249 €.

## **ECOFICIÈNCIA**

En aquest treball també s'ha analitzat l'eficiència dels processos tot comparant els impactes ambientals dels sistemes, amb els costos econòmics. El resultat obtingut ha sigut el següent: el sistema més eficient és l'actual amb una eficiència del 7.18 IA/€, respecte a la del mode antic amb un valor de 8.53 IA/€. Això significa que al model actual, l'impacte ambiental associat a cada euro invertit, és menor que al model antic o dit d'una altra manera, el mode actual és més econòmic i produeix menor impacte que l'antic.

## **FLUXOS DEL SISTEMA D'ESTUDI**

D'una manera global es pot entendre com a "fluxos d'entrada" l'aigua, l'electricitat, el gasoil, el pinso, les llavors per a fer farratge-palla i el farratge-palla. Pel que fa als "fluxos de sortida" apareixen els fems, les emissions de metà i els residus sòlids i líquids. Els fluxos del model actual són els mateixos que els del model antic.

## **ASPECTES GENERALS**

Una altra conclusió molt important extreta d'aquest treball és que, gràcies el sistema ramader de Mongofra, es pot preservar el mètode tradicional de ramaderia extensiva, la vaca de raça menorquina i tot el sistema biològic relacionat.

També s'ha pogut observar que a Mongofra, hi ha un sistema ramader en transició, de convencional a ecològic, ja que amb canvis subtils, es podria aconseguir un sistema de ramaderia ecològica amb totes les avantatges que aquesta comporta. Pràcticament només faltaria alimentar les vaques amb palla ecològica.

Tanmateix, s'ha pogut determinar que, donades les dimensions de la finca i terrenys circumdants, la ramaderia es podria combinar amb el turisme rural o amb una escola d'educació ambiental de manera que es podria crear una aliança entre el sector primari, la ramaderia, i el sector terciari, els serveis d'educació.



## 7. Propostes de millora

Les propostes de millora específiques són presentades amb l'objectiu de millorar ambiental, econòmica i socialment l'explotació ramadera de Mongofra i tot el sistema de cria i engreix dels vedells.

Donada la dificultat i la falta de dades per a poder determinar uns terminis i pressupostos concrets, s'han establert uns rangs que són els que s'empraran per omplir les taules de propostes de millora.

Pel que fa als terminis s'ha determinat el següent rang:

1. Curt (Menys d'un any).
2. Mig (Entre 1 i 3 anys).
3. Llarg (Més de 3 anys).

Pel que fa als pressupostos s'ha determinat aquest altre rang:

1. Baix (< 5.000€).
2. Mig (5.000-10.000 €).
3. Alt (> 25.000 €).

També s'ha volgut determinar un rang de prioritat de l'acció segons si es considera que és més o menys eficient i per tant, important i necessària la seva aplicació:

- Baixa (Poc canvi o interès per a la finca i els seus recursos).
- Mitja (Interès i canvi considerables per a la finca i els seus recursos).
- Alta (Canvi i interès importants per a la finca i els seus recursos).

La següent taula és un resum de totes les accions de millora classificades segons tres tipus d'estratègies més generals:

**Taula 7.1.: taula-resum de les estratègies i accions de millora a realitzar**

| ESTRATÈGIES                         | Accions de millora                          |
|-------------------------------------|---|
| Millora del producte final          | Certificar el producte com a carn ecològica |
|                                     | Producció de carn de raça menorquina        |
|                                     | Utilització de pinso ecològic               |
| Milliores dels fluxos               | Utilització de fertilitzant ecològic        |
|                                     | Contractació d'energia verda                |
|                                     | Reutilització dels residus de l'escorxador  |
|                                     | Canviar l'alimentació de les vaques         |
|                                     | Dipòsits d'aigua de pluja                   |
| Milliores de la logística-transport | Utilitzar Biodièsel 20                      |
|                                     | Logística-Transport del bestiar             |



## 7.1. Millora del producte final

Conjunt de propostes enfocades als productes finals de la vaca, és a dir, la pell i la carn comercialitzats, que surten del escorxadador un cop processat el bestiar.

Aquest conjunt d'idees van enfocades a millorar la qualitat dels productes que surten del sistema, millorar els actuals fluxos de recursos o bé dur a terme un estalvi dels sistemes plantejats actualment per als diferents models.

| Proposta de millora nº 1       | Certificar el producte com a "carn ecològica"  |
|--------------------------------|--|
| <b>Breu descripció</b>         | Fer una cria i engreix de vedells respectant les diferents premisses necessàries per a obtenir un producte ecològic. Una de bàsica per a obtenir carn ecològica és la de donar pinso ecològic (tot i que és una acció que per si sola millora molt la qualitat final del producte sense arribar a obtenir carn ecològica del tot, per això, l'hem plantejat com a una proposta de millora a part), una altra seria que els vedells pastuessin lliures pel cap i seguissin unes normes estrictes d'higiene. |
| <b>Objectius</b>               | Aconseguir produir carn amb la distinció de mercat de "ecològica"  |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Rubió i Tudurí  |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de manteniment i ramaders de Mongofra   |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Mig  |
| <b>Prioritat</b>               | Alta   |
| <b>Pressupost</b>              | Mig  |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <p><u>Ambientals:</u> Disminució de les emissions de CO<sub>2</sub> equivalents de un dels fluxos més importants actualment.</p> <p><u>Econòmics:</u> Duplicació del valor de la carn al mercat, passant de 3,6€/Kg de carn comercial a 5,6 €/Kg de carn ecològica.</p> <p><u>Socials:</u> Foment d'un sistema de ramaderia ambientalment correcte i donar suport a la conscienciació social de buscar productes de proximitat i que respectin el medi ambient.</p>  |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <p><u>Pel camp ambiental:</u> Estudiar les emissions en kg de CO<sub>2</sub> equivalents 3 anys després de l'aplicació del nou sistema de producció de carn.</p> <p><u>Pel camp econòmic:</u> Fer un anàlisi econòmic de l'eficiència de procés tot observant si la diferència del cost del procés i els beneficis varia positivament.</p> <p><u>Pel camp social:</u> Avaluar si, a les explotacions ramaderes properes a Mongofra, hi ha hagut canvis d'agricultura convencional a ecològica.</p>         |



| Proposta de millora nº 2       | Producció de carn de raça menorquina  |
|--------------------------------|---|
| <b>Breu descripció</b>         | Canviar els caps de bestiar d'altres races per vaques de raça menorquina per tal de millorar la qualitat i contribuir a la protecció de la raça autòctona.  |
| <b>Objectius</b>               | Potenciar la vaca de raça menorquina (vaca vermella), promoure el producte local, la seva importància ecològica i la conservació d'aquesta mateixa per aportar biodiversitat.   |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Mongofra Tudurí  |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de manteniment i ramaderia de Mongofra   |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Curt  |
| <b>Prioritat</b>               | Mitja   |
| <b>Pressupost</b>              | Mig   |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <p><u>Ecològic:</u> Conservació de l'espècie.</p> <p><u>Econòmics:</u> Menys personal de manteniment ja que la vaca menorquina és famosa per la seva autonomia a l'hora de la cria, engreix i alimentació, augments dels beneficis econòmics degut a un increment de compradors de carn menorquina i el major preu combinat amb altres propostes i subvencions per part de l'administració i Govern Menorquí.</p> <p><u>Socials:</u> Reconeixement de la raça menorquina al mercat i la població.</p> |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <p><u>Pel camp ambiental:</u> Seguiment i estudi de l'estabilitat de l'espècie.</p> <p><u>Pel camp econòmic:</u> Avaluar el consum de carn respecte a altres tipus de races de vaques.</p> <p><u>Pel camp social:</u> Avaluar si, a les explotacions ramaderes properes a Mongofra, hi ha hagut canvis per explotacions ramaderes de raça Menorquina i la conscienciació de la població respecte a la cultura i estudi d'aquesta raça autòctona.</p>  |



| Proposta de millora nº 3       | Utilització de pinso ecològic  |
|--------------------------------|--|
| <b>Breu descripció</b>         | Alimentar els vedells i vaques de Mongofra amb pinso ecològic i per tant, orgànic i augmentar la quantitat de vedells criats a l'explotació.   |
| <b>Objectius</b>               | Reduir les emissions de CO <sub>2</sub> associades a la ramaderia  |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Rubió i Tudurí  |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de manteniment i ramaders de Mongofra   |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Baix   |
| <b>Prioritat</b>               | Alta   |
| <b>Pressupost</b>              | Baix   |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <p><u>Ambientals:</u> Disminució de les emissions de CO<sub>2</sub> equivalents.</p> <p><u>Econòmics:</u> Tot i que d'entrada el pinso ecològic serà més car, en un futur obtindrem una carn d'una qualitat superior i que per tant, es podrà vendre a un preu més elevat i podrem compensar el sobre cost.</p> <p><u>Socials:</u> Foment d'un sistema de d'alimentació de ramat ambientalment correcte.</p>   |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <p><u>Pel camp ambiental:</u> Estudiar les emissions en kg de CO<sub>2</sub> equivalents 3 anys després de la substitució del pinso normal per l'ecològic.</p> <p><u>Pel camp econòmic:</u> Fer un anàlisi econòmic de l'eficiència de procés tot observant si la diferència del cost del procés i els beneficis varia positivament.</p> <p><u>Pel camp social:</u> Avaluar si, a les explotacions ramaderes properes a Mongofra, hi ha hagut canvis de l'ús de pinso convencional a ecològic.</p> |



## 7.2. Millores dels fluxos

Propostes enfocades cap a la millora de cada un dels vectors ambientals i de fluxos que hem identificat i tractat al llarg de tot el treball. Alimentació, energia o gestió de residus.

| Proposta de millora nº 4       | Utilització de fertilitzant ecològic   |
|--------------------------------|--|
| <b>Breu descripció</b>         | Sembrar el camp amb fertilitzant ecològic per a proporcionar més aliment al ramat i augmentar així la quantitat de vedells criats.   |
| <b>Objectius</b>               | Aconseguir més aliment i de millor qualitat pel ramat.   |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Rubió i Tudurí.   |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de manteniment i ramaders de Mongofra.  |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Mig  |
| <b>Prioritat</b>               | Alta   |
| <b>Pressupost</b>              | Mig  |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <p><u>Ambientals:</u> Disminució de les emissions de CO<sub>2</sub> equivalents.</p> <p><u>Econòmics:</u> Tot i que d'entrada el fertilitzant ecològic serà car, en un futur obtindrem una carn de major qualitat i en més quantitat (al donar més aliment podrem criar a més vedells) i que per tant, es podrà vendre a un preu més elevat i podrem compensar el sobre cost.</p> <p><u>Socials:</u> Foment d'un sistema de d'alimentació del ramat ambientalment correcte.</p>                                |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <p><u>Pel camp ambiental:</u> Estudiar les emissions en kg de CO<sub>2</sub> equivalents 3 anys després de l'aplicació de fertilitzants ecològics als camps.</p> <p><u>Pel camp econòmic:</u> Fer un anàlisi econòmic de l'eficiència de procés tot observant si la diferència del cost del procés i els beneficis varia positivament.</p> <p><u>Pel camp social:</u> Avaluar si, a les explotacions ramaderes properes a Mongofra, hi ha hagut canvis en l'ús de fertilitzants convencionals a ecològics.</p> |



| Proposta de millora nº 5       | Contractació d'energia verda  |
|--------------------------------|---|
| <b>Breu descripció</b>         | Instal·lació de plaques fotovoltaïques o molins de vent a la finca per reduir el consum elèctric convencional o eliminar-ho completament.   |
| <b>Objectius</b>               | Anar disminuint l'ús de combustibles fòssils en benefici de la incorporació de mecanismes per tal de fomentar les energies renovables.  |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Mongofra Tudurí  |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de manteniment i ramaderia de Mongofra   |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Mitjà   |
| <b>Prioritat</b>               | Mitja   |
| <b>Pressupost</b>              | Alt a curt termini, però baix a llarg termini   |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <u>Ambientals:</u> Disminució de les emissions de CO <sub>2</sub> a l'aire.<br><u>Econòmics:</u> A la llarga, desaparició dels costos del consum elèctric.<br><u>Socials:</u> Foment d'un sistema d'energia més sostenible.   |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <u>Pel camp ambiental:</u> Estudiar les emissions en kg de CO <sub>2</sub> equivalents 3 anys després de la instal·lació.<br><u>Pel camp econòmic:</u> Fer un anàlisi econòmic de l'eficiència del procés.<br><u>Pel camp social:</u> Avaluar si, a les explotacions ramaderes properes a Mongofra, hi ha hagut canvis per energies renovables. |

| Proposta de millora nº 6       | Reutilització residus escorxador   |
|--------------------------------|--|
| <b>Breu descripció</b>         | Reutilitzar els residus sortints de l'escorxador per tal de fabricar pinso per a gossos.   |
| <b>Objectius</b>               | Reduir la quantitat de residus que es produeixen a l'escorxador.   |
| <b>Responsables</b>            | Escorxador   |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de l'escorxador   |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Curt   |
| <b>Prioritat</b>               | Baixa  |
| <b>Pressupost</b>              | Baix   |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <u>Ambientals:</u> disminució de la quantitat de residus produïts a l'escorxador.<br><u>Econòmics:</u> potenciar altres activitats econòmiques a partir de la reutilització dels residus.  |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <u>Pel camp ambiental:</u> observar si es redueix la quantitat de residus.<br><u>Pel camp econòmic:</u> comparar l'impacte econòmic quan no es reutilitzaven els residus per fer pinso respecte quan sí que se'n fa.<br><u>Pel camp social:</u> observar si a d'altres escorxadors s'han pres mesures d'aquest tipus i si s'hi han produït canvis. |



| Proposta de millora nº 7       | Canviar l'alimentació de les vaques  |
|--------------------------------|--|
| <b>Breu descripció</b>         | Canviar el tipus d'alimentació de les vaques per tal que la producció de metà per part d'aquestes es vegi reduïda.   |
| <b>Objectius</b>               | Reduir la quantitat de gas metà produïda per les vaques.   |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Rubió i Tudurí  |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de manteniment i ramaders de Mongofra   |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Curt   |
| <b>Alta</b>                    | Baixa  |
| <b>Pressupost</b>              | Mig  |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <u>Ambientals</u> : disminució de la quantitat de gas metà<br><u>Social</u> : guany comú pel fet d'emetre menys gasos d'efecte hivernacle.   |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <u>Pel camp ambiental</u> : prendre com a referència altres estudis que comparin l'emissió de gas metà segons el tipus d'alimentació.<br><u>Pel camp social</u> : visitar altres explotacions per veure si han fet canvis en el tipus d'alimentació per tal de reduir les emissions de metà. |

| Proposta de millora nº 8       | Dipòsits d'aigua de pluja  |
|--------------------------------|--|
| <b>Breu descripció</b>         | A la finca de Mongofra s'hi troben uns vells dipòsits de recollida d'aigua de pluja en mal estat que podrien suposar un estalvi per als costos associats al consum d'aigua.  |
| <b>Objectius</b>               | Reformar els dipòsits per a la seva utilització, de cara a suplir el consum relacionat amb les vaques i regadiu del camp   |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Rubió i Tudurí  |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de manteniment de Mongofra  |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Mig  |
| <b>Prioritat</b>               | Baixa  |
| <b>Pressupost</b>              | Mig  |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <u>Ambientals</u> : Disminució dels impactes ambientals relacionats amb l'extracció d'aigua de l'aquífer.<br><u>Socials</u> : Foment de la cultura i la història de la finca, apart d'invertir en el manteniment de Mongofra com a tal i el seu atractiu turístic i ambientació. |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <u>Pel camp ambiental</u> : Estudi sobre la qualitat de l'aigua dels dipòsits i la seva potabilitat.<br><u>Pel camp econòmic</u> : Estimació de les quantitats d'aigua que es poden estalviar.   |





### 7.3. Millores de la logística-transport

Aquestes millores estan destinades a la millora del transport present en el nostre sistema. Principalment són millores centrades en reduir les emissions de CO<sub>2</sub> establint, per exemple, la substitució del gasoil per un biodièsel més net o, establir noves rutes per tal de reduir el temps de transport i els impactes associats.

| Proposta de millora nº 9       | Biodièsel 20  |
|--------------------------------|---|
| <b>Breu descripció</b>         | Substitució del gasoil a Mongofra per biodièsel 20.   |
| <b>Objectius</b>               | Utilitzar una font d'energia més "neta". Disminució d'emissions de gasos d'efecte hivernacle i optimització del rendiment   |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Mongofra Tudurí  |
| <b>Persones implicades</b>     | Personal de manteniment i ramaderia de Mongofra   |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Curt  |
| <b>Prioritat</b>               | Mitja   |
| <b>Pressupost</b>              | Baix  |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <u>Ambientals:</u> Disminució de les emissions de CO <sub>2</sub> a l'aire i altres contaminants.<br><u>Econòmics:</u> Perllonga la vida del motor i preu més baix al mercat.<br><u>Socials:</u> Foment d'un sistema d'energia més sostenible.  |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <u>Pel camp ambiental:</u> Estudiar les emissions en kg de CO <sub>2</sub> equivalents 3 anys després de la instal·lació<br><u>Pel camp econòmic:</u> Fer un anàlisi econòmic de l'eficiència del procés<br><u>Pel camp social:</u> Avaluar si, a les explotacions ramaderes properes a Mongofra, hi ha hagut canvis de combustible |



| Proposta de millora nº 10      | Logística – Transport del bestiar   |
|--------------------------------|---|
| <b>Breu descripció</b>         | Plantejar una ruta alternativa a l'actual per tal d'estalviar en transport i reduir l'impacte ambiental associat a aquest.  |
| <b>Objectius</b>               | Optimització de la ruta de transport dels vedells, tant de Mongofra a Cooperativa com de Cooperativa cap a l'Escorxador Municipal   |
| <b>Responsables</b>            | Fundació Rubió i Tudurí i Sa Cooperativa del Camp.  |
| <b>Persones implicades</b>     | Encarregats de la logística i transport del bestiar.  |
| <b>Termini d'implantació</b>   | Curt  |
| <b>Prioritat</b>               | Baixa   |
| <b>Pressupost</b>              | Baix  |
| <b>Beneficis esperats</b>      | <u>Ambientals:</u> Disminució de les emissions de CO <sub>2</sub> equivalents associades al transport.<br><u>Econòmics:</u> Lleuger estalvi en consum de combustible.   |
| <b>Indicadors de seguiment</b> | <u>Pel camp econòmic:</u> Realitzar un seguiment de les despeses en consum de combustible i dels seu cost econòmic.<br><u>Pel camp social:</u> Avaluar si, a les explotacions ramaderes properes a Mongofra, hi ha hagut canvis d'agricultura convencional a ecològica. |



## 8 Pressupost del projecte

En aquest apartat es detalla el pressupost estimat necessari per dur a terme del projecte.

**Taula 8.1** Despeses directes del projecte i la seva elaboració.

| <b>DESPESES DIRECTES</b>        |                                  |                               |                     |                     |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Recursos humans</b>          | <b>€ / unitat</b>                | <b>unitats / treballadors</b> | <b>Treballadors</b> | <b>Subtotal (€)</b> |
| Dietes                          | 6 € / dieta                      | 10 dietes / treballador       | 4                   | 240                 |
| Salari                          | 18 € / h formació                | 63 h / treballador            | 4                   | 4536                |
|                                 | 20 € / h treball                 | 85 h / treballador            | 4                   | 6800                |
| <b>Transport</b>                | <b>€ / unitat</b>                | <b>unitats / treballadors</b> | <b>Treballadors</b> | <b>Subtotal (€)</b> |
| Transport periòdic 1 zona       | 1 € / viatge transport públic    | 34 /treballador               | 2                   | 68                  |
| Transport periòdic 2 zones      | 2 € / viatge transport públic    | 34 trajectes /treballador     | 2                   | 136                 |
| Transport a Menorca             | 29,99 € / viatge avió            | 2 viatges / treballador       | 4                   | 239,9               |
| Transport treball de camp       | 145 € / lloguer cotxe i gasolina | 1                             | -                   | 145                 |
| <b>Materials inventariables</b> | <b>€ / unitat</b>                | <b>unitats / document</b>     | <b>Documents</b>    | <b>Subtotal (€)</b> |
| Fotocòpies Blanc i Negre        | 0.05 € / Fotocòpia               | 86                            | 2                   | 8,6                 |
| Fotocòpies a color              | 0.46 € / Fotocòpia               | 21                            | 2                   | 19,3                |
| Enquadernacions                 | 2 € / Enquadernació              | 1                             | 2                   | 4                   |
| CDs                             | 1 € / CD                         | 6                             | -                   | 6                   |
| <b>Total despeses directes</b>  |                                  |                               |                     | <b>12.202,8</b>     |

**Taula 8.2** Sumatori de despeses.

|                          | <b>Despeses directes</b> | <b>Despeses indirectes (20% despeses directes)</b> | <b>Subtotal</b> | <b>IVA (21%)</b> | <b>TOTAL PROJECTE</b> |
|--------------------------|--------------------------|--|-----------------|------------------|-----------------------|
| <b>Sumatori despeses</b> | <b>12.202,8</b>          | <b>2.440,6</b>                                     | <b>14.643,4</b> | <b>3.075,1</b>   | <b>17.718,5 €</b>     |



## 8.1 Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub>

En aquest apartat s'ha fet el càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> generades amb l'elaboració de treball.

Primerament s'han calculat les emissions de CO<sub>2</sub> generades a partir del consum elèctric generat pels ordinadors:

10h setmanals x 4 persones x 19 setmanes = 760 hores totals treballades amb ordinador.

Considerant una potència mitjana dels 4 ordinadors de 90W:

$760h \times 90W = 68.400 \text{ Wh} / 1000 = 68,4 \text{ kWh} \rightarrow (68.4 \text{ kWh} \times 0.126 \text{ (\% de producció a partir de carbó)}) \times 0.17 \text{ Kg CO}_2 + (68.4 \text{ kWh} \times 0.108 \text{ (\% de producció a partir de cicles combinats)}) \times 0.37 \text{ Kg CO}_2 + (68.4 \text{ kWh} \times 0.192 \text{ (\% de producció a partir de fonts renovables)}) \times 0.25 \text{ Kg CO}_2 =$   
**7,481 Kg CO<sub>2</sub> eq.** (Dades extretes de IDAE (2013)).

Les emissions generades per el transport en avio fins a Menorca, tant d'anada com de tornada, sumen un total de **842 Kg CO<sub>2</sub> eq.** (myclimate.org)

Les emissions associades al transport en cotxe a la illa de Menorca, tenint en compte un consum mitjà de 6.5l/100km gasolina, sumen un total de: **97 Kg CO<sub>2</sub>eq.** (myclimate.org)

Finalment, si es consideren també les emissions associades al transport públic que s'ha utilitzat al llarg del semestre, considerant que s'han fet, entre tots els trajectes d'anada i tornada i de tots els membres, 100 km cada vegada que s'anava a la universitat amb un impacte associat de 1,351 CO<sub>2</sub> eq.:  $1,351 \times 34 \text{ trajectes} \times 2 \text{ persones (la resta hi anava caminant)} =$  **91,87 Kg CO<sub>2</sub>eq.**

La suma total de les emissions de CO<sub>2</sub> generades per la realització d'aquest projecte:  $7,481 \text{ Kg} + 842 \text{ Kg} + 97 \text{ Kg} + 91,87 =$  **1038,35 Kg CO<sub>2</sub>eq.** amb un pes importantíssim del transport en avió entre Barcelona i Maó.



## 9 BIBLIOGRAFIA

### • Webs visitades

- Juaneda, Antoni (27 abril 2015). Fra Roger Gastronomia i Cultura | Diàleg a la taula, xerram de producte de Menorca i gastronomia. Disponible a : <http://gastronomiamenorquina.com/2015/04/27/dialeg-a-la-taula-xerram-de-producte-de-menorca-i-gastronomia/>
- Ubicació dels espais naturals de les Illes Balears | Balears Natura (2016). Disponible a: <http://ca.balearsnatura.com/ubicacio/>
- Gabinet d'Anàlisi Ambiental i Territorial (2016). Disponible a : [http://www.gaat.es/nk/html/images/downloads/espais\\_naturals\\_men.pdf](http://www.gaat.es/nk/html/images/downloads/espais_naturals_men.pdf)
- Consell Insular de Menorca (2016). Disponible a: <http://www.biosferamenorca.org/>
- Tudurí, Fundació (2016). *Inici*. Disponible a: <http://www.fundaciorubio.org/>
- Rossell i Vila, M. (1918) La Ramaderia de Menorca. Disponible a [http://ddd.uab.cat/pub/artpub/1922/62616/agricultura\\_a1922v6n15p398.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/artpub/1922/62616/agricultura_a1922v6n15p398.pdf)
- OBSAM. Laboratori del Paisatge de Menorca. (2016). Disponible a: <http://paisatge.obsam.cat/guia/climatologia.php>
- Menorca.org, (2016). Geografia de Menorca-Orografia de la Isla. Disponible a: <http://www.menorca.org/es/geografia-de-menorca/orografia-menorca.html>
- Associació de Ramaders de Bestiar Bovó de Raça de Menorca, (2012). Programa de conservació de la raza bovina menorquina. Disponible a: [http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/Programa\\_Conservacio\\_i\\_Millora\\_Bovi\\_Menorqui\\_2013\\_tcm7-295904.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/Programa_Conservacio_i_Millora_Bovi_Menorqui_2013_tcm7-295904.pdf)
- Caib.es, (2016). Races autpoctones de les Illes Balears-Ovella Menorquina. Disponible a: <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M173&lang=CA&cont=4094>
- Racesautoctones.com, (2016). Vaca menorquina. Disponible a: <http://www.racesautoctones.com/index.php?id=21>
- Invac.org, (2016). INVAC-Despiece. Disponible a: <http://www.invac.org/despiece/>
- Xarxanatura.es, (2016). ES0000226 L'Albufereta (LIC,ZEPA) | Xarxa Natura. Disponible a: <http://xarxanatura.es/es/ficha/es0000226-lalbuferetalic-zepa/>
- Noticias Jurídicas, (2016). Ley 1/1991, de 30 de enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Islas Baleares. Disponible a: [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/CCAA/ib-l1-1991.t1.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/ib-l1-1991.t1.html)
- PIME Menorca, (2015). Agricultura, ganadería y pesca. Disponible a: <http://www.pimemenorca.org/documentos/normativa/agricultura-ganaderia-pesca>



- Caib.es, (2015). Servei de Ramaderia-Producció i Benestar Animal-Cens ramaders anuals. Disponible a: <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?idsite=4407&cont=64214>
- González Puig, Aina (Febrer 2008). Aportacions a la diagnosi territorial del Llevant de Menorca. Comparació amb les directrius del Pla Territorial Insular (2003). Disponible a: <http://www.obsam.cat/documents/tesina/Aportacions-diagnosi-territorial-llevant-Menorca.pdf>
- Es.wikipedia.org, (2016). Análisis de ciclo de vida. Disponible a: [https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_de\\_ciclo\\_de\\_vida](https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_ciclo_de_vida)
- Fmvz.unam.mx, (2016). Disponible a: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/bovinos/holstein.htm>
- Fitoagricola.net, (2016). Abonos Foliars y de Aplicación al Suelo-Tienda Online de Semillas y Plaguicidas. Disponible a: <http://www.fitoagricola.net/es/tienda-online/Catalog/listing/abonos-foliars-y-de-aplicacion-al-suelo-42283/1>
- Fernández Alcázar, José; Díez, Charo, (2016) Abonos a la carta. Disponible a: [http://www.larioja.org/npRioja/cache/documents/778708\\_4\\_abonos.pdf;jsessionid=EA428F5F4F5355C96A3C721D1A16992.jvm3](http://www.larioja.org/npRioja/cache/documents/778708_4_abonos.pdf;jsessionid=EA428F5F4F5355C96A3C721D1A16992.jvm3)
- Fegatramer.es, (2016). Evolución de los precios del gasóleo en España-Galicia. Disponible a: [http://www.fegatramer.es/noticias/92/evolucion\\_gasoleo\\_espanha\\_galicia.pdf](http://www.fegatramer.es/noticias/92/evolucion_gasoleo_espanha_galicia.pdf)
- Dieselogasolina.com, (2016). Informes anuales desde 1998 hasta 2010, comparación de precios gasolina y gasóleo y su evolución. Disponible a: <http://www.dieselogasolina.com/Noticias/View/informes-anuales-desde-1998-hasta-2010-comparacion-de-precios-qasolina-y-qasoleo-y-su-evolucion.html>
- Noticieroganadero.com, (2016). Forraje verde todo el año. Disponible a: [http://www.noticieroganadero.com/foddersolutionsmail\\_1.html](http://www.noticieroganadero.com/foddersolutionsmail_1.html)
- Agrotterra.com, (2016). Bala de Paja |Unidad|Forraje animal|3073316|Agrotterra. Disponible a: <http://www.agrotterra.com/p/bala-de-paja-1-unidad-3073316/3073316>
- Juan C Carmona , Zoot Esp; Diana M Bolívar , Zoot MSc; Luis A Giraldo , Zoot MSc, (8 febrer, 2015). El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. Disponible a: <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/viewFile/6/6>
- Escudero, Jesús, (15 novembre de 2014). El precio del agua registra la segunda mayor subida del siglo y se dispara un 9,2%. Disponible a: [http://www.elconfidencial.com/espana/2014-11-15/el-precio-del-agua-registra-la-segunda-mayor-subida-del-siglo-y-se-dispara-un-9-2\\_455059/](http://www.elconfidencial.com/espana/2014-11-15/el-precio-del-agua-registra-la-segunda-mayor-subida-del-siglo-y-se-dispara-un-9-2_455059/)



- Inega.es, (2016). Precio de las tarifas eléctricas. Disponible a: [http://www.inega.es/descargas/enerxia\\_galicia/precio\\_tarifa\\_electrica\\_castellano.pdf](http://www.inega.es/descargas/enerxia_galicia/precio_tarifa_electrica_castellano.pdf)
- Rodríguez, Claudia (2002). Residuos Ganaderos. Disponible a : [http://www.produccion-animal.com.ar/sustentabilidad/05-residuos\\_ganaderos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sustentabilidad/05-residuos_ganaderos.pdf)
- C. de Blas , P. García-Rebollar , M. Cambra-López y A.G. Torres, (2016). El cebo de terneros en España, una actividad respetuosa con el medio ambiente. Disponible a: <http://www.eurocarne.com/daal?a1=informes&a2=libro.pdf>
- Nieto, M.I; Guzmán, M.L.; Steinaker, D. (26 març de 2014). Emisiones de gases de efecto invernadero: simulación de un sistema ganadero de carne típico de la región central Argentina. Disponible a: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1669-23142014000100014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1669-23142014000100014&script=sci_arttext)
- Vida-universal.es, (2016). La ganadería perjudica el clima. Disponible a: <http://www.vida-universal.es/nocomascarne/laganaderiaperjudicaelclima/index.php>
- Martínez, Martín, (2016). Cereales. Pasado, presente y futuro. *Disponible a:* [https://www.larioja.org/npRioja/cache/documents/497871\\_cdc\\_42\\_cereales.pdf](https://www.larioja.org/npRioja/cache/documents/497871_cdc_42_cereales.pdf)

● **Llibres, articles i altres documents publicats**

- Milà Ll., Domènech X., Rieradevall J., Fullana P., Puig R. (1998): “Application of Life Cycle Assesment to Footwear”
- Fundació Catalunya-La Pedrera Àrea de Territori i Medi Ambient. (2015) *Propostes per valoritzar la finca i reduir-ne els costos de funcionament.*
- Marine Esnouf (2011). *Valorización de los productos de origen y desarrollo territorial en la isla de Menorca.*
- V. M. Rosselló, J. J. Fornós y L. Gómez-Pujol (editores) © (2003) AGE - Universitat de València - Universitat de les Illes Balears - Societat d’Història Natural de les Balears. *Introducción a la Geografía Física de Menorca.*
- European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability (2010) “ILCD Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance.” Luxembourg. Publications Office of the European Union;
- OBSAM (2014) *Inventari de valors naturals a finques agràries en custòdia, Mongofra Nou*
- Servei tècnic Parc Natural de s’Albufera des Grau (2014) *Memòria de Gestió del Parc Natural de s’Albufera des Grau*



- Parc Natural de s'Albufera des Grau (2014) *PORN DEF*

- **Altres publicacions**

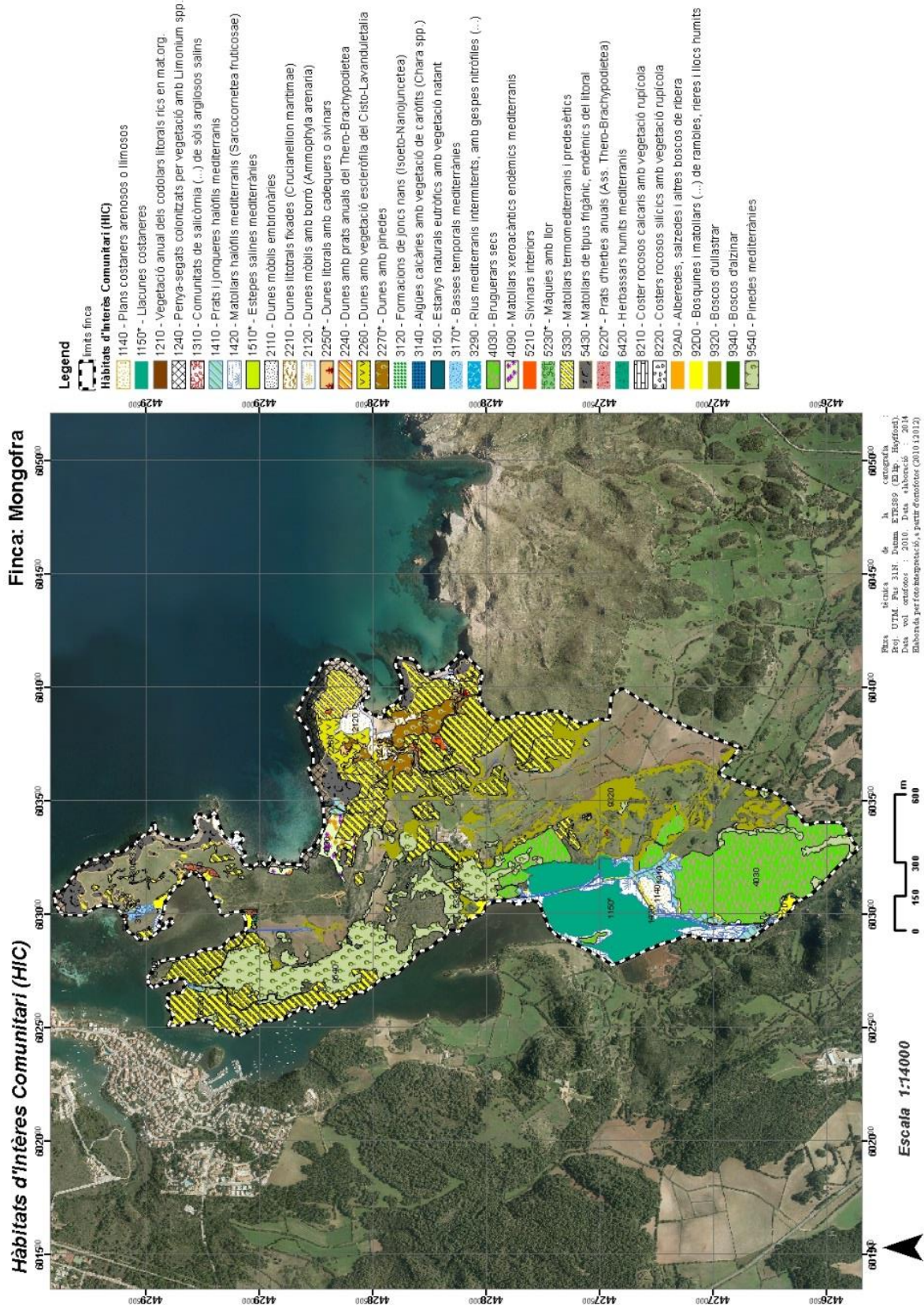
- G. Coll, M.A. Montolou, I. Ramírez, P. Zampaglione. (2014) "Autosuficiència energètica i hídrica de la masia de Mongofra Nou" - Treball fi de grau. UAB
- I. Díez, R. Navarro, R. Pérez, A. Vilaplana. (2014) "Estudi del sector agroalimentari del formatge a Menorca i la seva biodiversitat associada. (Biocheese.)"- Treball fi de grau. UAB
- F. Lei, A. Martínez, E. Villalba, Q. Zaldo. (2015) "Itinerari d'educació ambiental de les zones dunars i de costa" - Treball fi de grau. UAB
- AENOR (2012): *Gestión ambiental. Evaluación de la ecoeficiencia del sistema del producto. Principios, requisitos y directrices.* UNE-EN ISO 14045:2012.
- AENOR (2006): *Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia.* (ISO 14040:2006). UNE-EN ISO 14040:2006.
- AENOR (2006): *Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices.* (ISO 14044:2006) UNE-EN ISO 14044:2006.
- ISO 15686:2011. (2011). ISO (Ed.), *Buildings and constructed assets, service life planning.*





## 10 ANNEXOS

### 10.1 Mapa dels hàbitats d'interès comunitari







## 10.2 Mapa de cobertes del sòl de la finca de Mongofra

