Universitat de Vic
Escola Politècnica Superior

Treball Final de Carrera

PROJECTE DE LEGALITZACIÓ D'UNA ACTIVITAT DEDICADA A L'EXPLOTACIÓ RAMADERA I A LA FORMATGERIA ARTESANAL

Gerard Canals i Puigvendrelló

1. Memòria

(Document 1 de 4)

Enginyeria Tècnica Agrícola, especialitat d'Indústries Agràries i Alimentàries
Directora: Mª Carme Vernis i Rovira

Vic, juny de 2011

ÍNDEX DE LA MEMÒRIA:

MEMÒRIA: Índex de la memòria **Pàg. 2**

0. **RESUM** **Pàg. 6**

1. **PRESENTACIÓ** **Pàg. 8**

2. **INTRODUCCIÓ** **Pàg. 9**
   - 2.1. Objecte Pàg. 9
   - 2.2. Dimensió Pàg. 9
   - 2.3. Emplaçament Pàg. 10

3. **ANTECEDENTS** **Pàg. 11**
   - 3.1. Descripció de la propietat Pàg. 11
   - 3.2. Descripció dels terrenys Pàg. 11
   - 3.3. Descripció de les edificacions Pàg. 14
   - 3.4. Descripció de la instal·lació hídrica Pàg. 15
   - 3.5. Descripció de la instal·lació elèctrica Pàg. 16

4. **JUSTIFICACIÓ** **Pàg. 17**

5. **MOTIVACIÓ** **Pàg. 21**

6. **OBJECTIUS** **Pàg. 22**

7. **BASES DEL PROJECTE** **Pàg. 23**
   - 7.1. Estudi de la ramaderia cabruna i del formatge artesanal Pàg. 23
   - 7.2. Estudi del bestiar cabrú Pàg. 25
     - 7.2.1. El cabrú de llet en xifres Pàg. 25
     - 7.2.2. Les races de cabrú de llet presents a Catalunya Pàg. 25
     - 7.2.3. La raça Saanen Pàg. 26
       - 7.2.3.1. Condicions climàtiques Pàg. 27
       - 7.2.3.2. Alimentació Pàg. 29
       - 7.2.3.3. Abeuratge Pàg. 26
       - 7.2.3.4. Maneig reproductiu Pàg. 30
       - 7.2.3.5. Maneig sanitari Pàg. 30
       - 7.2.3.6. Cria Pàg. 34
       - 7.2.3.7. Sistemes de producció Pàg. 36
   - 7.3. Estudi del formatge de cabra Pàg. 36
     - 7.3.1. Tecnologies d'elaboració en formatgeria artesanal Pàg. 36
     - 7.3.2. El Formatge Garrotxa Pàg. 39
     - 7.3.3. El Formatge de cabra amb oli Pàg. 41
   - 7.4. Estudi del mercat gastronòmic del formatge artesanal Pàg. 43
     - 7.4.1. Les fires i mercats d'artesania alimentària Pàg. 44
     - 7.4.2. Les botigues de comestibles especialitzades Pàg. 45
     - 7.4.3. L'hostaleria i la restauració Pàg. 45
   - 7.5. Resum de les bases pel disseny Pàg. 45

8. **CONDICIONANTS PEL DISSENY** **Pàg. 47**
8.1. Requisits tècnics i zootècnics per l'explotació ramadera Pàg. 47
8.2. Requisits tècnics i sanitaris per la formatgeria Pàg. 50
8.2.1. Normes tècnico-sanitàries Pàg. 50
8.2.2. Higiene en la producció de formatges. La Guia de Pràctiques Correcte d'Higiene (GPCH) Pàg. 53
8.2.3. Els Plans de Prerequisits de l'APPCC Pàg. 55
8.3. Condicionants per l'agricultura i la ramaderia ecològica Pàg. 56

9. **DESCRIPCIÓ DE LES OBRES** **Pàg. 58**
9.1. Les construccions Pàg. 58
9.1.1. Característiques de les construccions projectades Pàg. 58
9.1.2. Descripció de la Nau 1 Pàg. 64
9.1.3. Descripció de la Nau 2 Pàg. 69
9.2. La instal·lació hídrica Pàg. 80
9.2.1. Càlcul de les línies de distribució i sanejament d'aigua Pàg. 80
9.2.2. Dimensionament de les instal·lacions d'aigua Pàg. 82
9.3. La instal·lació elèctrica Pàg. 86
9.3.1. Càlcul de les necessitats d'il·luminació Pàg. 86
9.3.2. Dimensionament de les instal·lacions elèctriques Pàg. 87

10. **DESCRIPCIÓ DELS PROCESSOS PRODUCTIUS** **Pàg. 108**
10.1. El circuit de producció Pàg. 108
10.1.1. La producció ramadera Pàg. 109
10.1.1.1. Producció de carn Pàg. 109
10.1.1.2. Producció de llet Pàg. 109
10.1.2. La producció formatgera Pàg. 110
10.1.2.1. Producció de Formatge Garrotxa Pàg. 110
10.1.2.2. Producció de Formatge de cabra amb oli Pàg. 112

11. **IMPACTE AMBIENTAL DE L'ACTIVITAT** **Pàg. 114**
11.1. Impactes de l'activitat sobre el medi i mesures correctores Pàg. 114
11.1.1. Impacte visual Pàg. 114
11.1.1.1. Mesures correctores de l'impacte visual Pàg. 115
11.1.2. Impacte atmosfèric Pàg. 115
11.1.2.1. Males olors Pàg. 115
11.1.2.2. Soroll Pàg. 115
11.1.2.3. Mesures correctores de l'impacte atmosfèric Pàg. 115
11.1.3. Impacte hídric Pàg. 116
11.1.3.1. Mesures correctores de l'impacte hídric Pàg. 116
11.1.4. Impacte edàfic Pàg. 116
11.1.4.1. Mesures correctores de l'impacte edàfic Pàg. 116

11.1.5. Generació de fems i de nitrogen a l'explotació Pàg. 117
11.1.5.1. Descripció de les instal·lacions d'emmagatzematge de dejeccions Pàg. 117

12. **IMPLANTACIÓ DE L'ACTIVITAT** **Pàg. 118**
12.1. Descripció de les activitats de la implantació Pàg. 119
12.2. Diagrama PERT Pàg. 119
12.3. Planificació de l'execució del projecte Pàg. 121

13. **ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT** **Pàg. 121**
13.1. Introducció Pàg. 121
13.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra Pàg. 122
13.3. Identificació de riscos Pàg. 123
13.3.1. Mitjans i maquinària Pàg. 123
13.3.2. Treballs previs Pàg. 124
13.3.3. Enderrocaments Pàg. 124
13.3.4. Moviment de terres Pàg. 124
13.3.5. Fonaments Pàg. 125
13.3.6. Estructures Pàg. 125
13.3.7. Ram paleta Pàg. 126
13.3.8. Coberta Pàg. 126
13.3.9. Revestiments i acabats Pàg. 126
13.3.10. Instal·lacions Pàg. 127
13.3.11. Relació dels treballs que impliquen riscos especials Pàg. 127
13.4. Mesures de previsió i protecció Pàg. 127
13.4.1. Mesures de protecció col·lectiva Pàg. 127
13.4.2. Mesures de protecció individual Pàg. 128
13.4.3. Mesures de protecció a tercers Pàg. 128
13.5. Primers auxilis Pàg. 129

14. **RESUM DEL PRESSUPOST** **Pàg. 130**

15. **ESTUDI ECONÒMIC** **Pàg. 130**
15.1. Metodologia Pàg. 130
15.2. Finançament de la inversió Pàg. 130
15.3. Costos fixes Pàg. 130
15.4. Costos variables Pàg. 132
15.5. Relació percentual dels costos Pàg. 133
15.6. Ingressos Pàg. 134
15.7. Relació percentual d'ingressos Pàg. 140
15.8. Beneficis Pàg. 141
15.9. Conclusió de l'estudi econòmic Pàg. 141

16. **NORMATIVA APLICABLE** **Pàg. 142**
16.1. Normativa tècnica Pàg. 142
16.2. Normativa alimentària Pàg. 142

16.3. Normativa agrícola i ramadera Pàg. 142
16.4. Normativa ambiental Pàg. 144
16.5. Normativa de seguretat i salut Pàg. 144

RELACIÓ DE DOCUMENTS:

1. Memòria
2. Annexes
3. Plànols
4. Plec de condicions

0. RESUM

Resum:

La integració en una mateixa activitat d'una explotació ramadera ecològica basada en el bestiar cabrú de llet i d'una formatgeria artesanal basada en varietats autòctones de formatge de cabra, permet ocupar un nínxol de mercat encara poc explotat actualment a Catalunya.

D'igual manera, la dificultat que tenen actualment molts dels formatgers artesans del país per trobar llet de cabra en quantitats suficients i amb unes mínimes garanties higiènico-sanitàries dificulten l'avanç d'un sector amb molt bones perspectives de futur com és el de la formatgeria artesanal i justifica la necessitat de crear noves explotacions (o reconvertir-ne de ja existents) orientant-les de ple vers l'aprofitament lleter del bestiar cabrú, que és actualment molt reduït en l'àmbit Català. A més d'això, les actuals exigències en el camp del benestar animal així com en el camp de la qualitat i de la seguretat alimentaria, exigeixen a les explotacions ramaderes i a les indústries alimentàries el compliment d'una sèrie de requisits, tan de disseny dels locals i de les instal·lacions, com de control de les activitats i dels productes elaborats, que garanteixin en tot moment la seva correcte gestió i funcionament en aquestes matèries.

L'objectiu d'aquest projecte, doncs, és la legalització d'una activitat, que anomenarem "Mas Peirot, S.L.", dedicada a l'explotació ramadera ecològica de bestiar cabrú de llet i a la formatgeria artesanal de formatge de cabra.

És important mencionar que tot i tractar-se d'un projecte de legalització d'una activitat, també s'hi han contemplat aspectes i detalls relacionats amb l'execució de la mateixa, al tractar-se d'unes obres d'una certa complexitat i considerant que així es tracten amb més detall i rigorositat les actuacions projectades.

En concret, en aquest projecte es planifiquen les operacions de rehabilitació de dues naus ramaderes actualment en desús, per tal que puguin destinar-se a l'explotació ramadera de bestiar cabrú i a la formatgeria artesanal, projectant-se així mateix totes les instal·lacions necessàries per tal que a les mencionades naus s'hi puguin desenvolupar les activitats citades.

Com a conclusions més importants d'aquest projecte podem dir que amb un cens de 100 caps de bestiar cabrú és possible obtenir una producció mitjana de llet de 32.500 litres anuals, que es corresponen a un volum total de 3.823 quilograms de formatge a l'any (de les tipologies Formatge Garrotxa i Formatge de cabra amb oli, ambdues varietats tradicionals catalanes) obtenint un benefici de 21.389,47 Euros/any durant els primers 15 anys i un benefici de 33.386,39 Euros/any a partir del 16è any, cosa que permetrà recuperar la inversió inicial de 172.716,76 Euros que valen les naus i instal·lacions projectades, en un termini de 8 anys i permetrà, com s'ha dit, ocupar un nínxol de mercat encara poc explotat per la indústria agroalimentària a Catalunya.

Paraules clau:

Projecte tècnic, ramaderia ecològica, bestiar cabrú, formatges artesanals, seguretat i qualitat alimentària.

Abstract:

The integration in the same activity of ecological goat livestock farming and artisanal cheese production based on an traditional varieties of goat cheese, allow to occupy a niche market yet little exploited in Catalonia today.

Similarly, the difficulty now have many of the artisan cheesers of the country to find goat milk in sufficient quantities and with minimal guarantees hygiene - health hinder the progress of a sector with good prospects from the future and justified the necessity to create new farms (or convert existing ones) orienting them towards the full utilization of dairy cattle goat, which is currently very limited in Catalonia.

Moreover, the current demands in the field of animal welfare as well as in the field of quality and food safety, require to farms and food industries to comply with some requirements, such the installations and locals design, such as control activities and products produced, at all times to ensure its proper management and operation in these areas.

The objective of this project, therefore, is the legalization of an activity, called "Mas Peirot, S.L.", dedicated to ecological livestock goat farming and the production of artisan goat cheese.

It is important to mention that although this is a project to legalize an activity, have also provided details and aspects related to the execution of it, to deal with some works of a certain complexity and considering that this is treated with more rigor and detail the actions planned.

Specifically, in this project are planned operations to rehabilitate two buildings currently disused, so they can be used for livestock goat farming and the production of goat cheeses, projecting also all the installations and locals it to develop the activities mentioned.

As the most important conclusions of this project we can say that with a census of 100 cattle goat is possible to obtain an average production of 32.500 liters of milk a year, corresponding to a total of 3.823 kilograms of cheese a year (types of Garrotxa cheese and goat cheese with oil, both traditional Catalan varieties) obtaining a profit of 21,389.47 Euros a year during the first 15 years and a profit of 33,386.39 Euros a year from 16th year, which that will recover the initial investment of 172,716.76 Euros worth of locals and installations designed in a period of 8 years and will, as mentioned, allow occupy a niche not yet exploited by the food industry in Catalonia.

Keywords:

Technical project, ecological farming, goat livestock, artisan cheeses, food quality and safety.

1. PRESENTACIÓ

Amb aquest Treball Final de Carrera (en endavant TFC), es pretén aportar tota la documentació necessària per a la legalització d'una activitat dedicada a l'explotació ramadera i a la formatgeria artesanal.

És important mencionar que tot i tractar-se d'un projecte de legalització d'una activitat, en el present projecte s'hi han contemplat també aspectes i detalls de l'execució de la mateixa, al tractar-se d'unes obres d'una certa complexitat i considerant que així es tracten amb més detall i rigorositat les actuacions planificades.

Concretament, vol projectar-se una activitat ramadera ecològica basada en l'aprofitament lleter de bestiar cabrú, la producció del qual es destinarà a una activitat de formatgeria artesanal dedicada a l'elaboració de formatges de cabra de varietats tradicionals típiques de Catalunya.

La integració en un mateix projecte de dues activitats tan interrelacionades com són la ramaderia ecològica i la formatgeria artesanal pretén potenciar-ne les sinergies, optimitzar-ne els recursos i maximitzar-ne els resultats, tan productius com econòmics.

La possibilitat de complementar les activitats ramadera i formatgera permet garantir, des del l'òptica ramadera, un preu constant per la llet produïda, sense fluctuacions estacionals ni excedents de producció i, des de l'òptica formatgera, un subministrament constant de matèria primera de qualitat, la qual comptarà amb totes les garanties i controls sanitaris pertinents, assegurant així una producció curosa, artesanal i competitiva.

A tall de presentació, doncs, cal mencionar que aquest TFC està constituït a mode de projecte tècnic i que, en conseqüència, compta amb tots els documents per ésser considerat com a tal. En aquest sentit cal dir que:

- La MEMÒRIA constitueix la síntesi del projecte, on s'hi resumeixen els resultats i les solucions finalment aportades.

- Els ANNEXES constitueixen l'anàlisi del projecte, on s'hi desglossen tots els estudis realitzats, els càlculs i dimensionaments desenvolupats, així com el pressupost derivat de les solucions aportades.

- Els PLÀNOLS constitueixen la base gràfica del projecte, on s'hi mostra el disseny i les característiques constructives de les solucions aportades.

- El PLEC DE CONDICIONS constitueix el compendi tècnic, facultatiu, econòmic i legal del projecte, on s'hi descriuen totes les especificacions a seguir per a l'execució de les solucions aportades.

En resum, i com bé s'ha dit al principi d'aquesta presentació, aquest projecte i la diferent documentació que l'integra pretén permetre'n la legalització i assentar les bases per a la seva execució, aportant tota la informació que per a tals finalitats es requereix.

Finalment, cal dir que el projecte s'ha vinculat al nom d'una activitat que ha sigut inventada expressament per a la realització d'aquest TFC. Concretament s'ha pres el nom de “Mas Peirot, S.L.” com a representant jurídic i legal de l'activitat ramadera i formatgera, encara que tan el nom com les dades referents al mateix aportades en aquest TFC són inexistents.

2. INTRODUCCIÓ

2.1. OBJECTE

L'objecte del present projecte és dissenyar una activitat dedicada 1) a l'explotació ramadera ecològica de bestiar cabrú de llet i 2) a la formatgeria artesanal de formatge de cabra.

Aquesta activitat pretén desenvolupar-se a la finca Mas Peirot, situada en una zona rural propera al nucli de població de Sentfores (La Guixa) dins el municipi de Vic (comarca d'Osona, província de Barcelona).

A la mencionada finca hi trobem dos coberts ramaders actualment en desús i que es volen enderrocar per construir-hi dues naus ramaderes que, amb les mateixes dimensions i volums que els coberts existents, serviran per desenvolupar-hi les dues activitats mencionades.

Es projecten aquí, per tant, totes les operacions necessàries per la correcte i legal transformació dels mencionats coberts en naus ramaderes, així com també totes les instal·lacions, equips i maquinària necessaris per desenvolupar les mencionades activitats.

Així mateix, també serà objecte d'aquest projecte la formulació i el disseny dels productes alimentaris elaborats (formatges de cabra artesanals) i la concreció de tots aquells requisits (legals, tècnics i/o sanitaris) que siguin necessaris per a permetre'n la venda i comercialització.

2.2. DIMENSIÓ

Com bé s'ha dit, l'objecte d'aquest projecte és dissenyar dues naus ramaderes en les quals desenvolupar les activitats d'explotació ramadera i de formatgeria artesanal.

Aquestes dues naus seran construïdes seguint l'estructura general dels coberts ramaders actualment existents i, en conseqüència, no es modificaran les seves dimensions ni volums.

En aquestes naus, que anomenarem Nau 1 i Nau 2 respectivament, hi trobarem les següents estances i usos:

<u>Nau 1:</u>

- Estança 1: Zona destinada a l'allotjament del bestiar cabrú.
- Estança 2: Zona destinada a taller i a magatzem agrícola.
- Estança 3: Zona destinada a pati cobert.

<u>Nau 2:</u>

- Estança 1: Zona destinada a la sala d'espera del bestiar.
- Estança 2: Zona destinada a la sala de munyir i a la lleteria.
- Estança 3: Zona destinada a la formatgeria.

Amb tot, el cens ramader de l'explotació de bestiar cabrú serà de 100 caps repartits en diferents aptituds ramaderes: 50 femelles de llet, 25 mascles reproductors i 25 cabrits de recria.

La producció projectada per ambdues activitat és de 32.500 litres de llet a l'any per a l'explotació ramadera i de 3.823 quilograms de formatge a l'any per a la formatgeria.[1]

1 Aquests valors s'han obtingut dels càlculs presentats a l'apartat 10. Descripció dels processos productius, de la present MEMÒRIA.

Tot el projecte, per tant, es dimensionarà en base a aquestes dades i sempre tenint en compte la minimització de l'impacte ambiental de les actuacions i obres previstes i el compliment dels requisits legals, tècnics, zootècnics i sanitaris indispensables per la viabilitat de les activitats projectades.

2.3. EMPLAÇAMENT

L'activitat projectada es pretén ubicar al terme municipal de Vic, a la comarca d'Osona, en un paratge proper al nucli de població conegut amb el nom de Sentfores (La Guixa).

S'hi accedeix per la carretera de Vic a Santa Eulàlia de Riuprimer (BV-4316), a l'altura del punt quilomètric 3.8, passat el nucli de Sentfores, i tot prenent un camí de terra que condueix al Mas Peirot, partint de la mencionada carretera.

L'activitat pretén ubicar-se en unes naus ramaderes ja existents situades a 100 m en direcció nord-oest d'on es troba el mas i que antany s'havien dedicat a l'aprofitament de bestiar boví de llet però que actualment es troben en desús i només són emprades a mode de coberts i/o magatzems.

El camí que dóna accés a la finca té una longitud aproximada de 1 Km i es troba en bon estat. Les coordenades UTM i l'altura (Z) del mencionat emplaçament són les que es presenten a continuació (Taula 1).

Taula 1. Localització de l'explotació ramadera i la formatgeria Mas Peirot, S.L.:

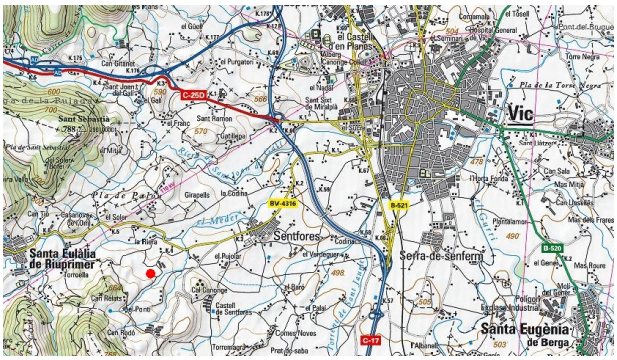
Comarca	Municipi	UTM X	UTM Y	Z (m)
Osona	Vic	43º46'13" N	4º64'00"84 E	550

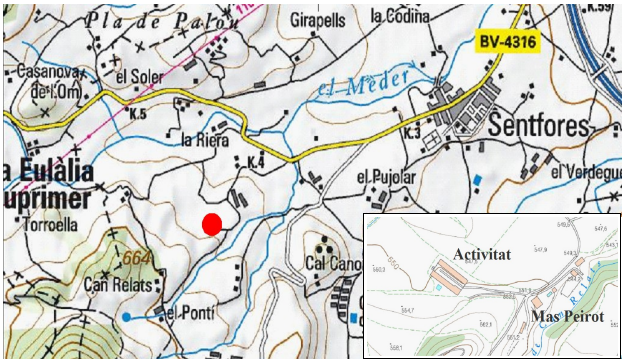
[Font: Elaboració pròpia.]

Els plànols d'emplaçament de l'activitat poden veure's al document PLÀNOLS, d'aquest projecte, i a continuació se'n mostra un exemple (Figura 1):

Figura 1. Emplaçament de l'explotació ramadera i la formatgeria Mas Peirot, S.L.:

Emplaçament de l'activitat dins el municipi:





[Font: Elaboració pròpia a partir de la base cartogràfica de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.]

3. ANTECEDENTS

3.1. DESCRIPCIÓ DE LA PROPIETAT

Actualment el Mas Peirot té en propietat una finca rural que consta d'un conjunt de terrenys que sumen un total de 6,61 hectàrees repartides entre terreny agrícola, pastures, terreny forestal i terreny improductiu, i en la qual hi trobem, com ja s'ha dit, dues naus ramaderes actualment en desús.

Tota la finca es troba dins el municipi de Vic, i els terrenys que la conformen es troben classificats pel Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Vic com a Sòl No Urbanitzable del mencionat municipi.

A continuació (Figura 2) es mostra un esquema dels terrenys que conformen la mencionada propietat.

Figura 2. Finca rural del Mas Peirot, S.L.:

Esquema sobre mapa	Esquema sobre ortofotomapa

[Font: Elaboració pròpia a partir de la base cartogràfica de l'Institut Cartogràfic de Catalunya i el Sistema d'Informació Geogràfica de Parcel·les Agrícoles; SIGPAC.]

3.2. DESCRIPCIÓ DELS TERRENYS

Com bé s'ha dit, la finca compta amb un conjunt de terrenys, les característiques dels quals es descriuen a continuació:[2]

- Parcel·la 8:299:0:0:16:58 (0,54480557 ha):
  - Recinte 8:299:0:0:16:58:1 (0,54480557 ha, pendent del 17,5%) Terreny Agrícola.
- Parcel·la 8:299:0:0:16:59 (0,81485927 ha):
  - Recinte 8:299:0:0:16:59:1 (0,21529777 ha, pendent del 44,2%) Terreny Forestal.
  - Recinte 8:299:0:0:16:59:2 (0,58536665 ha, pendent del 12,4%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:59:3 (0,01419485 ha, pendent del 14,7%) Pastura.

2 Dades extretes del Sistema d'Informació Geogràfica de Parcel·les Agrícoles; SIGPAC.

- Parcel·la 8:299:0:0:16:60 (0,29013148 ha):

  - Recinte 8:299:0:0:16:60:1 (0,26989469 ha, pendent del 6,6%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:60:2 (0,02023679 ha, pendent del 12,1%) Pastura.

- Parcel·la 8:299:0:0:16:61 (2,0103 ha):

  - Recinte 8:299:0:0:16:61:1 (0,58626412 ha, pendent del 8,4%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:61:2 (0,05428661 ha, pendent del 11,3%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:61:3 (0,11210322 ha, pendent del 13,8%) Pastura.
  - Recinte 8:299:0:0:16:61:4 (0,94806086 ha, pendent del 5,4%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:61:5 (0,11963474 ha, pendent del 17,7%) Pastura.
  - Recinte 8:299:0:0:16:61:6 (0,18995559 ha, pendent del 12,9%) Improductiu. (Construccions ramaderes)

- Parcel·la 8:299:0:0:16:62 (1,5513 ha):

  - Recinte 8:299:0:0:16:62:1 (0,133003 ha, pendent del 7,7%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:62:2 (1,3149 ha, pendent del 6,8%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:62:3 (0,02240955 ha, pendent del 8,8%) Terreny Forestal.
  - Recinte 8:299:0:0:16:62:4 (0,08099429 ha, pendent del 9,5%) Terreny Forestal.

- Parcel·la 8:299:0:0:16:66 (1,3968 ha):

  - Recinte 8:299:0:0:16:66:1 (0,29747168 ha, pendent del 11,3%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:66:2 (0,06782109 ha, pendent del 20,6%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:66:3 (0,18673589 ha, pendent del 38,4%) Terreny Forestal.
  - Recinte 8:299:0:0:16:66:4 (0,32603416 ha, pendent del 21,7%) Terreny Agrícola.
  - Recinte 8:299:0:0:16:66:5 (0,50261504 ha, pendent del 37,4%) Pastura.
  - Recinte 8:299:0:0:16:66:6 (0,01608589 ha, pendent del 8,0%) Terreny Agrícola.

La suma total d'hectàrees de la finca és d'aproximadament **6,61 ha**, amb un pendent mitjà del **15,78%**.

A les terres agrícoles de la finca s'hi cultivaran espècies tradicionals de la Plana de Vic, tals com ordi, farratge, blat, entre d'altres. Aquests cultius seran emprats per fer ensitjat i, en la seva major part, serviran per constituir la base amb la que s'alimentarà el lot de bestiar cabrú.

Aquesta alimentació, a més, es veurà complementada a partir del pasturatge natural dels animals a les mateixes pastures de la finca, on l'espècie predominant és el trèvol comú o de prat (*Trifolium pratense*) que, juntament amb els farratges i amb el suplement de pinso que correspongui, constituirà la totalitat de l'alimentació del lot de l'explotació.

Les terres forestals seran emprades també pel pasturatge natural, evitant que es produeixi una excessiva pressió ramadera sobre el sòl i la vegetació silvestre, garantint així una correcte gestió tan del ramat com dels retalls de bosc que constitueixen la finca.

Els terrenys agrícoles i les pastures, al seu torn, seran emprades també per a aplicar-hi les dejeccions ramaderes generades per la mateixa explotació.

Els detalls de l'alimentació del bestiar poden consultar-se a l'apartat 7. Bases del projecte, subapartat 7.2.3.2. Alimentació, de la present MEMÒRIA.

Els detalls de la gestió de les dejeccions ramaderes poden consultar-se a l'Annex XXIV: Memòria ambiental, i/o a l'Annex XXV: Pla de Gestió de Dejeccions Ramaderes (Model E), dels ANNEXES d'aquest projecte.

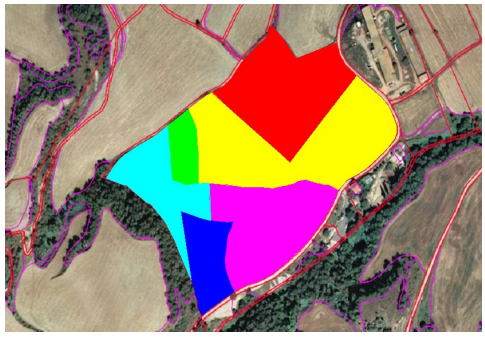
Com a resum de les dades aportades es presenta a continuació la Taula 2, on es mostren les hectàrees de sòl distribuïdes en funció del seu ús així com uns ortofotomapes de totes les parcel·les i recintes ocupats per l'activitat:

Taula 2. Parcel·les ocupades per l'activitat projectada:

Usos del sòl	Hectàrees	Total
Terreny Agrícola	5,14	**6,61 hectàrees**
Pastura	0,77	
Terreny Forestal	0,51	
Improductiu (Construccions ramaderes)	0,19	

<u>Codi de colors:</u>

- Blau fort: Parcel·la 58
- Blau clar: Parcel·la 59
- Verd: Parcel·la 60
- Groc: Parcel·la 61
- Vermell: Parcel·la 62
- Lila: Parcel·la 66



[Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del SIGPAC.]

Tots els terrenys anteriorment presentats es troben inclosos en una zona vulnerable per la contaminació de nitrats d'acord amb el Decret 283/1998, de 21 d'octubre, de designació de les zones vulnerables en relació a la contaminació per nitrats, (Àrea 3: Osona), establerta també com a zona vulnerable en el Decret 476/2004 d'ampliació de les zones vulnerables designades. I tenint en compte també que les terres de conreu per a la utilització agrícola dels fems generats a l'explotació es trobaran també en zona vulnerable, segons els mateixos Decrets, se'ls pot aplicar, en conseqüència, la quantitat anual de 170 Kg N/ha i any, com a màxim.

La normativa urbanística que afecta als terrenys anteriorment descrits pot consultar-se a l'apartat 4. Justificació, de la present MEMÒRIA.

3.3. DESCRIPCIÓ DE LES EDIFICACIONS

A continuació es descriuen breument les característiques generals de les edificacions actualment existents a la finca, que anomenarem Nau 1 i Nau 2, respectivament.

Els plànols d'aquestes naus es mostren al document PLÀNOLS d'aquest projecte, i a continuació se'n mosta un exemple (Figura 3).

- **Dimensions i i volums:**

Nau 1:

- Llargada: 54 m.
- Amplada: 9 m.
- Superfície: 486 m^2.
- Altura: 5 m al punt màxim.
- Volum de la construcció: 2.439 m^3.
- Coberta: Una vessant amb un pendent del 25%.
- Orientació: Sud-est – nord-oest.

Nau 2:

- Llargada: 55 m.
- Amplada: 7 m.
- Superfície: 385 m^2.
- Altura: 5 m al punt màxim.
- Volum de la construcció: 1.925 m^3.
- Coberta: Una vessant amb un pendent del 25%.
- Orientació: Sud-est – nord-oest.

Aquestes dues naus es troben disposades de manera paral·lela i separades per un espai descobert i sense pavimentar de 10 m d'amplada per 45 m de llargada.

- **Elements constructius: Pilars, bigues, tancaments i coberta:**

Nau 1:

- Nau única, sense particions interiors i amb una sola planta.
- Pilars a base de blocs executats *in situ* de 40 x 40 cm.
- Bigues a base de perfils de ferro IPN 120 amb platina per subjectar bigues de formigó armat.
- Tancaments a base de blocs de formigó de 50 x 20 cm.
- Coberta d'una vessant a base de fibrociment gran ona sense obertures ni xemeneies.
- Sistema d'estabulació actualment inexistent.
- Presència de fosses de dejeccions.

Nau 2:

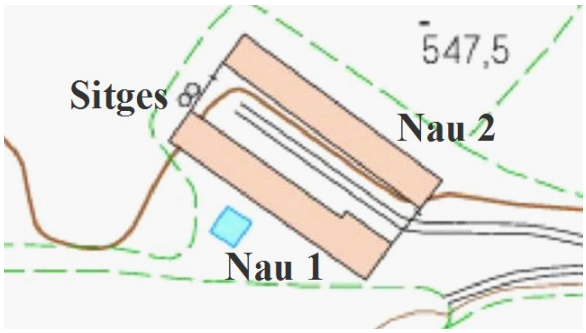
- Nau única, sense particions interiors i amb una sola planta.
- Pilars a base de blocs executats *in situ* de 40 x 40 cm.
- Bigues a base de perfils de ferro IPN 120 amb platina per subjectar bigues de formigó armat.
- Tancaments a base de blocs de formigó de 50 x 20 cm.
- Coberta d'una vessant a base de fibrociment gran ona sense obertures ni xemeneies.
- Sistema d'estabulació actualment inexistent.
- Presència de fosses de dejeccions.

A més, aquestes construccions compten amb dues sitges (actualment en desús) que podran ésser rehabilitades en cas de ser necessàries per a l'activitat projectada.

Degut al pèssim estat en el que es troben aquestes dues construccions i a l'elevat grau de deteriorament que presenten alguns dels elements citats, serà necessari el seu enderrocament, substituint els elements i materials antics per nous pilars, bigues, tancaments i cobertes més moderns i amb característiques constructives més resistents i duradores.

En base a tot això, les obres projectades no modifiquen ni les mides, ni els volums, ni les característiques i naturalesa de les construccions preexistents.

Figura 3. Naus ramaderes existents:

Esquema sobre mapa	Esquema sobre ortofotomapa
	

[Font: Elaboració pròpia a partir de la base cartogràfica de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.]

3.4. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ HÍDRICA

Actualment l'aigua que arriba a l'activitat prové de la xarxa municipal del municipi de Vic.

L'empresa subministradora és Aigües de Vic, S.A. i l'aigua prové de dues captacions superficials efectuades als rius Ges i Ter, respectivament.

L'aigua, un cop potabilitzada, es condueix, impulsada mitjançant les bombes instal·lades a les estacions d'elevació, fins als dipòsits del Castell d'en Planes, amb canonades que fan fins a 400 mm de diàmetre.

Des dels dipòsits del Castell d'en Planes es distribueix per gravetat als abonats del municipi de Vic, per mitjà d'una xarxa de més de 154 Km de canonades que fan fins a 500 mm de diàmetre.

L'abastament del nucli de Sentfores i de les masies i activitats que l'envolten es realitza conduint l'aigua mitjançant dues canonades connectades a la xarxa arterial de Vic, de diàmetres compresos entre 150 mm i 100 mm, respectivament, i amb una Estació de Bombeig amb un dipòsit de 100 m^3 per tal de distribuir correctament l'aigua arreu d'aquest nucli.

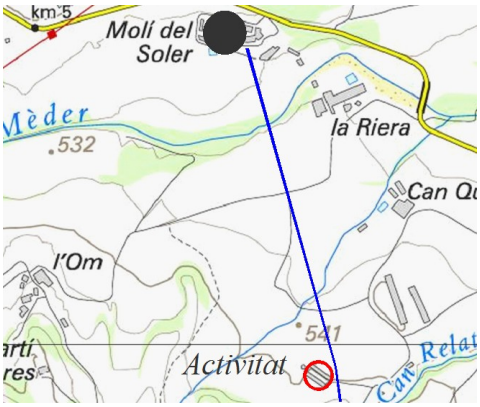
Complementant aquesta xarxa, hi ha un sistema amb dues Estacions de Bombeig i tres Dipòsits per tal de garantir l'abastament correcte de tota la zona rural present entorn del nucli.

La zona on s'emplaça l'activitat es troba abastada a partir de l'Estació de Bombeig del Molí del Soler (Figura 4). Aquesta estació es troba a uns 667 m de l'activitat projectada i bomba l'aigua fins al Mas Peirot fent que hi arribi amb una pressió constant de 3 atm mitjançant una canonada de polietilè de 25 mm (2,5 cm) de diàmetre. Una desviació de la mencionada canonada serveix per subministrar l'aigua a l'activitat i abastir-ne completament les seves necessitats.

Cal mencionar que actualment les dues naus no compten amb una instal·lació d'aigua pròpiament dita, sinó que es pren l'aigua de la citada desviació i amb una mànega es fa arribar fins als punts de consum. Tampoc existeix, així mateix, una instal·lació de sanejament d'aigües grises.

En aquest projecte es dissenyarà, per tant, tota la instal·lació d'aigua (tan de distribució com de sanejament) de les mencionades naus, partint de la presa d'aigua ja comentada.

Figura 4. Estació de Bombeig del Molí del Soler:

Ubicació de l'Estació de Bombeig respecte l'activitat i línia d'abastament d'aigua	Estació de Bombeig Molí del Soler
	

[Font: Elaboració pròpia a partir de la base cartogràfica de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.]

Totes les necessitats hídriques de l'activitat s'abastaran a partir d'aigua de la xarxa pública subministrada per l'empresa Aigües de Vic, S.A. i, en conseqüència, no hi hauran captacions pròpies a l'activitat.

Els conreus tampoc comptaran amb sistema de reg artificial, i les seves necessitats hídriques es cobriran únicament amb l'aigua de la pluja (hem de considerar que estem parlant de conreus de secà ben adaptats al clima i a les condicions de la zona on es cultivaran).

3.5. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Actualment la instal·lació elèctrica de l'activitat es troba constituïda per una línia elèctrica de baixa tensió (< 1000 V) que arriba fins al Mas Peirot i que es ramifica amb un brancal secundari que arriba fins a les dues naus. L'empresa subministradora a la que es contractarà la potència necessària per a les activitats projectades és Endesa, S.A. que actualment subministra l'energia elèctrica al Mas Peirot.

Per evitar problemes i accidents la instal·lació elèctrica de les dues construccions va ésser desmuntada i a hores d'ara les dues naus no compten amb cap tipus d'instal·lació d'il·luminació artificial.

En conseqüència, en aquest projecte es dissenyarà tota la instal·lació elèctrica de les naus 1 i 2 per a cobrir-ne les necessitats d'il·luminació que calgui satisfer d'acord amb els usos previstos en cada estança.

Es potenciarà, en la mesura que sigui possible, la il·luminació natural de les estances per mitjà de finestres verticals i lluernes zenitals. Les necessitats d'il·luminació que no puguin ésser cobertes mitjançant il·luminació natural, seran cobertes a partir de fonts artificials per mitjà de lluminàries.

4. JUSTIFICACIÓ

La rehabilitació de les construccions ramaderes de la finca Mas Peirot per adequar-les a les exigències de les noves activitats que s'hi pretenen desenvolupar es justifica en base als següents aspectes clau:

1. Els bons resultats econòmics que es preveuen per l'activitat.[3]

2. L'impacte ambiental reduït de les obres projectades.[4]

3. Les característiques de l'emplaçament:

    1. Proximitat de les naus a la presa d'aigua potable de l'empresa subministradora.

    2. Proximitat de les naus a la línia de presa elèctrica de l'empresa subministradora.

    3. Fàcil accés tot i tractar-se d'una finca rural.

    4. Proximitat de l'emplaçament als punts de venda dels productes elaborats (formatges) ja que aquest es troba al bell mig de la Plana de Vic i permet la fàcil distribució dels productes als principals punts de venda (botigues de comestibles), així com el fàcil accés i transport de les matèries primeres i mercaderies per part dels proveïdors i transportistes.

    5. Caràcter rural de l'emplaçament, que permet transmetre millor la imatge de ramaderia ecològica i d'artesania alimentària que pretén vendre l'activitat.

    6. Disposició d'una superfície de terra de cultiu i de pasturatge suficient per allotjar i alimentar les aptituds ramaderes projectades.

    7. Possibilitat de compatibilitzar agricultura ecològica, ramaderia ecològica i artesania alimentària en una mateixa ubicació.

    8. Possibilitat de reformar les edificacions preexistents readaptant-les per tal que puguin ésser destinades a les activitats ja mencionades.

    9. Compatibilitat de les activitats projectades amb el planejament urbanístic del municipi de Vic (POUM).

En referència a aquest darrer punt, tot seguit es presenta la justificació urbanística a partir de la qual s'ha considerat oportú mantenir l'emplaçament existent per a l'activitat projectada.

És important remarcar que, tot i tractar-se d'un projecte de caire acadèmic, s'han consultat a l'Ajuntament de Vic tots aquells aspectes que des d'un vessant urbanístic i edificatiu poden condicionar tan l'emplaçament com les construccions com les característiques productives i de disseny que són aplicables a les activitats projectades, i que es presenten a continuació.

3 Veure l'apartat 15. Estudi econòmic, de la present MEMÒRIA.
4 Veure l'apartat 11. Impacte ambiental de l'activitat, de la present MEMÒRIA.

Així doncs, segons el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Vic, els terrenys on es projecta l'activitat es classifiquen com a Sòl No Urbanitzable de tipologia A: Intens Valor Agrícola, i Pa: Protecció agrícola, dins la clau 21f apartat 2: Sòl de valor agrícola i paisatgístic de protecció territorial.

- Les zones A d'Intens Valor Agrícola són les zones de Terreny Agrícola, de Pastura i d'Improductiu (Construccions ramaderes).

- Les zones Pa de Protecció Agrícola són les zones de Terreny Forestal, així com algunes zones de Pastura.

A continuació, Figura 5, es pot veure un esquema de la classificació del sòl dels terrenys de la finca.

Figura 5. Classificació del sòl de la finca Mas Peirot, S.L.:

Classificació del sòl on s'emplaça l'activitat

Sòl no urbanitzable

	A: Intens Valor Agrícola
	Pa: Protecció Agrícola

[Font: Elaboració pròpia a partir del POUM de Vic.]

A l'article 424 del mencionat POUM es detalla la regulació dels usos per aquesta tipologia de sòl, i s'estableixen:

a) Els usos preferents:

Agrícola, així com els ramaders extensius i en règim intensiu. Els ramaders intensius hauran de situar-se a més de 1.000 m de distància del sòl urbà consolidat, en el cas de les instal·lacions de ramaderia porcina i en el cas de la resta d'instal·lacions, tret de les explotacions reduïdes (menys de 5 unitats ramaderes procedimentals) que hauran de situar-se a més de 500 m de distància del sòl urbà consolidat.

En el nostre cas, l'activitat projectada es troba a 1,5 Km del sòl urbà consolidat pertanyent al nucli de Sentfores (municipi de Vic) i, per tant, compleix amb els usos preferents establerts pel POUM de Vic.

b) Els usos compatibles i la disposició territorial:

S'entendran com a usos compatibles els que seguidament es concreten per activitats, si bé amb la disposició territorial que determinen aquestes normes urbanístiques:

b2. S'admetran els tallers artesanals de caràcter familiar (ús d'artesania i petita indústria) associats a les construccions existents o a les ampliacions admissibles, d'acord amb la legislació vigent, sempre que no afectin llur valor patrimonial i que estiguin preferentment vinculats al treball de materials o aprofitaments de recursos endògens de la Plana de Vic i rodalies.

En el nostre cas, l'activitat projectada es basa en una explotació ramadera de cabrú de llet i en una formatgeria artesanal i, per tant, compleix amb els usos compatibles i la disposició territorial establerts pel POUM de Vic.

Segons la mateixa norma, en aquests terrenys no s'hi podrà efectuar cap parcel·lació, ni s'hi podrà construir cap nova edificació, i només hi serà possible l'aprofitament d'aquelles construccions ja existents abans de l'aprovació del POUM, sempre i quant:

1. *Es respectin el usos del sòl, és a dir, no es modifiqui, alteri, canviï ni transformi l'ús planificat del sòl establert als anteriors punts a i b de l'article 424.*

   Com hem vist, l'activitat projectada compleix amb els usos preferents, compatibles i territorials establerts pel POUM de Vic, al tractar-se d'una activitat situada a més de 1.000 m del sòl urbà consolidat del municipi i basada en una explotació ramadera de cabrú de llet i en una formatgeria artesanal de formatges de cabra, ambdós considerats aprofitaments endògens de la Plana de Vic i rodalies.

2. *Es respectin les superfícies i volums de les construccions existents, és a dir, no s'augmenti la superfície ni el volum de les edificacions ja presents a l'emplaçament.*

   Com hem vist, l'activitat projectada s'encabeix en la seva totalitat en el si de les naus ramaderes ja existents (Nau 1 i Nau 2) a les quals es faran les remodelacions i rehabilitacions necessàries per adaptar-les a les especificacions tècnico-sanitàries vigents sense modificar-ne en cap cas la superfície ni el volum ja existent.

Segons la Modificació de l'Ordenança Municipal d'Activitats i Instal·lacions de l'any 2004 del municipi de Vic, les activitats projectades al mencionat emplaçament es classifiquen com a activitats innòcues del tipus B al tractar-se de:

- *La cria intensiva de bestiar amb un nombre de places i/o URP's (Unitats Ramaderes Procedimentals) inferiors als mínims establerts a l'Annex III de la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control integrals de les activitats.*

  La mencionada llei estableix: 11.1.f) Places d'oví i cabrú, per sobre de 10 i fins a 500.
  Per tant, l'activitat projectada compta amb un nombre de places de bestiar cabrú igual a 100 caps i, en conseqüència, compleix amb allò especificat en la mencionada ordenança per poder-se classificar com a Activitat innòcua del tipus B.

- *L'elaboració artesanal de productes alimentaris, en aquest cas sense comerç directe i amb obrador, sempre i quan es respecti:*
  - *Una superfície útil total de fins a 500 m^2.*
  - *Una potència motriu unitària de fins a 1 Kw.*
  - *Una potència motriu total de fins a 4 Kw.*
  - *Una potència d'aire condicionat de fins a 15 Kw.*
  - *Una càrrega de foc màxima de fins a 200 Mcal/m^2.*
  - *Un aforament màxim de fins a 50 persones.*
  - *Un horari de funcionament establert entre les 8 hores i les 22 hores.*

  L'activitat projectada compleix amb els requisits abans esmentats (Veure punt 9. Descripció de les obres, de la present MEMÒRIA) i, en conseqüència, compleix amb allò especificat en la mencionada ordenança per poder-se classificar coma a Activitat innòcua del tipus B.

Segons la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques (CCAE - 93) les activitats desenvolupades l'empresa Mas Peirot, S.L. es classifica com:

<u>Per l'explotació ramadera de bestiar cabrú de llet:</u>

01221 – Explotació de bestiar oví i cabrú.

<u>Per a l'activitat de formatgeria artesanal:</u>

15512 – Fabricació de formatges.

Per tant, fet aquest anàlisi, podem afirmar que l'activitat projectada pot emplaçar-se legalment a la ubicació preestablerta en aquesta MEMÒRIA i queda, així mateix, justificada la mateixa.

5. MOTIVACIÓ

Parlant amb el gerent de la Formatgeria de Guils del Cantó, el senyor Josep Capelles, l'estiu de l'any 2010, es va poder constatar la preocupació que molts formatgers artesanals tenen al dia d'avui a Catalunya degut a la dificultat que representa per a ells trobar llet de cabra amb la que poder elaborar els seus productes i comercialitzar-los en les línies habituals de distribució i de punts de venda pel consum.

L'activitat de formatgeria artesanal es troba en clar augment a Catalunya, degut a la bona acceptació del mercat als productes d'artesania alimentària i a les diferents Denominacions d'Origen Protegides que podem trobar actualment arreu del territori català, no obstant això, les explotacions de bestiar cabrú són escasses, amb ofertes reduïdes de producció lletera i, moltes d'elles, sense cap garantia de qualitat de la llet que produeixen.

El problema, per tant, no és altre que obtenir matèria primera de qualitat, en quantitats suficients i en condicions sanitàries òptimes que permetin als formatgers elaborar els seus productes i comercialitzar-los normalment en establiments i punts de venda especialitzats, podent així desvincular-los progressivament de les fires i mercats d'artesania alimentària, que són a hores d'ara un dels pocs llocs on podem trobar formatges de cabra elaborats de manera artesanal.

Fou doncs per la conversa anteriorment exposada i, òbviament, per la necessitat de l'autor de trobar una temàtica pel seu TFC, que es plantejà la possibilitat de realitzar aquest projecte orientant-lo al disseny d'una activitat que permetés conjugar les dues activitats (clarament interdependents) d'explotació ramadera ecològica de bestiar cabrú de llet i de formatgeria artesanal de formatge de cabra.

La integració d'aquestes dues activitats ha sigut doncs la motivació d'aquest projecte, que pretén mostrar-ne la viabilitat tècnica i econòmica, així com permetre'n la legalització i posterior execució, en un cas hipotètic però factible aplicat a l'activitat Mas Peirot, S.L.

6. OBJECTIUS

Els objectius d'aquest projecte són:

Objectius generals:

1. Conèixer quines són les principals races de bestiar cabrú de llet i quines característiques presenta cadascuna d'elles en termes zootècnics i de producció lletera.

2. Conèixer quines varietats de formatge de cabra hi ha a Catalunya i quines característiques i tècniques d'elaboració presenta cadascuna d'elles.

3. Conèixer quins requisits d'índole legal, tècnica i econòmica cal acomplir per la projecció d'una activitat de ramaderia ecològica cabruna i de formatgeria artesanal.

Objectius específics:

1. Projectar les construccions, instal·lacions i equips d'una explotació ramadera ecològica de bestiar cabrú (d'acord amb el primer objectiu general).

2. Projectar les construccions, instal·lacions i equips d'una formatgeria artesanal de formatge de cabra (d'acord amb el segon objectiu general).

3. Elaborar tota la documentació necessària per a la legalització de les activitats projectades (d'acord amb el tercer objectius general).

7. BASES DEL PROJECTE

7.1. ESTUDI DE LA RAMADERIA CABRUNA I DEL FORMATGE ARTESANAL

Segons l'Associació de Ramaders de Cabrum de Catalunya (ARCC) el cens de bestiar cabrú present actualment a Catalunya és d'aproximadament 81.590 caps, dels quals uns 30.000 corresponen a femelles de llet.[5]

Actualment, petites granges que han abandonat la producció, gent que viu en masies i que treballen en el sector dels serveis (turisme rural) o explotacions lleteres de boví, per exemple, comencen a posar petits lots de bestiar cabrú com a complement ramader a les seves activitats.

És realment interessant constatar que aquestes explotacions, que en un principi podrien semblar merament anecdòtiques o fins i tot residuals, són la principal base per obtenir llet de cabra a Catalunya. La producció anual de les nostres explotacions cabrunes va des dels 9.000 litres anuals per a explotacions petites en extensiu, fins als 500.000 litres de les explotacions més grans amb sistemes de producció intensius. No obstant això, actualment no tenim dades concretes sobre la producció real de llet de cabra que hi ha a Catalunya.

És una realitat evident que actualment existeixen molt poques explotacions ramaderes dedicades exclusivament a la producció de llet de cabra i, a més, són molt poques les que produeixen aquest producte ramader en les condicions de seguretat i qualitat alimentària que estableix la normativa sanitària vigent. Estem parlant de llet de cabra amb Registre General Sanitari i sotmesa al Reglament (CE) nº 853/2004, de 29 d'abril de 2004, pel que s'estableixen normes específiques d'higiene dels aliments d'origen animal.

Aquest fet ha comportat que per a molts formatgers artesanals de Catalunya sigui verdaderament difícil trobar llet en quantitat i qualitat suficient per poder vincular-hi les seves produccions i, en conseqüència, aquest factor limitant és el que actualment restringeix el creixement d'un sector ben valorat pels consumidors i amb bones perspectives de futur, com és el de la formatgeria artesanal.

A diferència del que passa amb la llet de vaca, el preu de la qual es fixa a partir d'unes determinades quotes lleteres i, per tant, a partir de la producció de llet per part de l'explotació, el preu de la llet de cabra es fixa a partir dels continguts que aquesta presenta de greix i proteïna, degut al fet que aquests dos paràmetres són els que determinen el rendiment que tindrà la llet alhora d'ésser transformada en formatge.

A aquesta realitat també cal contraposar-n'hi una altre de força evident; actualment les fluctuacions del preu de la llet posen en entredit moltes explotacions ramaderes de boví, fent-ne econòmicament inviable la seva continuïtat si no es troben solucions efectives a aquesta ràpida devaluació dels preus del producte lleter.

Tot plegat ha comportat que, per una banda, molts ramaders hagin creat (i creïn) les seves pròpies formatgeries, empesos pel fet de donar un valor afegit a la seva llet tot transformant-la en un producte ben valorat pel mercat com és el formatge i que els permeti deslliurar-se de les constants fluctuacions a les que es troba sotmès el preu de la llet.

Per altre banda, els formatgers que no disposen de bestiar per obtenir la llet, veuen com cada vegada se'ls fa més difícil disposar d'aquesta matèria primera que els és indispensable i, en conseqüència, molts d'ells estan adoptant la doble figura de formatger i ramader ensems, per tal d'obtenir produccions controlades i molt curoses en aspectes sanitaris i qualitatius, amb les que poder elaborar els seus formatges de manera artesanal i sense restriccions de mercat, podent donar continuïtat així a una activitat que com s'ha dit presenta bones perspectives de futur.

5 Dades de l'any 2009.

En aquesta progressiva proliferació de formatgeries artesanals, el formatge de cabra hi té un paper força significatiu. En primer lloc perquè la cria i aprofitament lleter del bestiar cabrú és molt més econòmic que el del bestiar boví i, en segon lloc, perquè des de l'administració catalana s'han impulsat algunes Denominacions d'Origen Protegides (DOP) amb un clar protagonisme pels formatges de cabra, estem parlant la la DOP del Formatge de l'Alt Urgell i la Cerdanya o de la DOP del Formatge Garrotxa, per citar-ne alguns exemples.

A més d'aquest impuls, també cal dir que el mercat català aprecia especialment bé els formatges artesanals de cabra, bona mostra d'això són les fires i mercats d'artesania alimentària que proliferen a molts pobles i ciutats de Catalunya, on el formatge de cabra torna a ser-hi un protagonista important. Exemples d'algunes d'aquestes fires i mercats gastronòmics són la Fira de Lladó, la Fira de Vic (*Lactium*) i la Fira de Sant Ermengol (La Seu d'Urgell).

Tot això ha permès la creació de l'Associació Catalana de Ramaders Elaboradors de Formatges Artesans (ACREFA) amb l'objectiu d'agrupar el sector i fer front als principals problemes als que s'ha d'enfrontar.

En l'actualitat, a més, des de l'administració catalana es vol regular el Formatge de Granja, de manera similar al que seria el *fromage fermier* a França. En aquest cas seria obligat que la producció de la llet i l'elaboració del formatge es fessin en la mateixa explotació i, en conseqüència, únicament podrien acollir-se a aquesta denominació una part dels actuals artesans formatgers de Catalunya.

Aquest fet, lluny de veure's com un obstacle, està engrescant, per una banda, a molts elaboradors a dotar-se dels seus propis animals i, per l'altre, a molts ramaders a convertir-se en elaboradors de formatge de cabra artesanal.

En referència a tot l'exposat, cal afegir que Catalunya compta amb una gamma gens menyspreable de formatges de cabra autòctons, que són precisament els que estan sofrint el major ressorgiment gràcies a la bona acollida del mercat i a l'impuls de les diferents administracions. Alguns d'aquests formatges són: el Mató de cabra, el Tupí, l'Aranès, el Recuit, el Montsec, el Brossat, el Formatge de cabra amb oli, el Serrat, el Garrotxa i el de l'Alt Urgell i la Cerdanya.

Com s'ha dit, només els dos últims compten amb DOP aprovada, encara que n'hi ha algun altre, com l'Aranès o el Formatge de cabra amb oli, que poden obtenir-la en un futur no molt llunyà.

Així doncs, com a resum de la situació actual dels sector del cabrú i del sector formatger artesanal, podem dir que:

1. Partim d'una situació clarament desequilibrada pel que fa a les explotacions de cabrú i a les activitats de formatgeria, ja que per una banda aquestes últimes es troben en clara expansió, mentre que les primeres es troben en una situació clarament residual i ofereixen un producte poc competitiu (tan en quantitat com en qualitat) per les ànsies de creixement d'un sector a l'alça i amb bones perspectives de futur.

2. Són precisament aquestes bones perspectives de futur, juntament amb les actuals Denominacions d'Origen Protegides i la proposta de denominació dels Formatges de Granja, el que ha propiciat que molts productors es plantegin la possibilitat de dotar-se dels seus propis ramats o que molts ramaders es plantegin complementar la seva activitat amb l'elaboració dels seus propis formatges.

7.2. ESTUDI DEL BESTIAR CABRÚ

7.2.1. EL CABRÚ DE LLET EN XIFRES

Al món existeixen al voltant de 700 milions de cabres, de les quals les estadístiques no diferencien les seves orientacions productives (carn, llet, pell, etc.), i de les que més d'un 90% es troba a l'Àsia i a l'Àfrica, respectivament.

A Europa hi ha al voltant de 18 milions de cabres. Entre els països occidentals del continent amb més població de bestiar cabrú destaquen Grècia, Espanya i Itàlia amb importants produccions de carn, gràcies a que les races cabrunes mediterrànies tenen molt ben desenvolupada aquesta aptitud productiva.

En producció de llet, en canvi, destaca França que, amb un 6,6% del ramat Europeu de bestiar cabrú, produeix més del 20% de la llet de cabra del continent.

Espanya compta amb una cabanya ramadera de bestiar cabrú d'uns 290 mil caps de bestiar, que representen, al seu torn, el 12,1% de la població cabruna europea. Aquesta població produeix unes 350 mil tones de llet de cabra que representen, a nivell europeu, el 15,1% de la producció total de llet de cabra del continent.

Catalunya compte amb una cabanya ramadera de bestiar cabrú d'uns aproximadament 81.590 caps de bestiar cosa que representa, al seu torn, un 2,78% del total de l'Estat Espanyol i essent, així mateix, la novena Comunitat Autònoma amb més caps de bestiar cabrú, només superada per Andalusia, Madrid, Castella i Lleó, Castella la Manxa, Canàries, Múrcia i el País Valencià.

Aquesta població, emperò, es distribueix desigualment arreu del territori Català, de manera que la província que compta amb una població major de bestiar cabrú és Tarragona, amb un cens de 23.231 caps, seguida de Lleida, amb 23.108 caps, Barcelona, amb 19.790 caps i finalment Girona, amb 15.461 caps.

Pel que fa a comarques, són les del nord de tarragona i les del pre-pirineu les que presenten censos majors de bestiar cabú.

A Osona, així mateix, el cens de bestiar cabrú és d'aproximadament 4.310 caps repartits majoritàriament pel Moianès, el Lluçanès i la Plana de Vic, respectivament.[6]

7.2.2. LES RACES DE CABRÚ DE LLET PRESENTS A CATALUNYA

Entre les races de bestiar cabrú que es poden trobar a Catalunya, en destaquen la Criolla, amb un 45%, la Murciano – Granadina, amb un 40%, i altres races d'origen europeu com la Saanen, amb un 10%, la Toggenburg, amb un 2,3%, l'Anglo-Nubian, amb un 2% o l'Alpina, amb un 0,7%.

D'entre totes aquestes races, en aquest projecte s'ha optat per escollir la Saanen, degut a les seves bones aptituds productives i a que presenta un maneig còmode en sistemes tan extensius com intensius i molt bona adaptabilitat a tota mena de condicions climatològiques i de vida.

La raça Saanen és originària de Suïssa (Vall de Saanen, Cantó de Berna) i actualment és la raça de cabrú de llet mes estesa arreu del món.

Tot seguit es descriuen les principals característiques d'aquesta espècie que ens serviran de base tan pel disseny de les instal·lacions d'allotjament del bestiar, com per la projecció dels sistemes productius que s'hi hauran de vincular per a la transformació de la llet obtinguda.

6 Aquestes dades s'han obtingut del Sistema d'Informació Ramadera de Catalunya (SIR) actualització de l'any 2009.

7.2.3. LA RAÇA SAANEN

La Saanen és una raça àmpliament emprada com a cabra lletera arreu del món, la seva robustesa i el seu fàcil maneig la fan ideal per a explotacions dedicades majoritàriament a l'aprofitament de la seva llet.

A continuació (Figura 6) se'n mostra un exemple juntament amb les seves característiques principals:

Figura 6. Exemple de cabra Saanen vista de cara, d'esquena i de perfil:

[Font: Imatge obtinguda de l'arxiu: Rancho el Faro, Higuela, Mèxic.]

- **Característiques físiques**: Els individus d'aquesta raça són de color blanc o crema i posseeixen un pelatge curt i espès, una pell fina i un musell amb tonalitats rosades, podent tenir petites taques negres al nas, als ulls, a les parpelles, a les orelles i al braguer. Les orelles són mitjanes i erectes sempre, amb una lleugera inclinació cap endavant, mentre que el cap és força gros. Poden tenir banyes o no, però aquestes sempre són petits i tenen una forma similar a la d'un sabre. Els animals de pura raça rarament tenen banyes. L'aspecte general de l'animal és prim i ossut. Ambdós sexes posseeixen barba.

- **Característiques productives**: Els individus d'aquesta raça són força precoços pel que fa a la maduresa sexual, i presenten un gran desenvolupament i rusticitat. La seva mida és molt variable, ja que a cada zona geogràfica on la podem trobar ha estat criada de manera diferent. Generalment, però, els animals són alts i pesats. Les seves principals característiques morfològiques i productives es descriuen a continuació (Taula 3):

Taula 3. Característiques morfològiques de les cabres Saanen:

Característiques morfològiques	Saanen	Característiques productives	Saanen
Altura mascles (cm)	80 – 95	Llet (Litres/Lactància)	650
Altura femelles (cm)	74 – 85	Durada lactància (Dies)	305
Pes mínim mascles (Kg)	75	Matèria grassa llet (%)	3,2
Pes mínim femelles (Kg)	50	Proteïna llet (%)	3,7

[Font: KSV. 1992.]

Tal i com ja s'ha dit, l'explotació projectada comptarà amb un cens total de 100 caps de bestiar cabrú de la raça Saanen, repartits en les següents aptituds ramaderes: 50 femelles de llet, 25 mascles reproductors i 25 cabrits de recria, respectivament.

A continuació es descriuen els requeriments climàtics, alimentaris, hídrics, reproductius, sanitaris i productius de la raça Saanen.

7.2.3.1. CONDICIONS CLIMÀTIQUES

Tal i com es comenta a l'Annex II: Condicions climàtiques del cabrú de llet, dels ANNEXES del present projecte, les condicions climàtiques del lloc on s'emplaçarà l'activitat, així com l'orientació i condicions dels locals on s'allotjaran els animals seran factors decisius alhora de garantir que aquests no pateixen quadres d'estrès tèrmic.

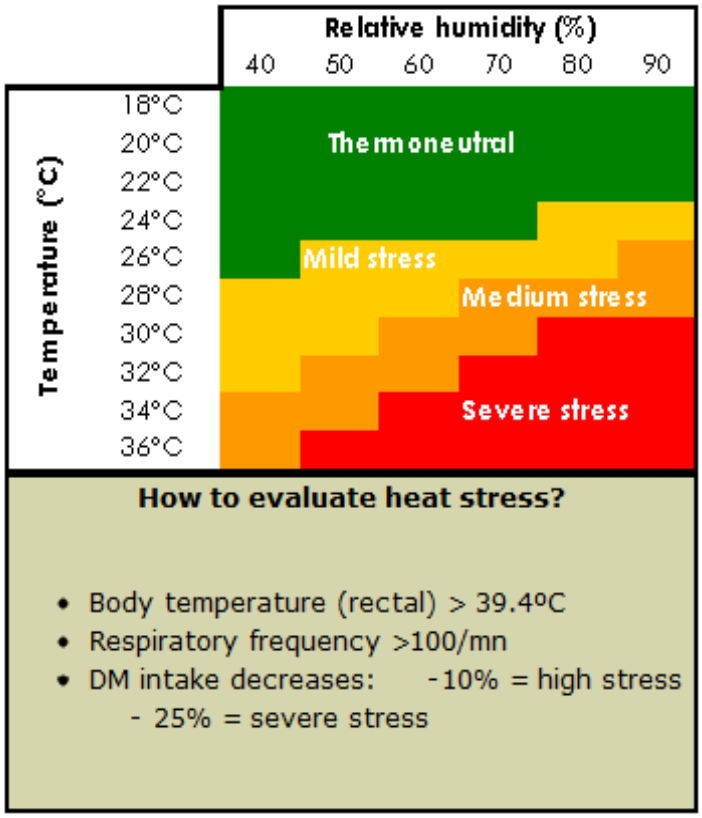
L'estrès tèrmic es defineix com aquell conjunt d'alteracions que es produeixen a l'organisme com a resposta anatomicofisiològica inespecífica davant de diferents estímuls repetits com ara fred, calor, sequedat o humitat ambiental, entre d'altres.

L'estrès tèrmic, doncs, implicarà canvis anatòmics i/o fisiològics en els animals, alguns dels quals es descriuen a continuació:

- Una disminució de l'aliment ingerit (Un 10 – 15 % inferior).
- Més consum d'aigua i més evaporació corporal d'aquesta.
- Augment del ritme respiratori.
- Augment del nivell metabòlic.
- Augment de la temperatura corporal.
- Disminució de l'activitat dels animals.
- Major reabsorció d'embrions.
- Disminució de la fertilitat dels animals.

En el bestiar cabrú, l'estrès tèrmic es produeix quan l'animal es troba sotmès a altes temperatures i a elevades humitats relatives, tal i com pot veure's a la figura següent (Figura 7).

Figura 7. Esquema per a la determinació de l'estrès tèrmic en funció de la temperatura i la humitat relativa, en bestiar cabrú:



[Font: Adaptat de F. Wierama. Universitat d'Arizona, 1990.]

Així doncs, per evitar l'estrès tèrmic, les condicions dels locals on s'allotgin els animals hauran d'oscil·lar entre els **18ºC** i els **26ºC** de temperatura i el **40% – 90%** d'humitat relativa.

Per altra banda, i tal com es mostra a l'Annex I: Estudi climàtic i geològic, dels ANNEXES del present projecte, també hem de tenir en compte que:

- La temperatura mitjana exterior de l'emplaçament al llarg de l'any és de **12,24ºC.**
- La humitat relativa mitjana exterior de l'emplaçament al llarg de l'any és de **81,60%.**

En conseqüència, els locals hauran de disposar de les instal·lacions necessàries per garantir que les seves condicions interiors es situen dins els rangs de tolerància tèrmica i higroscòpica dels animals que s'hi hauran d'allotjar, salvant les diferències que presenten aquests rangs de tolerància amb les característiques climatològiques reals de l'emplaçament on es projecten.

7.2.3.2. ALIMENTACIÓ

Prenent com a pes mitjà del bestiar un valor de 70 Kg/animal i una producció mitjana per lactància de 2,5 litres de llet/dia, els requeriments alimentaris del bestiar cabrú són els que es mostren a continuació (Taula 4).

Taula 4. Requeriments d'Energia Neta per la Lactància (ENL), Proteïna Digestible (PD), Calci (Ca) i Fòsfor (P) en cabres lleteres Saanen durant: 1) la gestació, 2) el primer mes de lactància i 3) el segon mes de lactància:

1	Pes viu (Kg)	Estat fisiològic	Aportacions recomanades				
			ENL (MCal/Kg)	PD (g)	Ca (g)	P (g)	MS (Kg)
	70	Inici gestació	1,54	100	4,5	3,5	1,47
		Quart mes gestació	1,75	174	8	4,4	1,47
		Cinquè mes gestació	1,95	241	11,5	5,3	1,34
2	**Pes viu (Kg)**	**Producció (L) de llet / dia**	**Aportacions recomanades**				
			ENL (MCal/Kg)	**PD (g)**	**Ca (g)**	**P (g)**	**MS (Kg)**
	70	2,5	2,61	231	16,5	8,5	2
3	**Pes viu (Kg)**	**Producció (L) de Llet / dia**	**Aportacions recomanades**				
			ENL (MCal/Kg)	**PD (g)**	**Ca (g)**	**P (g)**	**MS (Kg)**
	70	2,5	3,53	231	16,5	8,5	2,38

[Font: Adaptada de Wilkinson i Stark, 1989 i Jarrie, 2002.]

En conseqüència amb tot això, el racionament del bestiar cabrú es farà en base a:

- Un 50% de pasturatge natural amb predomini del trèvol de prat (*Trifolium pratense*).
- Un 40% de ensitjat concentrat a partir dels cultius propis; farratge, ordi i blat.
- Un 10% de pinso ecològic.

A més d'aquestes proporcions, també s'haurà de tenir en compte la quantitat d'aliment que haurà de rebre cada animal en funció de la seva aptitud ramadera. Així doncs, per als cabrits de recria s'aconsella una alimentació progressiva que permeti arribar a subministrar 3 quilograms d'aliment per animal i dia, per als mascles reproductors s'aconsella una alimentació de 8 quilograms d'aliment per animal i dia i per les femelles de llet s'aconsella una alimentació de 16 quilograms d'aliment per animal i dia.[7]

7 Segons els càlculs presentats a l'apartat 10. Descripció dels processos productius, d'aquesta MEMÒRIA, les terres de cultiu i les pastures de la finca Mas Peirot permetran cobrir les necessitats d'alimentació aquí presentades.

Tenint en compte aquestes premisses, s'aconsella que les racions subministrades per animal i dia siguin:

Pels cabrits de recria (de 0 a 24 mesos):

Els cabrits s'alimentaran amb: 120 grams de pasturatge natural amb base de trèvol de prat, 96 grams d'ensitjat amb base de palla d'ordi i 24 grams de pinso comercial ecològic d'iniciació. Durant els primers dies els cabrits rebran el calostre i seran alletats per la femella aproximadament durant 6 o 7 setmanes. A continuació seran alimentats amb llet artificial i progressivament es subministrarà la ració descrita que anirà augmentant de quantitat, mantenint les proporcions, fins assolir uns 3 quilograms d'aliment per animal i dia. Degut a la seva especificitat, l'alimentació dels cabrits s'acaba de detallar a l'apartat 7.2.3.6. Cria, de les presents bases del projecte.

Pels mascles reproductors:

Els mascles s'alimentaran amb: 4 quilograms de pasturatge natural amb base de trèvol de prat, 3,2 quilograms d'ensitjat a base de farratge, palla d'ordi i palla de blat (segons cultiu) i 0,8 quilograms de pinso comercial ecològic.

Per les femelles de llet:

Les femelles de llet s'alimentaran amb: 8 quilograms de pasturatge natural amb base de trèvol de prat, 6,4 quilograms d'ensitjat a base de farratge, palla d'ordi i palla de blat (segons cultiu) i 1,6 quilograms de pinso comercial ecològic ric en contingut vitamínic, especial per femelles productores.

Tenint en compte tot això, caldrà garantir que l'accés del bestiar a les pastures, així com l'aportació d'ensitjats i pinsos suplementaris es fa seguint una regularitat que permeti al bestiar disposar de l'aliment en el moment que ho necessiti.

7.2.3.3. ABEURATGE

Les necessitats hídriques de la raça Saanen són les que es mostren a continuació:

1. Per cabrits de recria: 3 – 4 litres aigua/dia.
2. Per mascles reproductors: 5 – 7 litres aigua/dia.
3. Per femelles de llet: 6 – 8 litres aigua/dia.

Tenint en compte que el bestiar tindrà accés a pastures naturals amb una certa quantitat d'aigua tissular, la instal·lació hídrica de les dues naus haurà de permetre cobrir les necessitats hídriques citades garantint l'accés del bestiar als punts d'aigua durant les 24 hores del dia.

7.2.3.4. MANEIG REPRODUCTIU

L'espècie cabruna presenta una activitat sexual poliéstrica estacional, amb diversos zels i ovulació espontània durant la seva època reproductiva. Aquesta s'inicia amb el decreixement diari de les hores de llum a finals d'estiu i es manté durant tota la tardor. La resta de l'any, amb dies llargs i amb moltes hores de llum, la cabra roman en repòs sexual (anestre).

1. El cicle sexual:

El cicle sexual (període que hi ha entre 2 zels) dura de mitjana 21 dies, existint algunes variacions segons la zona geogràfica. Al començament i al final de l'estació reproductiva es solen presentar cicles més llargs o més curts, de 17 a 25 dies, respectivament.

1.1. El zel o estre:

El zel té una durada de 18 a 48 hores, sent el més habitual observar zels de 24 a 36 hores. L'ovulació es produeix entre les 6 i 12 hores d'acabar el zel.

1.2. Reconeixement del zel:

La cabra en zel és fàcilment identificable. A partir d'unes 24 hores abans d'acceptar la còpula, manifesta en forma creixent una sèrie de signes tals com moviment agitat de la cua, augment de la freqüència de bel, orina freqüent i davant la presència del mascle, secrecions de mucus vaginals, entre d'altres. A diferència del bestiar boví, les cabres en zel no es munten les unes a les altres.

2. La pubertat:

La cabra s'ha de començar a cobrir quan hagi assolit el 75% del seu pes adult. Per a les femelles Saanen, això equival a 30 Kg. En el mascle, la pubertat també és variable segons les condicions de maneig, essent el factor nutricional el més important per a la presentació primerenca de la maduresa sexual. Als 3 o 4 mesos el cabrit ja està produint espermatozoides, però el desig sexual es presenta més tard, conjuntament amb la capacitat d'erecció del penis. Per tant, per evitar prenys no desitjats, cal separar els mascles de les femelles a partir dels 4 mesos d'edat.

3. La temporada de còpula:

L'activitat reproductiva es produeix entre juny – desembre i la gestació de la cabra dura de mitjana uns 150 dies (5 mesos). D'acord amb això, és recomanable fer que la còpula es produeixi entre octubre – novembre, perquè els parts es produeixin entre l'abril i el maig.
En aquest període ja ha finalitzat l'hivern, el clima es mostra més benigne i s'inicia el creixement de les pastures. No obstant això, per tenir una producció de llet al llarg de tot l'any, és recomanable tenir dues èpoques de còpula, una primerenca (juny – juliol) i una més tardana (octubre – novembre). D'aquesta manera, es pot proveir el mercat durant tota la temporada anual.

3.1. Preparació de la còpula:

Abans d'iniciar la còpula s'han de prendre algunes mesures que serviran per aconseguir una millor eficiència reproductiva:

a) Fer una minuciosa revisió de les peülles dels animals, a fi d'assegurar que tots ells estan amb les extremitats en bon estat i així evitar les coixeses. En cas d'existir un creixement excessiu i no uniforme, cal procedir a efectuar una bona regularització de la peülla.

Si hi ha problemes de ferides o infeccions que afectin a molts animals, caldria passar-los per un pediluvi amb una solució desinfectant. Un problema generalitzat de coixeses pot afectar seriosament l'èxit de la còpula.

b) Eliminar del ramat les femelles que tinguin problemes, com ara una condició corporal pobre, mastitis i pneumònies cròniques, entre d'altres.

c) Fer un minuciós anàlisi i inventari dels recursos alimentaris disponibles. Deixar cobrir només a les millors femelles i a les quals es tingui la seguretat de poder alimentar bé durant tota la còpula i el període posterior de gestació. En cas contrari, el percentatge de parts serà molt baix i s'obtindrà un desenvolupament de les cries insuficient.

d) Descartar per a la còpula a les femelles que pesin menys de 30 Kg i a les cabres adultes amb menys de 40 a 45 Kg.

3.2. Duració de la còpula:

Sempre que sigui possible no es prolongarà la temporada de còpula més de dos a dos mesos i mig en cada època de zel.

4. La sincronització de zels:

Durant l'estació reproductiva es poden utilitzar diferents mètodes per concentrar els zels en un moment determinat de l'any, obtenint després una concentració dels parts que ens serà molt útil de cara al correcte maneig de l'explotació. Les tècniques més emprades en la sincronització de zels són: Els tractaments hormonals amb progestàgens (esponges vaginals) o prostaglandines (injeccions intramusculars) i l'efecte mascle com a inductor de l'època de còpula.

5. Munta:

La munta pot efectuar-se a corral o a camp. En ambdós casos la proporció de mascles respecte a les femelles ha d'ésser d'1 a 20 o d'1 a 25 (4% a 5%), respectivament. Per a l'inducció de zels és preferible utilitzar mascles estimuladors (Vasectomitzats).

5.1. Munta dirigida:

Quan es desitja conèixer la paternitat de les cries es pot utilitzar la munta a corral. N'hi ha prou amb que el corral disposi d'un sol servei o espai destinat a la munta, en el moment que s'identifica la femella en zel.

5.2. Munta lliure:

La munta lliure s'haurà de fer mantenint sempre un percentatge de 4 a 5% de mascles respecte al de femelles. Amb aquest sistema de munta caldrà controlar especialment bé la paternitat de les cries per evitar problemes de consanguinitat al ramat. Per fer-ho es marcaran els mascles tan bon punt hagin realitzat una munta, evitant així que un mascle pugui muntar a més d'una femella.

6. Inseminació artificial:

En aquesta tècnica, el semen recollit artificialment és dipositat en el tracte reproductiu de les femelles en zel, per produir la fecundació dels òvuls madurs.
Aquesta tècnica només s'emprarà en cas de voler millorar genèticament el ramat, sobretot en casos destinats a crear resistències naturals enfront determinades malalties o afeccions lleus que es puguin evitar mitjançant millora genètica.

7.2.3.5. MANEIG SANITARI

A grans trets, les malalties que poden afectar de manera més habitual a la raça Saanen són les següents:

1. Malalties infeccioses:
   - 1.1. Diarrea neonatal.
   - 1.2. Brucel·losi.
   - 1.3. Tuberculosi.
   - 1.4. Limfadenitis caseosa o pseudotuberculosi.
   - 1.5. Ectima contagiós o boquera.
   - 1.6. Carboncle bacterià o picada.
   - 1.7. Enterotoxèmia.
   - 1.8. Mastitis.

2. Malalties metabòliques:
   - 2.1. Toxèmia de l'embaràs o cetosi.
   - 2.2. Hipocalcèmia o febre de la llet.

3. Malalties parasitàries:
   - 3.1. Parasitisme intern:
     - 3.1.1. Paràsits gastrointestinals.
     - 3.1.2. Distomatosis.
     - 3.1.3. Coccidiosis.
   - 3.2. Parasitisme extern:
     - 3.2.1. Sarna.
     - 3.2.2. Polls.
     - 3.2.3. Mosca de les banyes.

Tenint en compte totes les afeccions i malalties citades, la descripció detallada de les quals pot consultar-se a l'Annex VII: Maneig sanitari del bestiar cabrú, dels ANNEXES d'aquest projecte, es presenta a continuació (Taula 5) el calendari sanitari a seguir per un ramat de bestiar cabrú de la raça Saanen tal i com estableix el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Acció Rural.

Noti's que el calendari no contempla totes les afeccions i malalties citades en el llistat anterior. Aquest fet és degut a que moltes d'aquestes afeccions i/o malalties presenten un nivell d'aparició molt baix o anecdòtic, de manera que el tractament el determinarà el tècnic veterinari que visiti periòdicament les instal·lacions de l'explotació, no incloent-se el seu tractament en el calendari sanitari general.

Taula 5. Calendari sanitari:

I. VACUNACIONS		
MALALTIA	**ESQUEMA DE VACUNACIÓ**	**DOSIS (centímetres cúbics)**
Carboncle bacterià	Vacunar només els animals majors de 3 mesos. Efectuar programes de vacunació cada 6 mesos a partir de la primera vacunació.**	0,5 cc
Enterotoxèmia	Vacunar les femelles 2 o 3 mesos abans del part. Vacunar els cabrits a partir dels 3 mesos.	3 cc

II. DESPARACITACIONS	
TIPUS DE PARASITISME	**ÈPOCA DE DOSIFICACIÓ**
Gastrointestinal	Primavera: Finals d'abril. Tardor: Finals d'octubre.
Distomatosis	Estiu: Finals de juny. Tardor: Finals de setembre.
Coccidiosis	Primavera: En els cabrits, abans de sortir a pasturar, si és necessari.
Paràsits externs	Segons es presentin.
** Pot vacunar-se un cop a l'any en aquelles zones en què la malaltia no és enzoòtica i quan el professional responsable així ho recomani.	

[Font: Elaboració pròpia.]

7.2.3.6. CRIA

La cria adequada dels cabrits de reemplaçament és un factor fonamental per mantenir un ramat que sigui econòmicament rendible. Un bon maneig dels reemplaçaments significa mantenir baixos nivells de mortalitat dins el ramat i també permet establir un desenvolupament adequat de les cries per tal d'aconseguir el primer part al voltant de l'any d'edat.

Hi ha diversos factors que són importants per aconseguir un bon desenvolupament de les cabres de reemplaçament.

1. **El calostre:**

S'ha de permetre als cabrits mamar durant les primeres 12 hores després del naixement ja que l'absorció d'immunoglobulines, que són les proteïnes que protegeixen els animals de malalties, disminueix a mesura que transcorre el temps després del naixement. En cas que la cria no mami és aconsellable munyir la femella i subministrar el calostre al cabrit amb biberó.

2. **La llet:**

Els cabrits han de rebre llet fins a una edat de ben bé 6 o 7 setmanes i han d'assolir un pes viu d'entre 12 – 14 Kg al llarg d'aquest període.

La llet pot ser llet materna o un substitut comercial, però, aquest últim ha de ser de bona qualitat especialment durant els primers 20 dies de vida del cabrit.

És fonamental que durant aquest període el substitut lacti contingui un alt contingut de proteïna d'origen lacti, ja que el sistema digestiu de la cria no té els enzims adequats per utilitzar proteïnes que no siguin d'aquest origen. Quan es subministra el substitut és important aconseguir-ne un bon consum, del voltant d'1 litre diari durant les primeres setmanes de vida.

3. **El concentrats:**

Per obtenir un bon desenvolupament durant els primers mesos de vida del cabrit, a més de llet els animals han de rebre aliments concentrats. Els cabrits inicien el seu consum de concentrat de forma lenta, i durant les primeres dues setmanes de vida el consum és mínim. No obstant això, és recomanable oferir aquest aliment a partir de la primera setmana d'edat.

Durant els primers dos mesos de vida del cabrit, el concentrat ha de contenir entre 18 – 20% de proteïna crua i entre 2,9 i 3,1 Mcal d'energia metabolitzable. La proteïna ha de ser de bona qualitat, i és desitjable que contingui alguna proteïna d'origen animal com és la farina de peix. A més, ha de contenir una adequada complementació mineral amb macro i microelements i vitamines A, D i E.

Per obtenir un bon consum de concentrat és recomanable que aquest sigui peletitzat. Els cabrits han de rebre concentrat peletitzat si més no fins a les 6 – 7 setmanes d'edat i fins a aconseguir un pes de 12 – 14 Kg. Després d'aquest període, i depenent de la qualitat del farratge, és recomanable subministrar 0,2 – 0,4 Kg diaris de concentrat. Aquest pot ser preparat *in situ* sobre la base de subproductes de molineria, grans i suplements proteics complementats amb suplements minerals. Aquest concentrat hauria de contenir al voltant de 14 – 16% de proteïna crua i 2,8 Mcal d'energia metabolitzable.

4. **Els farratges:**

Durant les primeres setmanes de vida dels cabrits s'aconsegueix un millor desenvolupament si només tenen accés a concentrat, no obstant això, a partir del mes d'edat aquests han de tenir accés a farratge de bona qualitat i a discreció.

5. **Els minerals i les vitamines:**

La complementació mineral és fonamental per aconseguir un bon desenvolupament i creixement de les cries. L'ideal és que aquesta complementació s'inclogui en el concentrat però, si els animals no reben concentrat, s'han de subministrar blocs minerals o un menjador/saler que contingui una barreja mineral amb macro i microelements. Els cabrits són especialment sensibles a les deficiències de seleni durant els primers mesos de vida, la seva manca produeix elevada mortalitat, i és per això que caldrà controlar el subministrament d'aquest mineral.

La complementació amb vitamines A, D, i E és essencial durant el període hivernal, no sent necessari quan els animals tenen accés a farratge verd.

6. **Pes al naixement:**

El pes al naixement de les cries femelles és del voltant de 2,8 – 3,0 Kg de pes viu, i el de les cries mascles del voltant de 3,2 – 3,4 Kg de pes viu. En el cas de trigemins aquests pesos poden ser fins a un 10% inferiors.

7.2.3.7. SISTEMES DE PRODUCCIÓ

A continuació es descriuen els principals sistemes de producció de bestiar cabrú Saanen:

- El **sistema extensiu** es caracteritza per baixos nivells de producció del ramat, on la cabra s'ha de proporcionar el seu aliment recorrent extenses àrees per a alimentar-se d'arbusts i pastures de mala qualitat. La cabra es muny una vegada al dia amb produccions de llet de 80 – 100 litres per lactància. Els cabrits són criats per la mare, el deslletament és natural.

- En el **sistema semiextensiu** la cabra és alimentada amb pastures de millor qualitat, moltes vegades amb pastures artificials. Durant la lactància les femelles poden ser complementades amb subproductes de molineria i fenc. Les cabres es munyen 1 – 2 vegades al dia amb produccions de llet de 120 – 180 litres per lactància. Els cabrits són criats per la mare fins als 8 – 12 Kg de pes viu, pes al que són deslletats.

- En el **sistema intensiu** la cabra és alimentada pasturant pastures de bona qualitat, farratges conservats i concentrats, cas que correspondria a un sistema intensiu de producció en règim de semi-estabulació. També existeix la modalitat d'estabulació completa, on la cabra és mantinguda i alimentada permanentment en estables. Les cabres es munyen dues vegades al dia amb produccions de llet de 200 – 400 o més litres per lactància. Els cabrits són criats per la mare fins les 6 – 7 setmanes de vida i posteriorment són alimentats en forma artificial.

En aquest projecte s'ha optat pel sistema intensiu en semi-estabulació, com bé es justifica a l'apartat 10. Descripció dels processos productius, d'aquesta MEMÒRIA.

7.3. ESTUDI DEL FORMATGE DE CABRA

7.3.1. TECNOLOGIES D'ELABORACIÓ EN FORMATGERIA ARTESANAL

A continuació (Taula 6 i Figura 8) es presenta un esquema teòric de les operacions necessàries per a l'elaboració d'un formatge artesanal de cabra. Cal destacar que cada etapa es pot realitzar de diverses maneres o amb diversos equips, les diferents combinacions de les quals donaran lloc a la gran diversitat de formatges artesanals que tenim actualment.

En concret, els formatges que es pretenen elaborar a la formatgeria Mas Peirot, S.L. seran el Formatge Garrotxa i el Formatge de cabra amb oli.

El primer, com s'ha dit, gaudeix de Denominació d'Origen Protegida i és actualment un dels formatges artesanals més característics i apreciats de la gastronomia formatgera catalana, el segon està sent actualment estudiat per tal de proposar-se'n una futura Denominació d'Origen Protegida, i és actualment el formatge de cabra que presenta una elaboració més estesa i uniforme arreu del territori català.

En aquest apartat de bases del projecte s'ha optat per presentar un esquema d'elaboració d'un formatge de cabra "tipus" entenent que l'esquema específic per a les diferents tipologies de formatge abans citades (Formatge Garrotxa i Formatge de cabra amb oli) s'explicaran amb més detall a l'apartat 10. Descripció dels processos productius, d'aquesta MEMÒRIA, on es descriuran detalladament els processos d'elaboració de cadascun d'ells.

Taula 6. Pauta d'elaboració d'un formatge de cabra tipus (Calculat per 100 litres de llet):

Etapes	Descripció
1	Recepció de la llet i refrigerat d'aquesta com a mínim a 5ºC.
2	Filtrat de la llet.
3	Pasteurització: • A 65ºC durant 30 minuts (Pasteurització lenta). • A 72ºC durant 15-20 minuts (Pasteurització ràpida).
4	Refredament de la llet fins a 32ºC.
5	Addició de clorur càlcic a raó de 20 g / 1,5 l d'aigua.
6	Addició de ferments làctics (dosi indicada pel fabricant) a 32ºC i amb un repòs de 30 minuts.
6	Addició de quall (dosi indicada pel fabricant) a 32ºC, amb agitació suau i repòs durant 45 minuts.
7	Tallat vertical i horitzontal de la quallada, cubs d'aproximadament 3 x 3 cm, agitació suau.
8	Eliminació del 33% del sèrum.
9	Cocció de la quallada amb agitació constant "Pasta cuita". La temperatura ha d'augmentar 1ºC cada 5 minuts afegint-hi fins arribar a 37ºC. Repòs durant 10 minuts.
9	Agitació suau i extracció del xerigot.
10	Salat, 700 g sal / 5 l aigua a 37ºC, agitació suau, repòs durant 10 minuts i eliminació de la salmorra.
11	Emmotllat.
12	Premsat suau durant 30 minuts.
12	Premsat fort durant 2 hores.
12	Buidat dels motlles i trasllat dels formatges a la càmera de maduració.
13	Maduració i/o curat durant 15 – 20 dies, a 13ºC i 88% d'humitat relativa (HR).

[Font: Elaboració pròpia.]

Figura 8. Diagrama de flux de l'elaboració d'un formatge de cabra tipus (Calculat per 100 litres de llet) [Font: Elaboració pròpia.]:

7.3.2. EL FORMATGE GARROTXA

- **Característiques generals:**

El Formatge Garrotxa o Pell Florida és un formatge madurat i tendre que s'elabora a partir de llet sencera de cabra; és un formatge de coagulació mixta, de pasta compactada i tova, mantegós i lleugerament salat. La maduració mínima és de tres setmanes, l'aspecte extern és una pell florida de color blau-grisenc, que és el que l'hi dóna el nom.

Aquest formatge s'elabora a tot Catalunya, a formatgeries associades a l'Associació Catalana de Ramaders Elaboradors de Formatges Artesans (ACREFA), que té la propietat de la marca Formatge Garrotxa (amb totes les llengües d'Espanya). Les diferents explotacions cabrunes que l'elaboren es troben a la Catalunya Central; des de la mateixa Garrotxa fins a l'Anoia. Es fabrica i comercialitza durant tot l'any.

Segons la *Orden de 29 de noviembre de 1985 <<QUESO: Normas generales de calidad para los destinados al mercado interior>>* es defineix el formatge curat o madurat amb fongs com aquell en el qual el curat s'ha produït principalment com a conseqüència del desenvolupament característic de fongs al seu interior i/o sobre la superfície del mateix.

La història del Formatge Garrotxa pot consultar-se a l'Annex XX: L'Activitat projectada (dimensionament), dels ANNEXES del present projecte.

- **Característiques específiques:**

  - **Presentació:** La presentació es fa en format cilíndric amb les vores arrodonides (motlle tipus português) d'un quilogram aproximadament.
  - **Característiques organolèptiques:** L'aspecte exterior és una crosta vellutada d'un florit de color grisenc blavós, de més o menys intensitat.
    L'interior és compacte, elàstic, amb alguns petits forats i de color blanc intens, la textura és tova i una mica untosa.
    El gust és suau i agradable, lleugerament àcid, i al punt correcte de sal, molt mantegós i amb gust final d'avellanes i de llet de cabra.
  - **Producte final:** (Acord d'ACREFA del 2004):
    - Formatge obtingut a partir de llet sencera de cabra.
    - De coagulació mixta.
    - De pasta tancada o compactada.
    - Lleugerament salat.
    - De pell florida, color blau-grisenc.
    - Amb una maduració mínima de 30 dies.
    - Extracte sec mínim del 50% i matèria grassa sobre extracte sec (% MG/ES) del 45%.
    - Format cilíndric amb les vores arrodonides de crosta natural florida; l'alçada no pot ésser superior al diàmetre.
    - Pes final aproximat d'un quilogram, però s'accepten variants:
      - <<Garrotxa petit>>: Pes mínim de 600 grams i maduració mínima de 3 setmanes.
      - <<Garrotxa gran>>: Pes màxim d'1,5 Kg i maduració mínima de 45 dies.

A continuació (Figura 9) es mostra una fotografia del Formatge Garrotxa format gran.

Figura 9. Fotografia d'un Formatge Garrotxa:

[Font: Clara Rafel i París, 2006. Estudi d'estandardització del Formatge Garrotxa o Pell Florida.]

- **Productors de Formatge Garrotxa a Catalunya:**

El Formatge Garrotxa s'elabora a diferents llocs de Catalunya (Veure Taula 7); actualment hi ha 17 productors escampats per a tota l'àrea geogràfica catalana.

Taula 7. Distribució dels productors del Formatge Garrotxa a Catalunya:

Nom del productor	Localització geogràfica
Blancafort Formatge del Berguedà	Gironella (El Berguedà)
Ca la Pastora d'Oló	Santa Maria d'Oló (El Bages)
Cal Pujolet – Mató de Montserrat	Marganell (El Bages)
Can Pere S.C.C.L.	Sant Pere de Ribes (El Garraf)
El molí de la Llavina S.C.P.	Centelles (Osona)
Els recuits de Fonteta	Fonteta (El Baix Empordà)
Forcam, Formatge Artesà	El Palau d'Anglesola (El Pla d'Urgell)
Formatge artesà de Veciana	Segur de Veciana (L'Anoia)
Formatge Bauma S.C.P.	Borredà (El Berguedà)
Formatge Perfecto del Delta S.L.	Camarles (El Baix Ebre)
Formatgeria Marvall S.L.	El Vendrell (Baix Penedès)
Formatgeria Mogent	Sant Aniol de Vilamajor (Vallés Oriental)
Formatges de Muntanyola	Muntanyola (Osona)
Formatges Monber	Agramunt (L'Urgell)
Formatges Mont-Bru	Moià (El Bages)
Làctics Casanueva-Artelac S.L.	Sant Vicenç de Castellet (El Bages)
Sant Gil d'Albió	Albió (Llorac) (La Conca de Barberà)

[Font: ACREFA, 2010.]

7.3.3. EL FORMATGE DE CABRA AMB OLI

- **Característiques generals:**

Formatge elaborat amb llet crua o pasteuritzada de cabra (i també de vaca i/o ovella), conservat amb oli verge d'oliva amb herbes aromàtiques o espècies; entre les que destaca la farigola, el pebre i el romaní.

El gust pot ser àcid o làctic, amb notes d'oli d'oliva. Es prepara sense escorça, és de color blanc intens i textura més o menys tova en funció de la maduració a la que hagi estat sotmès.

S'acostumen a elaborar formatges de petites dimensions i, encara tendres, es posen en pots plens d'oli i herbes. Abans de ser consumits, s'han de mantenir dins de l'oli durant un mes, en el cas dels formatges de llet pasteuritzada, o dos mesos, en cas dels elaborats amb llet crua. Es pot conservar durant un període d'un a dos anys.

Segons ACREFA els formatges amb oli són <<f*ormatges macerats i conservats dins oli d'oliva verge i amb herbes aromàtiques i espècies. La tradició aconsella elaborar petites peces que després d'un temps dins de l'oli adquiriran gustos i aromes especials en funció de la llet emprada, de la intensitat de l'oli i de les herbes aromàtiques o espècies afegides*>>.

És important destacar que la immersió en oli és alhora un sistema de maduració i de conservació del formatge, que no pretén millorar la qualitat de formatges poc apreciats, sinó esdevenir una tècnica característica d'elaboració que ofereixi un producte diferenciat i de qualitat.

Val a dir que el formatge amb oli no és un formatge exclusivament elaborat amb llet de cabra, ja que podem trobar-lo elaborat també amb llet de vaca, ovella i amb barreja de les tres llets; cabra, vaca i ovella. Es fabrica i comercialitza durant tot l'any.

La història del Formatge de cabra amb oli pot consultar-se a l'Annex XX: L'Activitat projectada (dimensionament), dels ANNEXES del present projecte.

- **Característiques específiques:**

  - **Presentació:** La presentació es fa en pots de vidre que contenen les peces de formatge de cabra immergides en oli i espècies o herbes aromàtiques. El formatge es presenta en peces de format cilíndric amb les vores arrodonides i sense crosta per acció de l'oli, d'uns 200 grams cadascuna aproximadament.
  - **Característiques organolèptiques:** L'aspecte exterior és blanc o blanc grogós, depenent del temps de maceració.
    L'interior és d'un color blanc intens i de consistència dura, sense forats o amb petits forats d'origen mecànic i poc elàstic, la textura és compacte i poc untosa.
    El gust és lleugerament àcid i làctic i s'hi poden apreciar bé els matisos de la maceració amb oli, herbes aromàtiques i espècies. No és gens mantegós, la qual cosa afavoreix que pugui acompanyar-se amb el mateix oli on es troba macerat, acompanyament amb el qual les característiques organolèptiques són immillorables.
    En escalfar-lo es converteix en suau i agradable, més mantegós i untable.
  - **Producte final:**
    - Formatge obtingut a partir de llet sencera de cabra (crua o pasteuritzada).
    - De coagulació mixta.
    - De pasta tancada o compactada.
    - Lleugerament salat.

- Amb una maduració mínima de 30 dies i amb un repòs final de maceració que oscil·larà entre 1 mes (per formatges elaborats amb llet pasteuritzada) fins a 2 mesos (per formatges elaborats amb llet crua).
- Peces de format cilíndric amb les vores arrodonides sense crosta; l'alçada no pot ésser superior al diàmetre.

Aquest formatge té, de forma concentrada, la major part de nutrients de la llet. Els seus components principals són les proteïnes i els greixos. En destaca l'elevada quantitat de calci, important per una correcta formació d'ossos i dents, que pot arribar a ser 10 vegades superior a la de la llet. També és una bona font de fòsfor, que forma part de l'ADN, i zinc, que intervé en el funcionament del gust i de l'olfacte. Aporta una gran quantitat de vitamina A, necessària pel bon funcionament del sistema nerviós, i D, que actua a l'intestí afavorint l'absorció de calci.

A continuació (Figura 10) es mostra una fotografia del Formatge de cabra amb oli.

Figura 10. Fotografia d'un pot amb Formatge de cabra amb oli:

[Font: Formatgeria de Guils, Pep Capelles, 2010.]

- **Productors de Formatge de cabra amb oli d'oliva i espècies:**

Es comercialitza en primer lloc a botigues especialitzades, formatgeries, cansaladeries de les comarques on es produeix o al propi obrador on s'elabora. Una part de la producció s'adreça a Barcelona i altres ciutats. S'incorpora a noves receptes i formes de consum. S'empra per fer amanides, entremesos i altres plats freds. També es pot menjar calent, al damunt d'amanides verdes o de torrades; en escalfar-se esdevé més suau i mantegós.

El formatge amb oli és un producte tradicional de tot Catalunya, no podent-se inscriure en cap regió geogràfica concreta, com si que passava amb el Garrotxa, no obstant això, si que cal mencionar que la seva producció es troba especialment a les comarques pirinenques i prepirinenques, on la tradició formatgera artesanal ha perdurat més intacte.

A la Taula 8 es mostra una relació dels productors de Formatge de cabra amb oli a Catalunya:

Taula 8. Productors de Formatge de cabra amb oli a Catalunya, diferenciació entre productors que utilitzen llet de vaca, cabra i ovella:

Origen llet	Nom del productor	Localització geogràfica
Vaca	Ca la Pastora d'Oló	Santa Maria d'Oló (El Bages)
	Formatgeria Mas d'Eroles S.L.	Adrall (L'Alt Urgell)
	Formatgeria Mogent	Sant Antoni de Vilamajor (El Vallès Oriental)
	Formatgeria Molí de Ger	Ger (La Cerdanya)
	Productes làctics Ermengol	Prullans (La Cerdanya)
	Sant Gil d'Albió	Albió (Llorac) (La Conca de Barberà)
Cabra	Ca la Pastora d'Oló	Santa Maria d'Oló (El Bages)
	Formatgeria de Guils	Guils del Cantó (Montferrer i Castellbò) (L'Alt Urgell)
	Formatgeria Mogent	Sant Antoni de Vilamajor (El Vallès Oriental)
	Formatgeria Serrat Gros S.C.C.L.	Ossera (L'Alt Urgell)
	Formatges Camps	El Palau d'Anglesola (El Pla d'Urgell)
	Formatges Monber	Agramunt (L'Urgell)
	Formatges Mont-Brú	Moià (El Bages)
	Formatges Blancafort	Gironella (El Berguedà)
	Sant Gil d'Albió	Albió (Llorac) (La Conca de Barberà)
Ovella	Ca la Pastora d'Oló	Santa Maria d'Oló (El Bages)
	Formatgeria Mas d'Eroles S.L.	Adrall (L'Alt Urgell)
	Formatgeria Serra del Tormo	La Torre de l'Espanyol (La Ribera d'Ebre)
	Formatges Mont-Brú	Moià (El Bages)
	Mas Marcè	Siurana d'Empordà (L'Alt Empordà)

[Font: ACREFA, 2010.]

7.4. ESTUDI DEL MERCAT GASTRONÒMIC DEL FORMATGE ARTESANAL

Actualment el mercat gastronòmic del formatge artesanal es troba en expansió. Aquest fet, com ja s'ha dit, és en part gràcies a les Denominacions d'Origen Protegides que han aparegut durant les últimes dècades i també en part gràcies a la bona acollida del públic enfront els productes d'artesania alimentària, entre els quals destaca el formatge.

Així doncs, el mercat dels formatges artesanals es divideix actualment en tres àmbits més o menys diferenciats:

- Les fires i mercats d'artesania alimentària.
- Les botigues de comestibles especialitzades.
- L'hostaleria i la restauració.

7.4.1. LES FIRES I MERCATS D'ARESANIA ALIMENTÀRIA

Les fires i mercats d'artesania alimentària han sigut durant molt de temps els únics punts de venda en els quals els formatgers artesanals podien donar sortida als seus productes (hem de pensar que l'activitat formatgera artesanal fa relativament pocs anys que s'ha professionalitzat com a tal).

Aquesta activitat continua essent molt important per a la majoria de les formatgeries artesanals que podem trobar actualment a Catalunya, encara que progressivament els formatgers han anat trobant altres mercats (botigues especialitzades i establiments del sector terciari, principalment) de manera que actualment ens trobem en un procés de diversificació del mercat dels formatges artesans.

A tall de resum, a continuació es presenten de manera explicativa les principals fires formatgeres de Catalunya especialitzades en l'àmbit de la formatgeria artesanal. S'han inclòs aquelles fires organitzades expressament per el sector làctic formatger, on el volum de vendes és més important i on pot optar-se a qualificacions participant en concursos i tasts dels productes. No s'han tingut en compte els mercats locals setmanals ni els mercats esporàdics de productes d'artesania alimentària degut a la dificultat d'anàlisi que presenten i a la manca de dades fiables que hi ha al respecte sobre volum de vendes i qualificacions generals.

- **La Fira de Lladó**

La fira del Formatge Artesanal de Catalunya es celebra anualment a la vila de Lladó (Alt Empordà). Es tracta d'una de les fires de formatge més important de les que es fan a les terres de cultura catalana, on milers persones visiten anualment aquesta fira que amb els anys s'ha convertit en una plataforma de difusió i projecció del sector formatger del país.

La fira va néixer amb la intenció d'aplegar tots els formatges artesans de Catalunya. Aquest mercat del formatge artesanal reuneix cada any una cinquantena de parades que exposen, per a la seva degustació i venda, una selecció dels millors formatges artesans del país.

- **La Fira de Vic, *Lactium***

Lactium és la última fira del sector lacti creada a Catalunya. Es va celebrar per primera vegada el maig del 2009 al centre històric de Vic.

És una fira creada amb l'objectiu de ser una plataforma per a professionals de tot el sector: ramaders, elaboradors artesans, productors industrials, distribuïdors, comerciants, cuiners, etc. És mercat i festa popular alhora, amb projecció professional, social i lúdica, on hi ha cabuda pels negocis. Aquesta fira es vol convertir en un referent del formatge artesà ja que l'oferta que es troba a la fira és molt variada. La fira està dividida en tres àrees diferenciades; la part comercial, la professional, i la gastronòmica.

S'hi organitzen jornades tècniques, punts de trobada entre professionals del sector, diferents activitats de degustació i un concurs de formatges artesans, que es celebra a la pròpia fira.

- **La Fira de Sant Ermengol de la Seu d'Urgell. Fira de Formatges Artesans del Pirineu**

La fira de Sant Ermengol és la fira alimentària més antiga de la península. L'objectiu de l'Ajuntament de La Seu d'Urgell, amb l'organització d'un monogràfic de formatges artesans del Pirineu, era la de promocionar aquest producte elaborat a partir de la llet, per artesans que amb el seu treball contribueixen a mantenir habitats petits pobles de muntanya, oferint-los un mitjà per facilitar els seus contactes amb comerciants, restauradors, majoristes i distribuïdors.

A la fira hi són representats formatgers artesans de tot el Pirineu (català, aragonès, basc, navarrès i francès) amb més de 100 varietats diferents de formatges.

S'hi organitzen jornades de degustació, jornades tècniques i nombroses activitats tan gastronòmiques com professionals sempre centrades en l'àmbit del formatge artesà.

Els formatgers, a més, poden participar en el Concurs de Formatges Artesans dels Pirineus, en què un jurat format per més de 40 experts tasten i valoren els més de 100 formatges pirinencs que es presenten a la competició, alhora que el públic assistent pot seguir en directe el desenvolupament del concurs.

Per participar-hi, els productors han de presentar formatges artesans elaborats en qualsevol territori dels Pirineus, convenientment identificats i que puguin classificar-se en una de les set categories de formatges en què s'estructura el concurs: frescos, cabra làctica, cabra enzimàtica, vaca, ovella, tupí i singulars.

El jurat, a l'hora de valorar els formatges, té en compte l'aparença exterior i interior, l'olor, el bouquet (aroma i gust), la textura i la impressió global. Per a cada categoria, l'organització atorga tres premis: el Medalla d'Or, el Medalla de Plata i el Medalla de Bronze.

7.4.2. LES BOTIGUES DE COMESTIBLES ESPECIALITZADES

Com s'ha dit, el mercat del formatge artesà es troba en clara expansió i és per això que una de les primeres vies de creixement partint de les fires i mercats ha sigut justament el posicionament de moltes marques de formatge artesà en el sector de les botigues de comestibles especialitzades.

Estem parlant de botigues petites, que defugen les mides i l'estètica de les grans superfícies i que centren el seu negoci en l'oferta de productes exclusius i de gran qualitat (moltes vegades de producció artesana o reduïda).

Aquests establiments van des de botigues de productes naturals o dietètics, fins a carnisseries especialitzades, passant per tota mena de punts de venta al detall de productes alimentaris.

7.4.3. L'HOSTALERIA I LA RESTAURACIÓ

A més de la venta directa al consumidor final, la tercera via d'expansió del mercat del formatge artesà el trobem en establiments del sector terciari tals com restaurants, hotels, cases de turisme rural, entre d'altres.

De manera similar al que passava amb les botigues especialitzades aquests establiments també busquen la possibilitat d'oferir productes exclusius i de gran qualitat als seus clients, i en aquest intent comença a ser freqüent la possibilitat d'incloure els formatges artesans com a element gastronòmic tradicional que dóna valor afegit a les cartes i menús dels mencionats establiments que, a més, poden incloure's a les guies de les Denominacions d'Origen Protegides de cada formatge com a punts de degustació del mateix (turisme gastronòmic).

7.5. RESUM DE LES BASES PEL DISSENY

A continuació es presenta una relació de les bases que, segons tot l'exposat, caldrà tenir en compte alhora de dissenyar les edificacions i les instal·lacions tan de l'explotació ramadera com de la formatgeria artesanal.

Així doncs, les bases que caldrà tenir en compte a l'apartat 9. Descripció de les obres, d'aquesta MEMÒRIA, són:

- Cens ramader de 100 caps de bestiar cabrú de llet (raça Saanen) amb les següents aptituds: 50 femelles de llet, 25 mascles reproductors i 25 cabrits de recria.

- La producció de llet anual de l'explotació, segons el cens establert, serà de 32.500 litres de llet a l'any (tenint en compte una producció mitjana de 650 litres llet/animal i any) dels quals se n'obtindran uns 3.823,54 quilograms de formatge a l'any (tenint en compte un rendiment de 8,5 L de llet/Kg de formatge).
  - Aquesta producció de formatge es repartirà entre:
    - L'elaboració de Formatge Garrotxa.
    - L'elaboració de Formatge de cabra amb oli.

- Els cabrits de recria no incorporats anualment al cens de la pròpia explotació podran destinar-se a la venda com a carn o com a animals per a altres explotacions.

- En total les URP (Unitats Ramaderes Procedimentals) de l'explotació seran doncs:
  50 femelles de llet · 0,0986 = 4,93 URP
  25 mascles reproductors · 0,0986 = 2,465 URP
  25 cabrits de recria · 0,0493 = 1,2325
  } En total hi hauran: 8,6275 URP.

- La generació de dejeccions ramaderes (fems)[8] del cens establert serà la següent:
  50 femelles de llet · 0,72 = 36 t/plaça/any
  25 mascles reproductors · 0,72 = 18 t/plaça/any
  25 cabrits de recria · 0,36 = 9 t/plaça/any
  } En total es generaran: 63 t/plaça/any.

- El volum que representen aquestes 63 t/plaça/any de fems és de: 50,4 m^3/plaça/any.

- La generació de nitrogen del cens establert que es trobarà en forma de les 63 t/plaça/any de fems abans calculats, serà:
  50 femelles de llet · 7,20 = 360 Kg N/plaça/any
  25 mascles reproductors · 7,20 = 180 Kg N/plaça/any
  25 cabrits de recria · 3,60 = 90 Kg N/plaça/any
  } Producció total: 630 Kg N/plaça any.

- En conseqüència amb aquesta generació de nitrogen, i tenint en compte que respecte al potencial de contaminació per nitrats procedents de fonts agràries, l'activitat es pretén ubicar en una zona vulnerable per la contaminació de nitrats, es podrà aplicar a les terres agrícoles i de pastura la quantitat anual de 170 Kg N/ha i any, com a màxim.
  Aquest valor implicarà la necessitat de disposar de 3,71 hectàrees de terreny per aplicar els fems generats. Com ja hem vist a l'apartat 2.3. Emplaçament, de la present MEMÒRIA, la superfície de terreny agrícola apte per gestionar els fems generats a l'explotació és de 5,14 hectàrees (comptabilitzant només el terreny agrícola) i, per tant, permet que s'hi apliquin les 63 tones anuals de fems sense sobrepassar en cap cas els 170 Kg N/ha i any.
  Per veure més detalls sobre la gestió de les dejeccions ramaderes veure l'Annex XXV: Pla de Gestió de Dejeccions Ramaderes (Model E), dels ANNEXES del present projecte.

8 Les dejeccions ramaderes del bestiar cabrú només són en forma de fems i, per tant, no hi ha generació de purí.

8. CONDICIONANTS PEL DISSENY

8.1. REQUISITS TÈCNICS I ZOOTÈCNICS PER L'EXPLOTACIÓ RAMADERA

A continuació s'analitzen els requisits tècnics i zootècnics establerts pel Reial Decret 348/2000, pel qual s'incorpora a l'ordenament jurídic la Directiva 98/58/CE, relativa a la protecció dels animals a les explotacions ramaderes i el Reial Decret 441/2001, de 27 d'abril, que modifica l'anterior. Igual que en tots els animals domèstics, l'ambient adequat és fonamental en l'èxit de les explotacions de cabres lleteres. Perquè els animals puguin expressar tot el seu potencial productiu s'han de mantenir en llocs còmodes que els proveeixin d'espai, ventilació, lluminositat i accés lliure a l'aigua i als aliments. Les construccions han de ser funcionals, per la qual cosa han de tenir en compte el benestar del bestiar i permetre el seu maneig adequat.

La salut dels animals depèn fonamentalment de la temperatura, la ventilació i la humitat ambiental. Per la qual cosa una construcció adequada ha de permetre, en la mesura del possible, la manutenció d'aquests factors d'acord amb els òptims requerits pels animals.

És així com, alhora de plantejar-nos el disseny d'una nau ramadera per a bestiar cabrú de llet, caldrà que tinguem presents les següents consideracions tècniques i zootècniques:

1. La temperatura i la humitat relativa

- La temperatura mitjana dels locals haurà de fluctuar entre:
  - Els 18ºC i 22ºC per les cabres adultes.
  - Els 20ºC i 26ºC pels cabrits.
- Pot prendre's un rang d'entre 18ºC i 26ºC amb un òptim comprès entre els 20ºC – 22ºC per garantir el confort de tots els animals.
- La humitat relativa s'haurà de mantenir entorn dels 45% – 85% depenent de la temperatura.

2. La superfície i el volum

- El disseny dels locals ha de permetre que cada animal adult disposi de:
  - Aproximadament 0,9 metres quadrats de superfície d'allotjament.
  - Aproximadament 10 metres cúbics d'aire.
- El disseny de les obertures (finestres i lluernes) de les naus ha de permetre una renovació constant de l'aire que permeti evacuar-ne el volum.

3. El paviment

- El paviment ha d'evitar l'acumulació d'humitat i de brutícia en l'hàbitat de les cabres. La solera de les nues naus estarà constituïda per 15 cm de grava més 15 cm de formigó armat.
- En l'explotació ramadera aquest paviment es completarà amb engraellats de formigó o *eslats* degut al fet que les fosses de dejeccions ja eren presents a les construccions preexistents. Aquests engraellats han de ser antilliscants i de fàcil neteja. La seva amplada ha de fluctuar entre 25 – 100 mm per placa engraellada, amb separacions de 16 mm entre elles. Sota les mateixes hi haurà d'anar una fossa d'almenys 1 metre de profunditat. En total es requereix un espai de 0,9 metres quadrats per animal. Aquest sistema, molt emprat en explotacions bovines i porcines, es caracteritza per la seva fàcil neteja i per l'elevada comoditat que representa pels animals.

4. Les abeuradores

- Les abeuradores hauran de tenir 30 cm lineals com a mínim i hauran d'estar disposades a una alçada de 20 cm aproximadament i hauran de permetre cobrir les necessitats hídriques del bestiar especificades a l'apartat 7.2.3.3. Abeuratge, de la present MEMÒRIA.

5. Les menjadores

- Els animals han de disposar de pasturatge suficient per garantir que el 50% de l'alimentació s'efectua amb pastura natural.
- Les menjadores escollides seran col·lectives (tipus passadís d'alimentació) i permetran garantir que cada animal té accés a ensitjat i pinso en unes proporcions del 40% i el 10% respectivament, de la seva alimentació amb concentrats.

6. Els corrals o estabulacions

- El disseny dels corrals ha de considerar tots els requisits aquí indicats. En la mesura del possible, la mida dels corrals s'haurà de dissenyar d'acord amb la capacitat de la sala de munyir, de manera que aquests corresponguin al mateix nombre o un múltiple de les unitats de munyida.
- Les cabres han de comptar, a més, amb una superfície lliure de sostre en forma de cobert exterior (Estança 3 de la Nau 1), que els permeti optar per ambients més grats en termes de benestar animal, temperatura i ventilació.
- A més de ser àgils i bones saltadores, les cabres tenen el costum de parar-se sobre les seves potes posteriors, característica que els permet assolir elements disposats a certa alçada, per tant, alhora de dissenyar els allotjaments s'ha de considerar que qualsevol objecte situat a menys de 2 metres sobre el nivell del sòl pot ferir o ser consumit pels animals. No s'han de deixar elements de plàstic descoberts i l'ideal és que les divisions o murs dels allotjaments tinguin 1,5 metres d'altura com a mínim.

7. La sala i l'equip de munyida

- En el cas de la sala de munyir, és important que el disseny i funcionament, considerant el refredament i emmagatzematge de la llet, compleixin amb les exigències sanitàries per a la seva conservació. La grandària de la sala ha de permetre la munyida de totes les cabres, idealment en un temps igual o menor a 1,5 hores dues vegades al dia.
- El disseny de la sala de munyir ha de tenir en compte la mida actual i futura del ramat, i també les facilitats per obtenir sempre llet cent per cent higiènica.
- D'igual manera, la sala de munyir haurà de comptar amb un desguàs que, després del rentat, permeti l'evacuació de l'aigua cap als sistema de sanejament.
- D'entre les diferents tipologies d'equips de munyida (tipus espina de peix, tipus paral·lel, tipus tàndem, entre d'altres), en aquest projecte s'ha escollit un equip de munyida en paral·lel degut a les dimensions del ramat i les característiques pròpies de l'equip.
- En els equips de munyida en paral·lel les cabres es col·loquen en paral·lel entre elles i a la mateixa altura, formant un angle recte (90º) amb la fossa. L'equip compta amb dues rengleres pels animals i una fossa de treball al mig. La tasca de col·locar les munyidores es realitza per darrera les cabres, l'accés al braguer és més senzill, però es perd angle de visió.

Hi ha un sistema de recollida de les dejeccions que evita que ho facin damunt el munyidor i la qual cosa resulta més higiènica. La sortida en aquest tipus de sales és frontal i individual per cada cabra a mesura que acaben de munyir-se.

- Si la munyida és feta per una persona, les sales amb capacitat per a 12 cabres permeten munyir fins a 150 cabres en menys d'1,5 hores. Una persona pot munyir fins a 90 cabres per hora.
- Després de la munyida, la llet ha de refredar-se el més ràpidament possible fins assolir els 5ºC, per tal de reduir la proliferació de bacteris, i evitar la formació de males olors per la hidròlisi dels àcids grassos. Per això és necessari comptar amb els equips necessaris per poder refrigerar la llet *in situ*, és a dir, a la mateixa explotació.
- Els compartiments de l'equip de munyida hauran de tenir una superfície de 0,6 metres quadrats per cabra, i hauran d'estar dotats amb ranures de 1 – 2 cm o recobriments antilliscants que impedeixin que aquestes rellisquin mentre són munyides.

8. Els patis

- Com a norma general, els cèrcols perifèrics de les pastures de les cabres lleteres hauran d'estar envoltats per una malla densa tipus xarxa d'almenys 1,5 metres d'alçada, que impedeixi el pas de depredadors i que eviti la fugida dels animals.
- En la mesura del possible, als 35 i 150 cm d'alçada haurà de col·locar-se un filferro elèctric que commini a les cabres a no destruir el cèrcol. En el cas de semiestabulació, on es considera el pasturatge de les pastures durant la primavera – estiu, hi haurà d'haver un nombre suficient de patis que permetin fer un pasturatge rotatiu, mètode que permet una oferta de pastura de millor qualitat i que talla els cicles dels paràsits que ataquen les cabres.

9. Sistema de neteja

- El sistema de neteja, d'acord amb tots els condicionants especificats pels allotjaments del bestiar, consistirà en l'esbandit de les instal·lacions amb aigua corrent, propiciant així que les dejeccions i les restes de brutícia es dipositin a l'interior de les fosses de dejeccions cobertes pels engraellats. Aquestes fosses seran buidades de manera periòdica.

10. Recobriments antilliscants per a les zones d'exercici i espera

- Per millorar la comoditat dels animals alhora de moure's per les estances 1 i 2 de la Nau 2 aquestes es cobriran amb recobriments de goma. Hem de tenir present que la longitud del pas en un sòl de goma és comparable a la longitud del pas en una pastura i és significativament major a la longitud del pas en un sòl de ciment.
- Aquests recobriments antilliscants s'instal·laran concretament a la zona de repòs del bestiar i a la sala de munyir (estances 1 i 2 de la Nau 2) i no s'instal·laran a la zona d'allotjament del bestiar (Estança 1 de la Nau 1) ja que aquesta estarà pavimentada amb *eslats*.

Tots aquests requisits tècnics i zootècnics permetran millorar la qualitat de vida del bestiar per mitjà d'una major comprensió de la seva anatomia, fisiologia i, en resum, necessitats.

Un benestar òptim pels animals del ramat comportarà un augment de la seva productivitat, un menor risc de contraure malalties, un nombre menor d'avortaments o absorcions de fetus i unes millors aptituds reproductores.

8.2. REQUISITS TÈCNICS I SANITARIS PER LA FORMATGERIA

8.2.1. NORMES TÈCNICOSANITÀRIES

A continuació s'analitzen aquells requeriments que el Reglament Tècnico-sanitari B.O.E. Núm. 245 de 13 d'octubre de 2002, estableix que han de complir tots aquells establiments dedicats a l'activitat de formatgeria.

1. **Definició de l'activitat**

- En el títol Preliminar, Article 1er. "*La present Reglamentació té per objecte fixar, amb caràcter obligatori, els requisits tècnico-sanitaris generals i específics que han de reunir les instal·lacions industrials, així com les corresponents a l'emmagatzematge, transport i comercialització de la llet i productes làctics, i l'ordenació jurídica de tals activitat.*
  Aquesta Reglamentació obliga a les persones, físiques o jurídiques que, en ús de les autoritzacions reglamentaries concedides pels Organismes competents, realitzin activitats de recollida, manipulació, elaboració, emmagatzematge, transport, comercialització i/o importació de llet i productes làctics, enumerats a continuació (...)." En el títol Preliminar, Article 2n. S'enumeren els productes làctics corresponents, entre els quals s'inclouen els formatges.
- En el Títol Primer, Art. tercer se'ns defineix les activitats afectades per la Reglamentació present. 3.11 "*Fabricació de formatges: Consisteix en obtenir un producte per coagulació enzimàtica de la llet i/o determinats productes làctics, amb prèvia o posterior separació de, almenys, part de l'aigua, lactosa i sals minerals, seguida o no de maduració.*"

2. **Requisits tècnics**

- En el títol II. Requisits de les instal·lacions industrials. Art. cinquè. Requisits tècnics i higiènico-sanitaris exigibles a les industries làcties amb caràcter general, s'exposen els requisits tècnics que ha de complir tota formatgeria, i que són:

  - Art. 5.1 "*Disposar de laboratori propi o de contracte amb un laboratori extern convenientment equipat per realitzar les determinacions que siguin legalment exigibles.*"

  - Art. 5.2 *"Les superfícies que hagin d'estar en contacte amb els productes làctics seran de fàcil neteja i no susceptibles a contaminar els productes. Les que ho estiguin amb la llet i productes làctics líquids, a més de complir els requisits anteriors, hauran de ser perfectament llises i de materials resistents a la corrosió."*

  - Art. 5.3 *"Els rendiments o capacitats dels diferents elements d'elaboració i de les instal·lacions auxiliars hauran de guardar entre si la deguda proporció atenent a criteris tècnics racionals."*

  - Art. 5.4 *"Els locals de tractament de llet i productes làctics en fase líquida, hauran de comptar amb:*
    - *Paviments llisos, de material impermeable i antiàcid i previstos d'un bon sistema de desaigua, amb sifons i certa inclinació per evitar estancaments de líquids. En les sales d'elaboració i envasat de formatge fos no s'exigiran paviments antiàcids.*

- *Parets de superfícies llises i de fàcil rentat.*
- *Sostres de fàcil neteja i construïts o protegits amb materials que evitin la condensació."*

- Art. 5.5 *"Tant els locals descrits anteriorment com els restants a on es manipuli la llet i productes làctics s'hauran de reunir les següents condicions:*
  - *Il·luminació i ventilació adequades.*
  - *Subministrament d'aigua freda i calenta.*
  - *Portes de tancament automàtic.*
  - *Completa separació de les habitacions del bany, havent d'existir almenys un vestíbul o local entremig no utilitzat amb fins lleters."*

- Art. 5.6 *"Els locals destinats a vestuaris, lavabos i serveis higiènics hauran d'estar separats segons sexes i suficientment aïllats dels locals de producció. Disposaran d'aigua freda i calenta, així com també sabó, solucions desinfectants per les mans, tovalloles d'un sol ús o assecadors i tot això sense perjudici del disposat en la Legislació vigent sobre Higiene i seguretat en el treball."*

- Art. 5.7 *"Les instal·lacions de fred i vapor, així com aquelles auxiliars susceptibles de contaminar, hauran d'estar separades de les destinades a la manipulació de la llet i productes làctics."*

- Art. 5.8 *"Si tota o part de la recepció de la llet o nata es realitza en recipients, el local destinat a aquesta operació estarà aïllat de la resta d'instal·lacions amb el seu equip pertinent de neteja pels recipients."*

- Art. 5.9 *"Tots aquells elements de fabricació en els que el producte pateixi un procés destinat a assegurar la qualitat higiènica del mateix, hauran d'estar proveïts de dispositius de seguretat i control que assegurin l'aplicació correcta del tractament."*

- Art. 5.10 *"Tots els locals destinats a l'elaboració i envasat en general, a la manipulació de matèries primeres, i productes intermitjos o finals, estaran degudament aïllats de qualsevol altre diferent al seu fi."*

- Art 5.11 *"A les indústries làctiques els serà d'aplicació els Reglaments vigents de recipients a pressió, els electrotècnics per alta i baixa tensió, els de seguretat per plantes i instal·lacions frigorífiques, els d'aplicació de la Llei de Pesos i Mesures i, en general, qualsevol altre de caràcter industrial, que s'adeqüi a la seva naturalesa."*

- Art. 5.12 *"Els recipients, màquines i tubs de conducció destinades a estar en contacte amb els productes acabats, les seves matèries primeres o els productes intermitjos, seran de materials que no alterin les característiques organolèptiques i sanitàries del seu contingut ni la d'ells mateixos."*

- Art. 5.13 *" Les instal·lacions de tota indústria làctica s'utilitzaran únicament per als productes previstos en aquesta Reglamentació. La seva utilització per a altres preparacions alimentàries requerirà la autorització dels Ministeris corresponents.*

En el seu recinte es manipularan exclusivament les matèries primeres que intervinguin en l'elaboració dels productes pels que la industria estigui autoritzada i en les dependències adequades, els productes necessaris per la neteja de les instal·lacions."

- Art. 5.14 *"Les instal·lacions industrials hauran de complir, a més dels requisits citats, aquelles altres condicions tècniques o dimensionals mínimes assenyalades o que es senyalin per a aquest tipus d'indústries pels Ministeris competents."*

3. **Requisits tècnics específics pels formatges**

- En el títol II. Requisits de les instal·lacions industrials. Art. 6è. Requisits específics per a cadascuna de les activitats i fabricacions làctiques, s'especifiquen els requisits tècnics aplicables als formatges, i que són:

  - Art. 6.11 *"Formatges:*
    - *6.11.1 Equips de recepció, refrigeració i filtració.*
    - *6.11.2 Equips de pasteurització de la llet en el cas de fabricar formatges amb menys de dos mesos de maduració.*
    - *6.11.3 Cubes de quallar o línies de fabricació en continu.*
    - *6.11.4 En el cas de fabricació de formatges per procediments de ultrafiltració, equips d'ultrafiltració de la llet o equips de mescla per a ultrafiltrats en pols.*
    - *6.11.5 Segons les circumstàncies tècniques de fabricació dels diferents tipus de formatge, locals per al premsat, salat, maduració, conservació i envasat."*

4. **Requisits per a l'emmagatzematge**

- En el títol III. Requisits d'emmagatzematge i transport. Art. setè. Emmagatzematge, s'exposen els requisits per a l'emmagatzematge de formatge, que són:

  - Art. 7.1 *"Les indústries elaboradores i els establiments que es dediquin a la venta de tipus de llet o productes làctics que requereixin fred per a la seva conservació comptaran amb les instal·lacions frigorífiques necessàries per a mantenir el volum total de les seves existències a les temperatures que en cada pas s'exigeixin en les corresponents normes específiques o altres de caràcter general que les afectin."*

  - Art. 7.2 *"En els magatzems de les industries, les partides de fabricació seran identificables, de manera que en qualsevol moment es podrà conèixer el tipus de producte, lot i/o data d'elaboració i qualsevol altre característica exigida en la norma específica o altres de caràcter general que les afectin."*

  - Art. 7.3 *"Els prestatges o altres sistemes on s'emmagatzemin les matèries primeres o els productes elaborats, estaran construïts de manera que siguin de fàcil neteja."*

  - Art. 7.4 *"L'emmagatzematge de les matèries primeres i dels productes acabats s'efectuarà de manera que s'eviti el deteriorament i la contaminació d'aquests, i en tot cas s'haurà de complir els requisits establerts en el capítol VI del Codi Alimentari Espanyol."*

5. **Requisits per a la maquinària**

- En el títol V. Requisits de les màquines automàtiques. Art. 11è. Requisits de les màquines automàtiques, s'exposen els requisits per a la maquinària destinada a la producció de formatges, i que són:

  - Art. 11 *"Les màquines que treballin amb llet, productes làctics i begudes o altres preparats làctics, compliran les següents especificacions:"*

    - Art. 11.1 "*En la construcció de les màquines automàtiques s'utilitzaran materials que en cap cas puguin ser susceptibles a originar intoxicacions o contaminació."*
    - Art. 11.2 "*Els recipients, mecanismes i tubs de conducció, destinats a estar en contacte directe amb el productes, seran de materials que no alterin les característiques organolèptiques i sanitàries del seu contingut."*
    - Art. 11.3 *"Totes les peces en contacte amb el producte seran desmuntables i de fàcil neteja i desinfecció."*
    - Art. 11.4 *"Les màquines es mantindran en constant estat de higiene i neteja."*
    - Art. 11.5 *"Les màquines automàtiques que treballin amb llet, productes làctics i que requereixin fred per a la seva conservació, comptaran amb els dispositius frigorífics necessaris per a mantenir la capacitat total del seu contingut a les temperatures que en cada cas s'exigeixin en les corresponents normes específiques o altres de caràcter general que les afectin."*
    - Art. 11.6 *"Hauran de portar exposat, en lloc visible, el nombre de registre sanitari que correspongui."*
    - Art. 11.7 *" Podrà efectuar-se per aquestes màquines la venta de llet reconstituïda a partir de llet en pols o preparats làctics específics, sempre que formi part d'elles i es realitzi en el moment del servei."*

8.2.2. HIGIENE EN LA PRODUCCIÓ DE FORMATGES. LA GUIA DE PRÀCTIQUES CORRECTES D'HIGIENE (GPCH)

El Reglament (CE) 852/2004 i 853/2004 regulen els aspectes d'higiene i seguretat alimentàries dels productes d'origen animal a tota la UE, i també a Espanya. S'hi fixa el sistema APPCC (Anàlisi de Perills i Punts de Control Crític) com a eina de control bàsic de les empreses agroalimentàries. Junt amb aquests reglaments, el nombre de lleis que regulen i defineixen el control de la higiene i la seguretat alimentàries a tota la UE és ampli, tal i com pot veure's a l'apartat 16. Normativa aplicable, de la present MEMÒRIA.

La Generalitat de Catalunya va promoure l'any 2007 la creació de una normativa que s'adaptés als petits establiments agroalimentaris. Així, es va aprovar el Decret 20/2007 sobre el control en matèria de seguretat alimentària dels petits establiments agroalimentaris en l'entorn rural. L'objectiu bàsic d'aquest Decret es promoure la creació per part dels sectors agroalimentaris d'unes guies pròpies per regular els establiments del seu propi sector, a través d'unes normes i unes pràctiques que s'adaptin a la realitat del seu dia a dia. En el cas del sector làctic, l'associació ACREFA, d'acord amb la proposta de l'Agència Catalana de Seguretat Alimentària (ACSA), va desenvolupar una Guia de Pràctiques Correcte d'Higiene (GPCH) centrada en els aspectes principals i secundaris per controlar l'activitat diària dels elaboradors.

Aquests eren:

- Control de la llet i de la resta de matèries primeres.
- Disseny correcte dels establiments i els circuits dels establiments.
- Bones pràctiques abans, durant i després de la manipulació i/o elaboració.
- Sistemes de control documental pràctics i integrals de cada elaboració.
- Informació més important annexa als controls (anàlisi d'aigua, cursos de formació i etiquetatge).

El document definitiu es troba actualment (març 2010) en fase de revisió, i es preveu que, una vegada finalitzat tots aquells petits establiments del sector làctic que vulguin, puguin adaptar-lo com a sistema de regulació i control. Cal dir -i és molt important- que la GPCH harmonitzarà tant les pràctiques a la formatgeria com els controls a realitzar-hi, i les exigències que podran realitzar els inspectors que controlin les formatgeries. De manera que serà un pas endavant en la professionalització i una regulació harmonitzada del sector làctic artesà.

- **Objectius de la guia:**

1. Millorar la qualitat i seguretat alimentàries dels transformadors de làctics, adaptant el programa i procediments de la normativa a les petites indústries làcties.
2. Fer conèixer els processos des de la recollida de la llet fins al producte acabat, tenint cura dels aspectes, llocs i accions amb perills i riscos sanitaris.
3. La comercialització de productes làctics sans i segurs com a requisit obligatori per a tots els agents que intervenen a l'entorn de la llet.
4. Les guies pràctiques correctes d'higiene volen donar un marc genèric als programes de seguretat alimentària, amb participació del sector abans de la seva aprovació per l'Administració.
5. La GPCH serveix de referència per als elaboradors, que poden utilitzar directament la Guia, o fer-se la seva pròpia a partir d'aquesta.
6. La Guia dóna suport a fer una anàlisi de la tasca habitual i a tenir una millor organització i controls en l'establiment alimentari per aconseguir productes més segurs, millora tecnològica i qualitat.

- **Els quadres de gestió i els resums de bones pràctiques:**

Els quadres de gestió i resums de bones pràctiques (Taules 9, 10 i 11) dels petits establiments són un resum organitzat en forma de taules per famílies de productes on es defineixen les etapes, els perills, les bones pràctiques i les mesures correctores pertinents en cada cas. En aquestes taules trobem un resum de tot el que un formatger ha de fer per seguir les bones pràctiques proposades a la Guia.

Taula 9. Inici de la graella d'un quadre de gestió:

Etapa de procés	Perill	Bones pràctiques	Mesures correctores

[Font: Guia de Pràctiques Correctes d'Higiene (GPCH).]

Taula 10. Exemple de bones pràctiques en una formatgeria:

Diari	• Repàs visual de tots els equips, maquinària i instal·lacions. • Complimentar els registres dels plans. • Neteja i desinfecció dels equips i estris utilitzats i de l'obrador. • Control d'inhibidors. • Anotació de totes les incidències en els registres pertinents.
Setmanal	• Control del clor, dos cops a la setmana. • Neteja i desinfecció de l'establiment. • Control visual del punt d'entrada d'aigua a les instal·lacions. • Control dels equips de cloració de l'aigua (si n'hi ha). • Control visual dels residus.
Mensual	• Analítica de la llet crua (un anàlisi per a cada proveïdor de llet). • Control visual dels punts de consum de l'aigua. • Control visual dels paranys de plagues i altres animals indesitjables.
Semestral	• Analítica d'estris i superfícies. • Analítica de productes acabats. • Control visual de la xarxa de distribució de l'aigua.
Anual	• Formació del personal. • Canvi de la font d'ultraviolats (entre 12 i 18 mesos) (si n'hi ha). • Controlar que es tenen actualitzades totes les fitxes tècniques dels productes que s'utilitzen a la formatgeria (neteja, control de plagues, ingredients, prevenció de riscos...).
Triennal	• Analítica de l'aigua.

[Font: Guia de Pràctiques Correctes d'Higiene (GPCH).]

Taula 11. Anàlisi de patògens i indicadors d'higiene que cal ressaltar per tal de tenir-los en compte en les bones pràctiques:

Patògens	• *Listeria monocytogenes.* • Salmonel·les.
Higiene	• *Staphylococcus aureus.* • *Escherichia coli.* • *Enterobacteriaceae.*

[Font: Guia de Pràctiques Correctes d'Higiene (GPCH).]

8.2.3. ELS PLANS DE PREREQUISITS DE L'APPCC

Tal i com s'ha dit, el Reglament (CE) 852/2004 i 853/2004 regula els aspectes d'higiene i seguretat alimentàries dels productes d'origen animal a tota la UE. En aquest reglament s'hi fixa el sistema APPCC (Anàlisi de Perills i Punts de Control Crític) com a eina de control bàsic de les empreses agroalimentàries.

Segons estableix el propi Reglament (CE) 852/2004, en relació a les petites i mitjanes empreses agroalimentàries, no serà exigible tot l'APPCC, sinó només la seva part inicial de desenvolupament, coneguda com a Plans de Prerequisits.

Aquests Plans tenen en compte els perills sanitaris, les bones pràctiques i les mesures correctores a aplicar en empreses petites i mitjanes del sector alimentari i, en conseqüència, seran exigibles a la formatgeria projectada.

L'Agència Catalana de Seguretat Alimentària (ACSA) ha elaborat una serie de tríptics informatius la funció dels quals és donar a conèixer els Plans de Prerequisits i facilitar-ne el seu desenvolupament i aplicació.

L'objectiu final d'aquests Plans de Prerequisits és aconseguir l'autocontrol de la seguretat alimentaria per part de totes les empreses del sector alimentari, mitjançant els registres que es defineixen en cada pla i que hauran d'ésser adequadament completats pels treballadors de la pròpia empresa. És important, així mateix, dir que dins d'aquests Plans de Prerequisits s'hi distingeixen els anomenats plans bàsics i els anomenats plans específics. Així doncs, aquests plans són:

- Plans bàsics:

1. Pla de control de l'aigua.
2. Pla de control de la neteja i la desinfecció.
3. Pla de control de plagues i animals indesitjables.
4. Pla de formació i capacitació del personal en seguretat alimentària.
5. Pla de control de proveïdors i condicions de les instal·lacions.
6. Pla de control de la traçabilitat i producte final.

- Plans específics:

1. Pla de control de temperatures.
2. Pla de manteniment d'instal·lacions i equipaments.
3. Pla de control dels al·lèrgens i substàncies que puguin causar intolerància alimentària.
4. Pla de control de residus i subproductes.

El control efectuat amb aquests plans s'haurà de relacionar amb els quadres de gestió i els resums de bones pràctiques establerts per la GPCH en el sector específic de la formatgeria artesanal i, per tant, es consideren mesures complementàries, no excloents.

8.3. REQUISITS DE L'AGRICULTURA I LA RAMADERIA ECOLÒGICA

La certificació ecològica garanteix que els productes han estat produïts o elaborats seguint les normes de l'agricultura ecològica, i que han estat controlats en tot el seu procés de producció, elaboració, envasat i comercialització.

Es planteja aquí la possibilitat d'adaptar la producció agroramadera de l'explotació per tal de poder obtenir la certificació ecològica de la mateixa, cosa que donaria un valor afegit als productes elaborats ja que ens permetria comercialitzar-los amb l'etiqueta del Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE) i millorar així la seva posició al mercat promocionant la bona imatge de la marca.

Així doncs, a continuació es presenten els requisits a seguir per aconseguir la certificació ecològica de la producció agrària de l'explotació.

- **Pels productes vegetals:**

  - Els productes vegetals ecològics són productes cultivats sense adobs ni pesticides de síntesi química (fungicides, insecticides o herbicides). Per tant, sense residus d'aquestes substàncies.

  - Només s'utilitzen adobs orgànics i minerals naturals i es limita la fertilització de nitrogen a 170 Kg N/ha i any (com a les zones vulnerables).

  - La sanitat vegetal es basa amb mètodes preventius, i tan sols es poden utilitzar fitosanitaris naturals que es troben recollits en l'Annex VIII del Reglament (CE) 834/2007.

  - No estan autoritzats els cultius transgènics.

- **Pels productes animals:**

  - Els productes animals ecològics són productes que provenen d'una ramaderia que proporciona unes condicions de vida dignes al bestiar i als ramats, amb respecte per les seves necessitats biològiques i de comportament.

  - L'alimentació d'aquest bestiar es realitza amb productes ecològics (Pinso ecològic). Els animals herbívors han de tenir accés a pastures, encara que no es prohibeixen els complements alimentaris amb concentrats farratgers naturals.

  - Els allotjaments dels animals tenen una superfície mínima i permeten l'entrada d'abundant llum natural i estan perfectament ventilats.

  - La sanitat es basa en la selecció de races adequades, bones pràctiques zootècniques, densitat adequada i alimentació d'alta qualitat. Els antibiòtics com a tractament preventiu no estan autoritzats.

9. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

9.1. LES CONSTRUCCIONS

A continuació es presenta la descripció de les obres dissenyades en aquest projecte, prenent com a base allò establert en els apartats 7.5. Resum de les bases pel disseny, i 8. Condicions pel disseny, d'aquesta MEMÒRIA.

9.1.1. CARACTERÍSTIQUES DE LES CONSTRUCCIONS PROJECTADES

- **Característiques constructives i estructurals de la Nau 1 i de la Nau 2:**

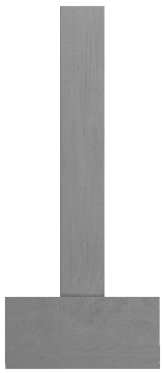
1. **<u>Fonaments:</u>**

Fonaments a base de sabates centrades de formigó armat de 1,4 m^2 de superfície per 0,8 m de profunditat. Aquestes sabates es troben distribuïdes regularment segons els pòrtics que integren la nau i estan unides mitjançant riostres també de formigó armat de 40 cm per 40 cm.

Les naus estan integrades per 19 pòrtics, situats paral·lelament a 3 m de distància cadascun d'ells i, en conseqüència, hi ha un total de 38 sabates de formigó a cada nau. Cada sabata dóna ancoratge a un únic pilar que si ancora de manera centrada.

A continuació es mostra un exemple d'aquestes sabates (Figura 11):

Figura 11. Sabates de la Nau 1 i de la Nau 2:

Sabata vista frontal	Sabata vista perspectiva
	

[Font: Catàleg comercial de Gilva, S.A.]

2. **<u>Parets:</u>**

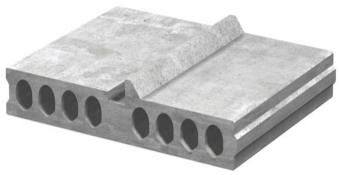
Parets a base de prefabricats de formigó especialment indicats pel tancament de naus ramaderes degut a la seva economia i resistència. En el nostre cas la placa alveolar de tancament es troba muntada horitzontalment, com correspon a la majoria de naus ramaderes.

Aquestes parets prefabricades a base de plaques alveolars de formigó les trobarem en mòduls de 3 m de llargada, 0,7 m d'altura horitzontal i 15 cm d'amplada.

Com s'ha comentat, les naus estaran integrades per 19 pòrtics, els quals comptaran amb una finestra cadascun d'ells, els pòrtics estan separats per les plaques alveolars de 3 m en les quals hi trobarem les finestres de 0,7 m de llargada per 0,7 m d'altura i 15 cm d'amplada. Les finestres estaran situades a 2,1 m d'altura a la part inferior.

Aquestes parets són de la casa Gilva, S.A. prefabricats de formigó, i a continuació se'n mostra un exemple (Figura 12):

Figura 12. Parets de la Nau 1 i de la Nau 2:

Alveolar amb suport	Alveolar simple
	
Els dos tipus de placa alveolar presenten les mateixes característiques i dimensions.	

[Font: Catàleg comercial de Gilva, S.A.]

- A la Nau 1 aquestes parets de tancament es troben sense cap mena de pintura ni de revestiment, ni interior ni exterior.
  A la zona d'allotjament del bestiar cabrú trobarem cledes fetes amb taulons de fusta. Les parets d'aquestes cledes tindran una d'altura mínima d'1,5 m i permetran configurar diferents espais per les diferents aptituds de bestiar que integraran l'explotació.

- A la Nau 2, a la zona de la lleteria i de la formatgeria, i per tal de millorar les seves condicions higièniques i sanitàries, aquestes parets es troben revestides amb panells de "Panelviz" de la casa Bernad.
  Aquests panells es troben constituïts per dues xapes d'acer laminat en fred i una ànima de poliuretà. El panell està laminat en fred i galvanitzat per ambdues cares (UNE 36130) per evitar l'oxidació, de la mateixa maneta la cara exterior està recoberta de les següents pel·lícules classificades com "Aptes per l'ús alimentari".

  - Lacat, amb pintura tipus polièster aplicada al foc sobre la xapa galvanitzada (UNE 36150).

  - Plastificat, amb film de PCV flexible de 150 micres, aplicat en calent a la xapa.

  - Galvanitzat, amb xapa d'acer recoberta de 275 g/m^2 (Només per zones no vistes).

  - Acer inoxidable, tipus AISI 3042B.

  L'aïllament d'aquestes plaques és a base d'espuma de poliuretà sense CFC, injectat en motlle tancat de manera discontinua aconseguint una densitat mitjana de 40-43 Kg/m^3 i un coeficient de conductivitat de 0,018 Kcal/hmºK. Amb classificació al foc, M2.

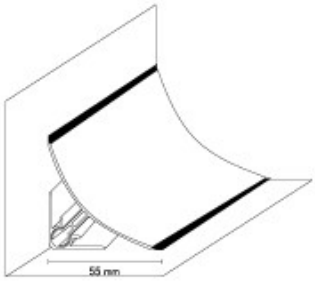
L'ensamblatge és a base de matxembrat tipus cua de milà que garanteix la seva unió interior donant continuïtat a l'aïllament. La unió de paret-paret i paret-terra es realitzen mitjançant perfileria metàl·lica amb replegats interiors per evitar l'oxidació de les vores.

A la cara exterior de les juntes paret-paret, paret-terra i paret-sostre s'hi disposen perfils sanitaris de la mateixa casa comercial.
Els perfils sanitaris seran còncaus i de PVC amb extrems flexibles de goma que permeten una excel·lent adherència a les parets, millorant així l'eficàcia de les operacions de neteja. Aquests perfils tenen una base de fixació d'alumini de 25x25 mm que estabilitza el conjunt.

De manera similar, i per aconseguir la seva òptima higiene, el terra de la formatgeria serà a base de material ceràmic rugós (gres blanc), aplicat damunt un paviment de formigó armat convencional.

Aquests elements són de la casa José Bernad, S.L., i a continuació se'n mostra un exemple (Figura 13):

Figura 13. Panells i perfils sanitaris de la lleteria i la formatgeria de la Nau 2:

Panells de Panelviz	Perfil sanitari
	

[Font: Catàleg comercial de José Bernad, S.L.]

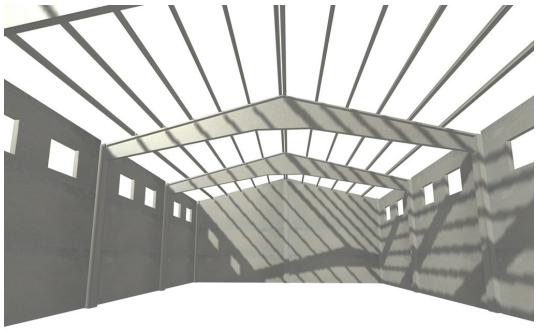
3. **<u>Pòrtics:</u>**

Pòrtics a base de semi-pòrtics. Aquest element estructural és molt utilitzat en naus ramaderes i en petites naus agrícoles. Juntament amb els pilars prefabricats o d'obra, formen una estructura molt similar a la d'un pòrtic convencional. La geometria del pòrtic és la de la mateixa coberta. La nau està integrada per 19 pòrtics.

Els semi-pòrtics tenen una llargada de 9 i 7 m, respectivament, un pendent exterior del 25% i un d'interior del 18%. S'encaixen amb els pilars mitjançant estructures especials de recolzament i donen suport a les biguetes (corretges).

Aquests semi-pòrtics són de la casa Gilva, S.A. prefabricats de formigó, i a continuació se'n mostra un exemple (Figura 14):

Figura 14. Pòrtics de la Nau 1 i de la Nau 2:

Frontal semi-pòrtic	Pòrtic complet
	

[Font: Catàleg comercial de Gilva, S.A.]

4. **Pilars:**

Els pilars són a base de pilars de formigó pretensat i tenen una altura de 3,5 m i un perfil de 40 cm per 40 cm amb encaixos laterals per les plaques prefabricades del tancament de 15 cm.

Aquests pilars són de la casa Gilva, S.A. prefabricats de formigó, i a continuació se'n mostra un exemple (Figura 15):

Figura 15. Pilars de la Nau 1 i de la Nau 2:

Pilars vista frontal	Pilars vista perspectiva

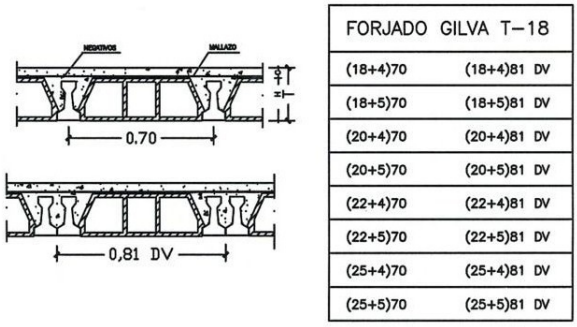
[Font: Catàleg comercial de Gilva, S.A.]

5. **Bigues:**

Les bigues són a base de biguetes pretensades semiresistents de perfil T-18 que funcionen com a autoportants i no necessiten sopandes. Tenen una altura de 18 cm, una amplada de 11 cm i una llargada de 3 m.

Aquestes biguetes són de la casa Gilva, S.A. prefabricats de formigó, i a continuació se'n mostra un exemple (Figura 16):

Figura 16. Bigues de la Nau 1 i de la Nau 2:

Bigues vista frontal	Bigues vista perspectiva
	

[Font: Catàleg comercial de Gilva, S.A.]

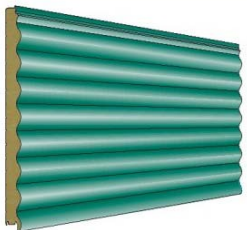
6. **<u>Coberta:</u>**

Coberta de doble vessant a base de xapa metàl·lica d'acer galvanitzat (1,2 mm d'espessor), més aïllant d'espuma de poliuretà (6 cm d'espessor), més lamina metàl·lica (0,6 mm); amb unes mides de 3 m d'amplada per 4,5 m de llargada.

A l'estructura de la coberta s'hi disposaran de manera homogènia, i d'acord amb els càlculs aportats a a l'apartat 9.3. La instal·lació elèctrica, una sèrie d'obertures destinades a la col·locació de lluernes a base de bandes de polièster. Aquestes lluernes aniran destinades a augmentar la il·luminació d'origen natural dels locals així com a millorar la ventilació de les estances ja que per les seves característiques d'obertura podran funcionar a mode de xemeneies de ventilació.

A continuació es mostra un exemple dels elements de la coberta; xapa i lluernes (Figura 17):

Figura 17. Xapa metàl·lica i lluernes de la coberta de les Naus 1 i 2:

Xapa metàl·lica	
	
Lluernes de polièster	

[Font: Catàleg comercial de Gilva, S.A.]

A continuació, Figura 18, es mostra un esquema general de les naus ramaderes projectades:

Figura 18. Exemple de les naus projectades:

Imatge esquemàtica de les naus projectades

[Font: Catàleg comercial de Gilva, S.A.]

Els plànols detallats d'aquestes naus es presenten al document PLÀNOLS del present projecte. És important remarcar que, degut als elements prefabricats amb els que s'han projectat els locals, en aquest projecte s'han pres els càlculs constructius aportats per les cases comercials citades, que mitjançant catàlegs i plànols de detall ens permeten fer-nos una idea a *grosso modo* de per on s'hauran de moure els valors dels càlculs mencionats entenent que aquests s'hauran de revisar més exhaustivament en cas de realitzar el projecte d'execució de les obres aquí presentades.

- **L'orientació dels locals:**

La ubicació de l'explotació i la seva orientació es important per tal que la temperatura i la humitat dels locals siguin confortables. Com ja s'ha dit, la temperatura mitjana dels recintes hauria de fluctuar entre els 18ºC i els 26ºC, que és el rang adequat que engloba les necessitats tèrmiques tan dels animals adults com de les cries.

Per aconseguir això serà important que la nau s'orienti de forma que es tregui el major profit possible de les brises i els vents predominants en qualsevol estació de l'any. Aquesta orientació correspon a la d'est a oest, ja que amb aquesta es potencien les característiques naturals de l'emplaçament per millorar les condicions del local i el benestar dels animals. És important remarcar que l'emplaçament cara sud, el més recomanat per l'habitatge humà, no és el més indicat pel bestiar ja que els requeriments tèrmics i higroscòpics d'ambdues espècies (humans i cabruns) són molt diferent. En el nostre cas, i al aprofitar-se unes naus ramaderes ja existents, l'orientació no serà exactament d'est a oest, sinó de sud-est a nord-oest. Aquesta orientació, tot i no ser la òptima, si que s'ajusta força als requisits teòrics i, per tant, es creu que l'afectació que aquesta tindrà sobre el benestar dels animals serà mínima o pràcticament nul·la.

D'igual manera, les instal·lacions de la formatgeria també s'instal·laran de sud-est a nord-oest, com correspon a l'orientació general de les naus.

9.1.2. DESCRIPCIÓ DE LA NAU 1

A continuació es descriuran les característiques de l'explotació ramadera (Nau 1).

- **Característiques de la Nau 1:**
  - Llargada: 54 m.
  - Amplada: 9 m.
  - Superfície: 486 m^2.
  - Altura: 5 m al punt màxim.
  - Volum de la construcció: 2.439 m^3.
  - Coberta: Doble vessant amb un pendent del 25%.
  - Orientació: Sud-est – nord-oest.
- **Necessitats de l'explotació projectada:**
  - Cens ramader de 100 caps de bestiar cabrú amb un sistema de producció intensiu en règim de semi-estabulació i amb jaç de palla.
  - Superfície per animal de 0,9 m^2, per tant, necessitarem 90 m^2 per allotjar tot el bestiar de l'explotació.
  - Volum d'aire necessari per cada animal de 10 m^3, per tant, haurem d'assegurar que el local disposa d'un volum d'aire per ventilació de com a mínim 1000 m^3 d'aire.
  - Temps d'ocupació dels locals d'un 25% d'acord amb el règim intensiu de semi-estabulació.
  - Fosses de dejeccions ramaderes de 1 m de profunditat i 0,9 m d'amplada. Es contempla que aquestes fosses hauran d'emmagatzemar aproximadament 15,75 tones de fems per animal i any tenint en compte que el règim és de semi-etabulació i que les fosses hauran d'encabir un 25% del volum total de dejeccions produïdes. Aquesta massa de fems, prenent la densitat del fem entorn de 0,8 m^3/t[9], equival a 12,8 m^3 de fosses per encabir el total de dejeccions produïdes pels animals durant la seva estabulació. Aquesta capacitat haurà de permetre emmagatzemar les dejeccions un mínim de 6 mesos, segons la normativa vigent.
  - Aquesta nau haurà de disposar d'una presa general d'aigua potable i d'una presa general d'electricitat.
  - No es requerirà sistema de sanejament, ja que la nau disposarà de fosses de dejeccions.
  - El local haurà de poder comptar amb una zona coberta de pati pels animals i una zona de magatzem per utensilis, maquinària agrícola i alimentació del bestiar.

En consonància amb tot això, la Nau 1 es dividirà en tres estances que es descriuen tot seguit:

9 Dada bibliogràfica presa d'una declaració de dejeccions ramaderes aprovada pel DAR de Vic durant l'agost de 2010.

1. Característiques de l'Estança 1 de la Nau 1: Zona d'allotjament del bestiar cabrú:

Estança 1 Nau 1	**Usos**	Cria i allotjament de bestiar cabrú de llet en règim intensiu de semi-estabulació amb jaç de palla.
Característica	**Valor o atribut**	**Observacions**
Llargada	25 m	No hi ha observacions.
Amplada	9 m	No hi ha observacions.
Altura	5 m	Al punt màxim.
Superfície local	225 m^2	Suficient per poder allotjar els 100 animals garantint-ne el benestar.
Volum local	1.125 m^3	Suficient per poder garantir una ventilació que asseguri el benestar dels animals.
Distribució animals	–	Els 100 animals es distribuiran de manera homogènia en 17 cledes fetes de taulons de fusta ubicades a banda i banda de la nau, deixant entremig un passadís central d'alimentació de 3,6 m d'amplada per 25 de llargada. Cada cleda tindrà una superfície de 8,1 m^2 i, per tant, permetrà allotjar còmodament fins a 9 animals garantint-ne sempre el seu benestar. La ubicació dels animals a les cledes es farà en funció de les seves aptituds (femelles, mascles i cries) i en funció del seu estat fisiològic o de lactància, de tal manera que es preveu que cada cleda estigui ocupada per 6 animals de promig.
Distribució abeuradores	–	Cada cleda disposarà de dues abeuradores de 30 x 30 x 20 cm és a dir, de 18 litres, que subministraran aigua als 6 animals que s'hi trobaran allotjats. En total hi haurà 34 abeuradores.
Llargada fosses	25 m	No hi ha observacions.
Amplada fosses	0,9 m	No hi ha observacions.
Profunditat fosses	1 m	No hi ha observacions.
Superfície fosses	22,5 m^2	No hi ha observacions.
Volum fosses	22,5 m^3	Suficient per encabir les dejeccions ramaderes generades pels animals durant un mínim de 6 mesos.
Portes exteriors	Sí	Una única porta per la part davantera del mateix, al vessant de sud-est (Porta corredora).
Portes interiors	No	Aquesta estança no comunica interiorment amb cap altre.
Instal·lació elèctrica	Sí	Es disposarà d'il·luminació natural per finestres i claraboies i d'artificial mitjançant lluminàries.
Instal·lació d'aigua potable	Sí	Es disposarà d'una sortida d'aigua potable per satisfer les necessitats d'abeuratge dels animals.
Instal·lació de climatització	No	Aquesta estança no disposarà de sistema de climatització (calefacció i/o refrigeració).

2. Característiques de l'Estança 2 de la Nau 1: Zona de taller i magatzem agrícola:

Estança 2 Nau 1	**Usos**	Emmagatzematge d'útils agrícoles, maquinària diversa i alimentació del bestiar.
Característica	**Valor o atribut**	**Observacions**
Llargada	14,5 m	No hi ha observacions.
Amplada	9 m	No hi ha observacions.
Altura	5 m	Al punt màxim.
Superfície local	139,5 m^2	No hi ha observacions.
Volum local	652,5 m^3	No hi ha observacions.
Portes exteriors	Sí	Aquesta estança disposarà de dues portes d'accés a l'exterior (Per persones); una pel vessant de sud-oest i l'altre pel vessant de nord-est (Portes convencionals) i d'una porta també d'accés a l'exterior (Per maquinària), (Porta metàl·lica elevable).
Portes interiors	Sí	Aquesta estança no comunica interiorment amb cap altre. No obstant, tindrà una porta interior per comunicar els espais d'entre les particions internes de l'estança.
Instal·lació elèctrica	Sí	Es disposarà d'il·luminació natural per finestres i claraboies i d'artificial mitjançant lluminàries.
Instal·lació d'aigua potable	No	Les característiques d'aquest local no fa necessari el subministrament d'aigua potable.
Instal·lació de climatització	No	Aquesta estança no disposarà de sistema de climatització (calefacció i/o refrigeració).

3. Característiques de l'Estança 3 de la Nau 1: Zona de pati cobert:

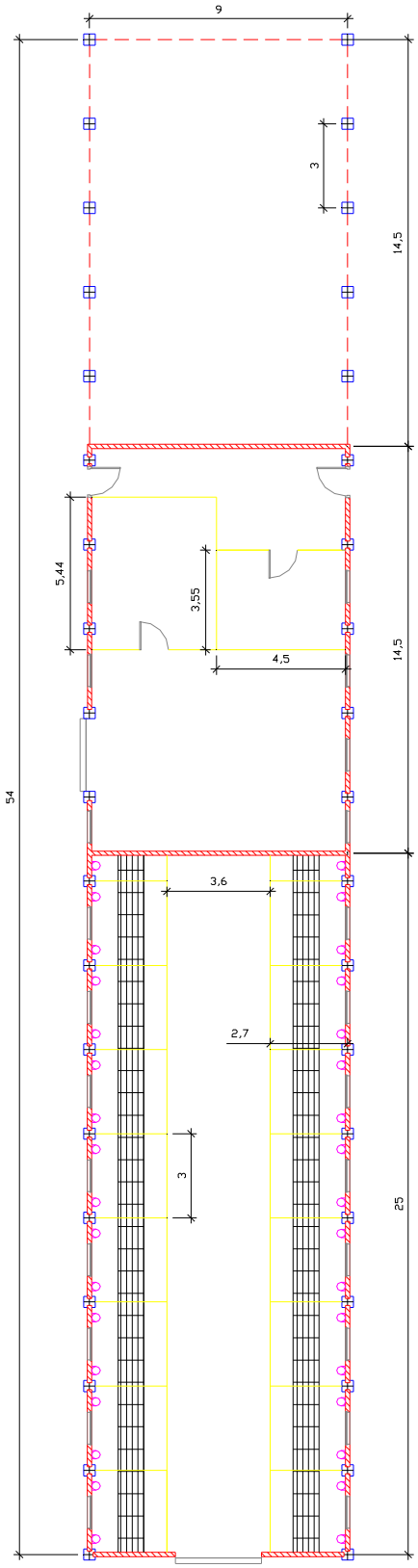
Estança 3 Nau 1	**Usos**	Descans del bestiar i zona de repòs.
Característica	**Valor o atribut**	**Observacions**
Llargada	14,5 m	No hi ha observacions.
Amplada	9 m	No hi ha observacions.
Altura	5 m	Al punt màxim.
Superfície local	139,5 m^2	No hi ha observacions.
Volum local	–	Aquest local és un cobert sense tancaments.
Portes exteriors	No	Aquesta estança presenta obertura per tots els vessants excepte pel de sud-est.
Portes interiors	No	Aquesta estança no comunica interiorment amb cap altre.
Instal·lació elèctrica	No	Es disposarà d'il·luminació natural.
Instal·lació d'aigua potable	No	Les característiques d'aquest local no fa necessari el subministrament d'aigua potable.
Instal·lació de climatització	No	Aquesta estança no disposarà de sistema de climatització (calefacció i/o refrigeració).

Al document PLÀNOLS del present projecte es poden veure amb detall les característiques de la Nau 1, a continuació (Figura 19) es mostra un esbós de la distribució interior:

Figura 19. Distribució interior de la Nau 1 [Font: Elaboració pròpia.]**:**

Distribució interior de la Nau 1

Nau 1



E3

Superfície = 139,5m^2

Zona de pati cobert.

E2

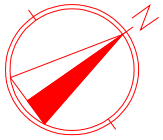
Superfície = 139,5m^2

Zona de taller i magatzem. Poden observar-se les particions interiors.

E1

Superfície = 225m^2

Zona d'allotjament del bestiar. Poden observar-se les fosses de dejeccions, les cledes, els abeuradors i el passadís central d'alimentació.



9.1.3. DESCRIPCIÓ DE LA NAU 2

A continuació es descriuran les característiques de la lleteria i la formatgeria (Nau 2).

- **Característiques de la Nau 2:**
  - Llargada: 55 m.
  - Amplada: 7 m.
  - Superfície: 385 m^2.
  - Altura: 5 m al punt màxim.
  - Volum de la construcció: 1.925 m^3.
  - Coberta: Doble vessant amb un pendent del 25%.
  - Orientació: Sud-est – nord-oest.
- **Necessitats de la lleteria i la formatgeria projectades:**
  - Cens de cabrú de llet de 50 femelles, amb una producció anual de llet de 32.500 litres i una producció anual de formatge de 3.823 Kg.
  - La lleteria haurà de compondre's per:
    - La zona de repòs o sala d'espera:
      - Aquesta zona ha de tenir abeuradors de com a mínim 0,3 cm de llargada i 20 cm d'altura, per animal. És a dir, cada abeurador haurà de tenir una capacitat d'aproximadament 18 litres.
      - Aquesta zona ha de permetre l'estada temporal de les 50 cabres abans que aquestes passin a la sala de munyir. En conseqüència, s'han de garantir els 0,9 m^2 de superfície i els 10 m^3 de volum per animal. És a dir, la zona haurà de tenir una superfície mínima de 45 m^2 i un volum mínim de 500 m^3.
      - També haurà d'haver-hi una fossa de dejeccions que permeti emmagatzemar-ne un total de 4,73 tones per animal i any, que equival a un volum total de 3,78 m^3 corresponents a contemplar una ocupació del 15% del temps diari a la sala d'espera. Aquesta capacitat haurà de permetre emmagatzemar les dejeccions un mínim de 6 mesos, segons la normativa vigent.

- La sala de munyir.

  - La sala de munyir dissenyada comptarà amb la possibilitat de col·locar-hi 6 animals per banda en una mateixa sessió de munyida (12 animals en total) o, el que és el mateix, 80 animals per dia. El robot de munyida tindrà un bancal central de 1 m de profunditat per 1 m d'amplada, per facilitar les tasques de munyida al munyidor, i un total de 4 mugroneres per animal. Cada animal haurà de disposar, així mateix, dels 0,9 m^2 de superfície i els 10 m^3 de volum establerts per animal i, en conseqüència, aquesta sala haurà de tenir una superfície mínima de 10,8 m^2 i un volum mínim de 120 m^3.

- La formatgeria haurà de comptar amb:

  1. Un tanc de refrigeració de la llet.

  2. Un equip de pasteurització.

  3. Una cuba de quallat.

  4. L'obrador, amb:
     1. Una taula de brossat manual.
     2. Dues taules de treball.
     3. Motlles.
     4. Una premsa.
     5. Un armari.

  5. Una cambra d'oreig.

  6. Una cambra de maduració.

- Totes les instal·lacions i equips hauran d'estar dissenyats per un total de 50 femelles de llet, 32.500 L/any de llet i 3.823 Kg/any de formatge.

- Aquesta nau haurà de disposar d'una presa general d'aigua potable i d'una presa general d'electricitat.

- Aquesta nau haurà de disposar d'un sistema de sanejament, on es recolliran les aigües generades a la lleteria – sala de munyir i a la formatgeria.

- A més d'això, la formatgeria haurà de disposar de sistema de calefacció, d'una pica de pedal amb aigua potable freda i calenta, d'un bany amb els consegüents serveis higiènics i d'uns vestuaris per a ús del personal.

En conseqüència amb tot això, la Nau 2 es dividirà en tres estances que es descriuen tot seguit:

1. Característiques de l'Estança 1 de la Nau 2: Zona de la sala d'espera del bestiar:

Estança 1 Nau 1	**Usos**	Descans del bestiar i zona de repòs abans de munyir.
Característica	**Valor o atribut**	**Observacions**
Llargada	15 m	No hi ha observacions.
Amplada	7 m	No hi ha observacions.
Altura	5 m	Al punt màxim.
Superfície local	105 m^2	Suficient per permetre l'estada dels animals garantint el seu benestar.
Volum local	525 m^3	Suficient per poder garantir una ventilació que asseguri el benestar dels animals.
Distribució abeuradores	–	Es disposaran 4 abeuradores de 30 x 30 x 20 cm, és a dir, de 18 litres per abeurador, i que permetran subministrar aigua als animals durant l'estona d'espera.
Llargada fossa	15 m	No hi ha observacions.
Amplada fossa	0,9 m	No hi ha observacions.
Profunditat fossa	1 m	No hi ha observacions.
Superfície fossa	13,5 m^2	No hi ha observacions.
Volum de la fossa	13,5 m^3	Suficient per encabir les dejeccions ramaderes generades pels animals durant un mínim de 6 mesos.
Portes exteriors	Sí	Una única porta d'accés a l'exterior pel vessant nord-oest (Porta corradora).
Portes interiors	Sí	Una única porta interior d'accés a la sala de munyir (Estança 2 Nau 2), (Persiana plàstica automàtica).
Instal·lació elèctrica	Sí	Es disposarà d'il·luminació natural per finestres i claraboies i d'artificial mitjançant lluminàries.
Instal·lació d'aigua potable	Sí	Es disposarà d'una sortida d'aigua potable per satisfer les necessitats d'abeuratge dels animals.
Instal·lació de climatització	No	Aquesta estança no disposarà de sistema de climatització (calefacció i/o refrigeració).
Instal·lació de sanejament	No	Aquesta estança disposarà de fosses de dejeccions per on s'evacuaran les aigües que s'hi puguin generar (aigua de la neteja).

2. Característiques de l'Estança 2 de la Nau 2: Zona de la sala de munyir - lleteria:

Estança 2 Nau 2	**Usos**	Sala de munyir i lleteria.
Característica	**Valor o atribut**	**Observacions**
Llargada	10 m	No hi ha observacions.
Amplada	7 m	No hi ha observacions.
Altura	5 m	Al punt màxim.
Superfície local	70 m^2	Suficient per permetre l'estada de les 12 femelles durant el procés de munyida.
Volum local	350 m^3	Suficient per poder garantir una ventilació que asseguri el benestar dels animals durant la munyida.
Portes exteriors	Sí	Una única porta d'accés a l'exterior pel vessant sud-oest (Porta corradora).
Portes interiors	Sí	Una única porta interior d'accés al pati d'espera (Estança 1 Nau 2), (Persiana plàstica automàtica).
Instal·lació elèctrica	Sí	Es disposarà d'il·luminació natural per finestres i claraboies i d'artificial mitjançant lluminàries.
Instal·lació d'aigua potable	Sí	Es disposarà d'una sortida d'aigua potable per satisfer les necessitats de neteja de les instal·lacions.
Instal·lació de climatització	No	Aquesta estança no disposarà de sistema de climatització (calefacció i/o refrigeració).
Instal·lació de sanejament	Sí	Les aigües generades en aquesta estança es canalitzaran mitjançant desaigües i s'emmagatzemaran en una fossa sèptica la ubicació i característiques de la qual es descriuran a l'apartat 9.2. La instal·lació hídrica, d'aquesta MEMÒRIA.

3. Característiques de l'Estança 3 de la Nau 2: Zona de la formatgeria:

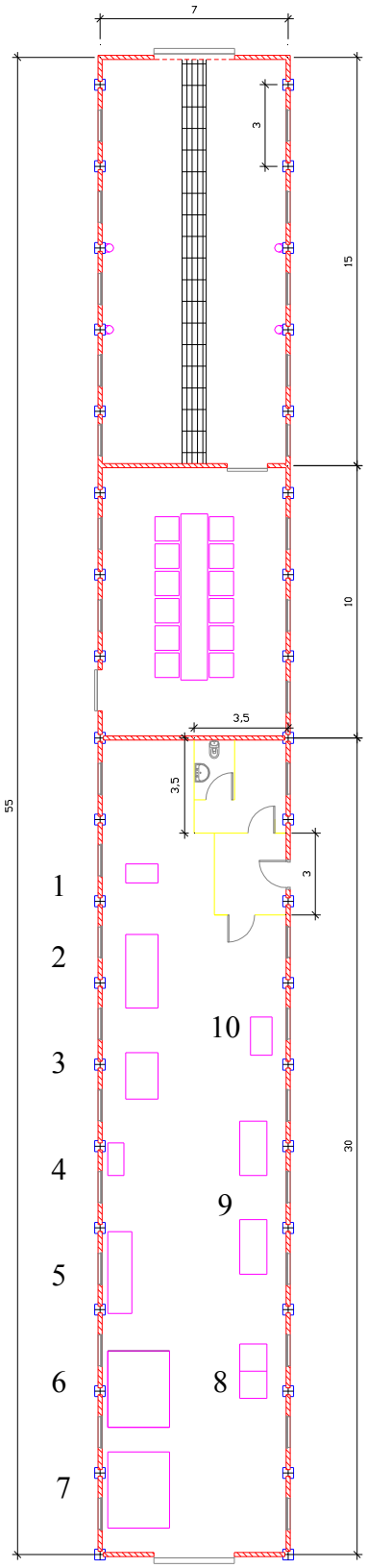
Estança 3 Nau 2	**Usos**	Formatgeria: obrador, vestíbul, vestuaris i serveis.
Característica	**Valor o atribut**	**Observacions**
Llargada	30 m	No hi ha observacions.
Amplada	7 m	No hi ha observacions.
Altura	5 m	Al punt màxim.
Superfície local	210 m^2	Suficient per disposar-hi les instal·lacions de la formatgeria, dels vestuaris i dels serveis higiènics.
Volum local	1.050 m^3	Repartits entre les diferents particions de l'estança.
Portes exteriors	Sí	Una porta d'accés a l'exterior pel personal de la formatgeria, ubicada al vessant nord-est (Porta convencional amb tancament automàtic) i una porta d'accés a l'exterior per la càrrega i descàrrega de mercaderies i producte acabat, ubicada al vessant de sud-est (Persiana metàl·lica elevable).
Portes interiors	Sí	Una porta interior entre l'obrador i els vestuaris (Porta convencional amb molla), una porta entre els vestuaris i la zona dels lavabos (Porta convencional amb molla), una porta entre la formatgeria i la cambra d'oreig (Persiana plàstica automàtica) i una porta entre la formatgeria i la cambra de madurat (Porta convencional amb molla). La formatgeria (Estança 3 de la Nau 2) no té accés interior cap a la sala de munyir (Estança 2 de la Nau 2).
Instal·lació elèctrica	Sí	Es disposarà d'il·luminació natural per finestres i claraboies i d'artificial mitjançant lluminàries.
Instal·lació d'aigua potable	Sí	Es disposarà d'una sortida d'aigua potable per realitzar les tasques de la formatgeria (Neteja i sanitaris). (Pica amb pedal).
Instal·lació de climatització	Sí	Aquesta estança disposarà de sistema de climatització; calefacció per la formatgeria, els vestuaris i els lavabos, i refrigeració per la cambra d'oreig.
Instal·lació de sanejament	Sí	Les aigües generades en aquesta estança es canalitzaran mitjançant desaigües i s'emmagatzemaran en una fossa sèptica la ubicació i característiques de la qual es descriuran a l'apartat 9.2. La instal·lació hídrica, d'aquesta MEMÒRIA.

Al document PLÀNOLS del present projecte es poden veure amb detall les característiques de la Nau 2, a continuació (Figura 20) se'n mostra un esbós de la distribució interior:

Figura 20. Distribució interior de la Nau 2 [Font: Elaboració pròpia.]**:**

Distribució interior de la Nau 2

Nau 2



E1

Superfície = 105 m^2

Zona de sala d'espera del bestiar. Observi's la fossa de dejeccions i els abeuradors.

E2

Superfície = 70 m^2

Zona de la sala de munyir – lleteria. Observis's l'equip de munyida.

E3

Superfície = 210 m^2

Zona de la formatgeria. Pot observar-se la zona del vestíbul, del canviador, del lavabo i de l'obrador.
A l'obrador hi distingim:

1: Tanc refrigerador 2: Pasteuritzador
3: Cuba de quallat 4: Taula brossat
5: Armari 6: Cambra d'oreig
7: Cambra maduració 8: Pica obrador
9: Taules de treball 10: Armari

- **Característiques de la sala de munyir:**

  El robot escollit serà de la casa Lely, model Lely Astronaut A2, amb sistema de munyida automàtic.
  La sala de munyir dissenyada comptarà amb la possibilitat de col·locar-hi 6 animals per banda en una mateixa sessió de munyida, tindrà un total de 4 mugroneres per animal i serà necessària una persona per realitzar les operacions.
  La capacitat total de la sala serà de 80 animals/dia i permetrà munyir còmodament les 50 femelles de llet projectades per l'activitat o mes, per si mai fos necessari ampliar el ramat.
  La llet obtinguda de la munyida del bestiar serà emmagatzemada en primer terme pel propi robot el qual l'anirà bombant per un sistema de canonades d'acer inoxidable fins el tanc de refrigeració situat ja a l'estança de la formatgeria on la llet serà refrigerada a 5ºC.
  El temps que trigarà la llet des de la seva obtenció fins la seva refrigeració serà inferior a 10 minuts ja que la proximitat entre el robot de munyida i el tanc de refrigeració permetrà que la llet obtinguda sigui emmagatzemada ràpidament sense necessitat de cap tipus de tractament intermedi.

  A continuació, Figura 21, es mostra una imatge del robot de munyida abans mencionat:

  Figura 21. Robot de munyida:

Lely Astronaut A2 vista frontal	Lely Astronaut A2 vista lateral

[Font: Catàleg comercial de LELY, 2010.]

- **Característiques de les instal·lacions i equipaments de la formatgeria:**

1. **Parets, terres i sostres:**

   Les parets, terres i sostres de la formatgeria seran de materials de fàcil neteja, impermeables, ignífugs, antiàcids i antilliscants, com determina el reglament tècnico-sanitari mostrat a l'apartat 8.2.1. Normes tècnico-sanitàries, d'aquesta MEMÒRIA.
   - Les parets, com ja s'ha mencionat, seran de plaques de formigó prefabricat recobert de panells de "panelviz" i dotats de perfils sanitaris.
   - Els sostres seran també a base de panells de "panelviz" que funcionaran a mode d'encofrat i que contindran llums empotrats (fluorescents) i sistema de ventilació (lluernes amb obertura regulable).
   - Els terres seran a base de material ceràmic rugós (gres blanc), muntat sobre el paviment estàndard de les naus, que estarà constituït mitjançant 15 cm de grava i 15 cm de formigó armat.

2. **Tanc de refrigeració de la llet:**

   Tanc de refrigeració hermètic de la casa Remma, model First S.
   - Capacitat de 100 litres/hora.
   - Tanc amb aïllament d'alta densitat.
   - Fabricat amb acer inoxidable.
   - Grup refrigerador hermètic amb refrigerant R404A, adaptat a les normes ISO 5708.
   - Agitadors de velocitat lenta (32 rpm), cíclica i programable conforme norma.
   - Mides: Amplada 70 cm, profunditat 1,20 m i altura 1 m.
   - A la Figura 22.1, es pot veure una imatge del tanc de refrigeració de la llet.

3. **Pasteuritzadora:**

   Pasteuritzadora de la casa Remma, model únic.
   - Capacitat per tractar entre 50 i 500 litres/hora.
   - Equip compacte i de fàcil instal·lació.
   - Possibilitat de treballar escalfant amb vapor, electricitat o aigua calenta.
   - Conjunt de plaques d'acer inoxidable AISI – 316 amb transmissió i recuperació d'energia.
   - Equip de dos o tres passos d'acord amb el tractament desitjat del producte.
   - Termògraf integrat d'acer inoxidable amb registre en paper continu de temps i temperatura.
   - Control de la pasteurització mitjançant vàlvules modulars del pas de llet.
   - Indicadors digitals d'entrada, pasteurització i sortida del producte.
   - Dipòsit de recepció de llet de 30 a 200 litres d'acer inoxidable.
   - Equip de manteniment de temps de pasteurització en tubs d'acer inoxidable.
   - Bomba d'acer inoxidable sanitària pel bombeig de la llet.
   - Mides: Amplada 2,70 m, profunditat 1,20 m i altura 1,90 m.
   - A la Figura 22.2, es pot veure una imatge del pasteuritzador.

4. **Cuba de quallat:**

Cuba de quallat de la casa Remma, model V.

- Capacitat de 50 a 200 litres.
- Ideal per a formatgeries artesanals amb produccions reduïdes i molt curoses amb el producte obtingut ja que permet un gran control sobre l'agitació i la temperatura del procés de quallat.
- Control regulable de la velocitat de tall i del gir de les lires d'acer inoxidable incorporades a la cuba.
- Escalfament amb circuit tancat preparat per aigua corrent i/o vapor.
- Incorpora plataforma elevada, taula d'omplerta i premsa.
- Mides: Amplada total 1,70 m, profunditat 1,20 m i altura 1,950 m.
- A la Figura 22.3, es pot veure una imatge de la cuba de quallat.

5. **Obrador:**

1. <u>Taula de brossat:</u>

Taula de brossat manual de la casa Remma, model únic.

- Taula d'acer inoxidable amb safata i rodetes giratòries amb fre.
- Ideal per separar manualment el xerigot de la massa quallada obtenint els percentatges d'humitat desitjats.
- L'omplerta és manual i mitjançant safates de motlles.
- Incorpora una bomba d'impulsió del sèrum o xerigot escorregut.
- Mides: Llargada 1,20 m, amplada 60 cm i altura 1 m.
- A la Figura 22.4, es pot veure una imatge de la taula de brossat.

2. <u>Taules de treball:</u>

Taula de treball de la casa Remma, model MT21.

- Taula d'acer inoxidable amb doble tapa i rodetes giratòries amb fre.
- Mides: Llargada 2 m, amplada 1 m i altura 1 m.
- A la Figura 22.5, es pot veure una imatge de la taula de treball.

3. <u>Motlles:</u>

Motlles de la casa Remma, models massís i reixat.

- Motlle massís de polietilè sanitari, matèria apta per l'ús alimentari amb Registre General Sanitari. Consta d'una base i d'una tapa deformable on s'aplicarà el premsat per facilitar l'extracció de sèrum. Aquesta tapa esta microperforada per facilitar l'extracció del sèrum.
- Mides de 200 g, 600 g i de 1,5 Kg.
- A la Figura 22.6, es pot veure una imatge del motlle massís.

- Motlle reixat de polietilè sanitari, matèria apta per l'ús alimentari amb Registre General Sanitari. El reixat permet una ràpida extracció de sèrum.
- Mides de 200 g, 600 g i de 1,5 Kg.
- A la Figura 22.7, es pot veure una imatge del motlle reixat.

4. Premsa:

Premsa pneumàtica de la casa Remma, model únic.

- Sistema de premsat pneumàtic constituït en acer inoxidable.
- Disposa de canals de suport dels motlles i canals de retirada de sèrum.
- Els cilindres de premsat són d'acer inoxidable i disposen d'un joc de manovelles independents per a cada cilindre.
- La regulació de la pressió pot fer-se manualment.
- Mides: Amplada 3 m, profunditat 90 cm i altura 1,70 m.
- A la Figura 22.8, es pot veure una imatge de la premsa.

5. Armari:

Armari d'acer inoxidable marca Remma, model AM.

- Armari per guardar estris i utensilis amb porta corredora.
- Quatre prestatgeries.
- Mides: Amplada 1,40 m, profunditat 80 cm i altura 1,70 m.
- A la Figura 22.9, es pot veure una imatge de l'armari.

6. Pica:

A l'obrador també hi haurà una pica per efectuar les operacions de neteja dels utensilis emprats. La pica estarà dotada de pedal amb aigua freda i calenta.

- Aquesta pica serà d'acer inoxidable i tindrà unes mides de 2 m d'amplada, 1 m de profunditat i una altura de 1 m a la part inferior.
- A la Figura 22.10, es pot veure un esquema de la pica, amb el pedal per aigua freda i calenta, el dosificador de sabó i les tovalloletes d'un sol ús.

6. **Cambra oreig:**

Cambra refrigerada amb parets i sostre recobertes amb panells de “panelviz” i perfil sanitari, i terra de material ceràmic impermeable, antilliscant i de fàcil neteja.

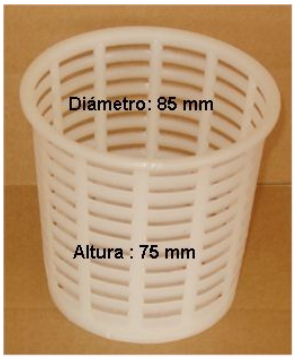
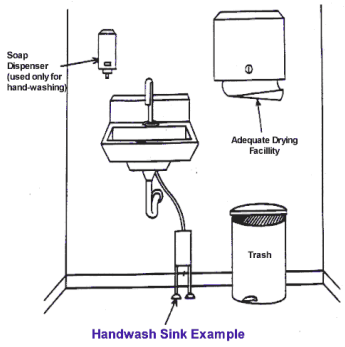
- Mides: Amplada 2,80 m, profunditat 2,30 m i altura 2,50 m.
- A la Figura 22.11, es pot veure una imatge de la cambra d'oreig.

7. **Cambra maduració:**

Cambra amb parets i sostre recobertes amb panells de “panelviz” i perfil sanitari, i terra de material ceràmic rugós (gres blanc) impermeable, antilliscant i de fàcil neteja.

- Mides: Amplada 2,80 m, profunditat 2,30 m i altura 2,50 m.
- A la Figura 22.12, es pot veure una imatge de la cambra de maduració.

Figura 22. Imatges de les instal·lacions i equipaments de la formatgeria:

1. Tanc refrigerador	2. Pasteuritzador i termògraf	3. Cuba de quallat
4. Taula de brossat	**5. Taula de treball**	**6. Motlle massís**
7. Motlle reixat	**8. Premsa pneumàtica**	**9. Armari d'acer inoxidable**
		
10. Esquema pica obrador	**11. Cambra d'oreix**	**12. Cambra de maduració**
		

[Font: Catàleg comercial de Instalaciones lácteas Remma.]

9.2. LA INSTAL·LACIÓ HÍDRICA

9.2.1. CÀLCUL DE LES LÍNIES DE DISTRIBUCIÓ I SANEJAMENT D'AIGUA

La canonada amb què es distribuirà l'aigua des de la presa d'aigua citada a l'apartat 3.4. Descripció de la instal·lació hídrica, dels antecedents d'aquesta MEMÒRIA fins a l'activitat tindrà un diàmetre de 25 mm (2,5 cm) i es ramificarà per abastir l'Estança 1 de la Nau 1 (zona d'allotjament del bestiar), l'Estança 1 de la Nau 2 (zona de sala d'espera del bestiar), l'Estança 2 de la Nau 2 (zona de la sala de munyir – lleteria) i l'Estança 3 de la Nau 2 (zona de la formatgeria).

Les canonades des sistema de sanejament recolliran les aigües grises de l'Estança 2 de la Nau 2 (zona de la sala de munyir – lleteria) i de l'Estança 3 de la Nau 2 (zona de la formatgeria).

L'activitat no disposarà de dipòsit d'emmagatzematge en cas de tall de subministrament, ja que no es preveu que la incidència d'aquests talls d'aigua sigui suficientment significativa com per justificar la inversió d'un dipòsit destinat a aquest fi.

Per poder fer un dimensionament correcte de la instal·lació d'aigua per l'activitat projectada és essencial poder disposar de dades fiables sobre el consum d'aigua diari i mensual que es preveu consumir.

A continuació es raonaran els consum estimats per a cadascuna de les estances abans mencionades:

1. <u>Per a la zona d'allotjament del bestiar (Nau 1):</u>

   Per estimar el consum d'aigua d'aquesta estança serà important determinar quines necessitats d'aigua té el bestiar cabrú.

   En primer lloc cal dir que les necessitats d'aigua de les cabres són força inferiors, en termes relatius, a les de les vaques. Això es degut a que la cabra és un animal adaptat a viure en ambients eixuts i amb escassetat d'aigua, per la qual cosa tindrà uns requeriments hídrics menors als del bestiar boví.

   En segon lloc també és important mencionar que les diferents aptituds ramaderes no tindran les mateixes necessitats hídriques, és a dir, els cabrits tindran necessitats hídriques inferiors als mascles reproductius i, aquests, inferiors a les de les femelles de llet.

   En general, i tenint en compte tot això, per a la raça Saanen es contemplen aquestes necessitats hídriques:

   1. Per femelles de llet: 6 – 8 L aigua/dia.
   2. Per mascles reproductius: 5 – 7 L aigua/dia.
   3. Per cabrits de recria: 3 – 4 L aigua/dia.

   En el nostre cas també haurem de tenir en compte que el bestiar es troba en règim de semi-estabulació i que, per tant, podrà disposar de pastures naturals d'herba tendre que podran ajudar a disminuir una mica els valors abans aportats. Pel dimensionament de la instal·lació prendrem un consum mitjà de: 7 L/dia (femelles), 6 L/dia (mascles) i 3,5 L/dia (cabrits).

El consum diari serà de:

1. Per 50 femelles de llet a 7 L/dia: 350 L/dia.
2. Per 25 mascles reproductors a 6 L/dia: 150 L/dia.
3. Per 25 cabrits de recria a 3,5 L/dia: 87,5 L/dia.

Així doncs, per a la zona d'allotjament del bestiar es comptabilitza un consum d'aigua diari de: 587,5 L/dia.

2. Per a la zona de la sala d'espera del bestiar (Nau 2):

Per estimar el consum d'aigua d'aquesta sala hem de tenir en compte que aquest formarà part del consum de les femelles de llet, ja que els 7 L/dia es repartiran entre els litres consumits a la zona d'allotjament i els consumits a la sala d'espera.

Es fa difícil estimar el consum que poden tenir les femelles de llet en aquesta estança, i en aquest cas prendrem com a verdadera la dada que s'utilitza per altres espècies lleteres (de boví majoritàriament) per la qual a la sala d'espera es consumeix un 5% de l'aigua consumida durant tot el dia.

D'aquesta manera, el consum d'aigua diari a la sala d'espera serà de: 17,5 L/dia.

Aquest valor l'haurem de restar als 350 L/dia de consum de la zona d'allotjament del bestiar, que quedarà doncs en: 570 L/dia.

3. Per a la zona de la sala de munyir – lleteria (Nau 2):

Per estimar el consum d'aigua d'aquesta sala hem de tenir en compte que l'aigua només es farà servir per la neteja de les instal·lacions una vegada s'hagi efectuat la munyida de les 50 femelles. En conseqüència amb això caldrà determinar un consum diari d'aigua de neteja aproximadament de 70 L/dia.

4. Per a la zona de la formatgeria (Nau 2):

Per estimar el consum d'aigua de la formatgeria haurem de tenir en compte una sèrie d'aspectes:

1. En primer lloc, hem de pensar que l'aigua consumida no es farà servir per l'elaboració del formatge, sinó per a la neteja de les instal·lacions, pels serveis i pel funcionament de les màquines que tenen circuits d'aigua incorporats: Pasteuritzadora i cuba de quallat.
2. En segon lloc, hem de pensar que el consum de la maquinària no serà un consum diari ni mensual, sinó anual. Aquest fet és degut a que els circuits interiors d'aigua de les màquines són circuits tancats que caldrà purgar amb periodicitat anual però que no podem comptabilitzar com a consum d'aigua diari.

En conseqüència amb tot això, i tenint en compte només el consum diari de la formatgeria, estimem un consum d'aigua de: 250 L/dia.

D'aquests 250 L/dia, aproximadament 30 L/dia seran consumits pels serveis de la formatgeria (pica del lavabo i sanitari).

A continuació es presenta una taula (Taula 12) amb els consums diaris i mensuals detallats per a cadascuna de les zones abans mostrades:

Taula 12. Consum d'aigua diari i mensual de la zona d'allotjament, la sala d'espera, la sala de munyir i la formatgeria:

	Zona d'allotjament del bestiar (Nau 1)	Zona de sala d'espera del bestiar (Nau 2)	Zona de la sala de munyir - lleteria (Nau 2)	Zona de la formatgeria (Nau 2)	Total
Consum (L/dia)	570,00	17,50	70,00	250,00	907,50 L/dia
Consum (L/mes)	17.100,00	525,00	2.100,00	7.500,00	27.225,00 L/mes

[Font: Elaboració pròpia.]

A partir d'aquests valors de referència serà possible el dimensionament de la xarxa d'abastament d'aigua així com de la xarxa de sanejament necessària per a l'activitat projectada.

9.2.2. DIMENSIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS D'AIGUA

1. Els abeuradors:

D'abeuradors en trobarem a la zona d'allotjament del bestiar (34 abeuradors) i a la sala d'espera (4 abeuradors), en total doncs hi haurà un total de 38 abeuradors de 30 x 30 x 20 cm, és a dir, d'aproximadament 18 litres cada abeurador.

- Per la zona d'allotjament del bestiar tindrem doncs:
    - 34 abeuradors de 18 L/abeurador, un total de 612 L. Aquest valor ens permetrà satisfer les necessitats hídriques de tots els animals de l'explotació.
    - Cada cleda allotjarà 6 animals i comptarà amb 2 abeuradors, un total doncs de 36 L/cleda, aproximadament. Aquest valor ens permetrà satisfer les necessitats hídriques de tots els animals allotjats en cledes, si tenim en compte que cada animal necessita una mitjana de:

$$\frac{7\text{ L (femelles)} + 6\text{ L (mascles)} + 3{,}5\text{ L (cabrits)}}{3\text{ aptituds}} = 5{,}5\text{ litres x } \frac{6\text{ animals}}{\text{Cleda}} = 33\text{ L/cleda}$$

- Per la sala d'espera tindrem doncs:
    - 4 abeuradors de 18 L/abeurador, un total de 72 L. Aquest valor ens permetrà satisfer les necessitats hídriques de les 50 femelles de llet durant la seva estada a la sala d'espera.

2. **Les aixetes fixes:**

Les instal·lacions d'abastament les utilitzarem essencialment per la neteja de la zona d'allotjament, de la sala de munyir i de la formatgeria, així com per la pica de la formatgeria i pels serveis (sanitari i pica). Aquestes instal·lacions seran a mode d'aixetes fixes convencionals de subministrament d'aigua.

Les aixetes d'aigua de l'activitat seran doncs:

1. Una aixeta a la zona d'allotjament del bestiar: Subministrarà 17.100 L/mes.
2. Una aixeta a la zona de la sala d'espera: Subministrarà 525 L/mes.
3. Una aixeta a la zona de la sala de munyir – lleteria: Subministrarà 2.100 L/mes.
4. Dues aixetes a la zona de la formatgeria, una a l'obrador i una al sanitari: Subministraran 7.500 L/mes.

3. Les línies d'abastament:

Totes les aixetes anteriorment citades estaran alimentades per una sèrie de línies d'abastament que prendran l'aigua d'una mateixa presa ubicada a la canonada de transport d'aigua que va des de l'Estació de Bombeig del Molí del Soler fins al Mas Peirot.

A continuació es descriuen les mencionades línies:

- Línia A: És la línia mitjançant la qual s'efectua la presa d'aigua i va des de la canonada de la xarxa pública fins a les naus.
  Aquesta línia té una longitud aproximada de 12 m i un diàmetre de 25 mm (2,5 cm). El material és de polietilè.
  La línia A aportarà un cabal de 27.225 L/mes i es ramifica en tres línies més: la A1, la A2 i la A3.

- La línia A1: És la línia que abasteix les necessitats de la zona de la sala d'espera, de la zona sala de munyir – lleteria i de la zona de la formatgeria, lavabo (pica i sanitari), té una longitud aproximada de 14 m i un diàmetre de 25 mm (2,5 cm). El material és de polietilè.
  Aquesta línia aportarà un cabal de 3.525 L/mes i comptarà amb tres aixetes i un sanitari:
  - Aixeta de la sala d'espera: 525 L/mes.
  - Aixeta de la sala de munyir – lleteria: 2.100 L/mes.
  - Aixeta de la pica del lavabo i sanitari: 900 L/mes.

- La línia A2: És la línia que abasteix les necessitats de la zona de la formatgeria, té una longitud aproximada de 18 m i un diàmetre de 25 mm (2,5 cm). El material és de polietilè.
  Aquesta línia aportarà un cabal de 6.600 L/mes i alimentarà a la pica de l'obrador així com a les necessitats hídriques dels equips de la formatgeria (maquinària), quan sigui necessari.

- La línia A3: És la línia que abasteix les necessitats de la zona d'allotjament del bestiar, a la nau 1, té una longitud aproximada de 20 m i un diàmetre de 25 mm (2,5 cm). El material és de polietilè.
  Aquesta línia aportarà un cabal de 17.100 L/mes i comptarà amb una aixeta a la zona d'allotjament del bestiar.

4. El sistema de sanejament:

Per a les aigües generades a la lleteria – sala de munyir i a la formatgeria es disposarà d'un sistema de sanejament constituït per quatre desaigües (un a l'Estança 2 de la Nau 2 i tres a l'Estança 3 de la Nau 2) que permetran evacuar les aigües grises canalitzant-les mitjançant un sistema de canonades connectat a una fossa sèptica soterrada que en permetrà l'emmagatzematge.

El volum d'aigües grises generat a l'explotació serà de:

- 70 litres/dia per a la zona de la sala de munyir – lleteria.
- 250 litres/dia per a la zona de la formatgeria.

En total, doncs, es generaran 320 litres/dia d'aigües grises, que donen un total de 9.600 litres/mes.

Tot aquest volum d'aigua es canalitzarà per gravetat mitjançant un sistema de canonades de PVC de 40 mm (4 cm) de diàmetre i serà emmagatzemat en una fossa sèptica de 10.000 litres de capacitat, la qual serà buidada regularment una vegada al mes per un servei de recollida especialitzat que la transportarà fins l'EDAR de La Guixa – Sentfores, on rebrà el tractament pertinent.

Com s'ha mencionat, aquest sistema de sanejament només recollirà les aigües generades a la zona de la sala de munyir – lleteria i a la zona de la formatgeria, degut al fet que la resta d'estances tan de la Nau 1 com de la Nau 2 que tenen instal·lació hídrica compten amb fosses de dejeccions que ja en recol·lectaran les aigües residuals generades. Cal dir també que aquestes aigües residuals recollides a les mencionades fosses es generaran a partir únicament de la neteja de les estances pertinents i que, en conseqüència, seran gestionades talment com si fossin dejeccions ramaderes.[10]

Per altra banda, les aigües pluvials caigudes damunt les cobertes de les naus seran evacuades directament al terreny mitjançant un sistema convencional de canaleres col·lectores i canonades de desguàs.

El sistema de sanejament comptarà doncs amb tres línies de captació d'aigua i una fossa sèptica que es descriuen a continuació:

- La línia S: És la línia on connecten les dues línies S1 i S2 i que condueix l'aigua d'aquestes fins la fossa sèptica. Té una longitud aproximada de 4 m i un diàmetre de 50 mm (5 cm).
  El material és de PVC.
  Aquesta línia transporta 9.600 L/mes fins i desemboca directament a la fossa sèptica.

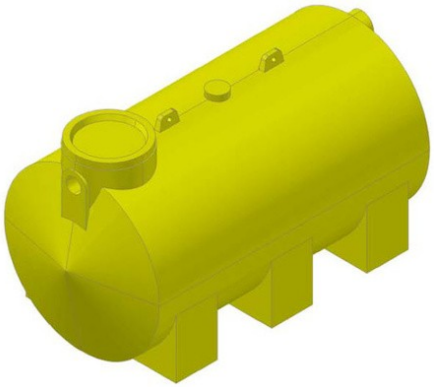
- La línia S1: És la línia que recull les aigües grises de la zona de la sala de munyir – lleteria, té una longitud aproximada de 10 m i un diàmetre de 40 mm (4 cm). El material és de PVC.
  Aquesta línia captarà un cabal de 2.100 L/mes i desembocarà directament a la línia S.

- La línia S2: És la línia que recull les aigües grises de la zona de la formatgeria, té una longitud aproximada de 30 m i un diàmetre de 40 mm (4 cm). El material és de PVC.
  Aquesta línia captarà un cabal de 7.500 L/mes i desembocarà directament a la línia S.

- La fossa sèptica: La fossa sèptica consistirà en un estanc prefabricat de polietilè lineal de mitja densitat 100% verge de la casa Plasticorp, S.A. de 3 m de llargada per 2,5 m d'amplada i 1,30 m d'altura, és a dir, 10 m^3 de capacitat i 50 mm de gruix. A continuació, Figura 23, es pot veure una imatge de la fossa sèptica abans descrita.

10 Veure l'Annex XXV: Pla de Gestió de Dejeccions Ramaderes (Model E), dels ANNEXES d'aquest projecte.

Figura 23. Fossa sèptica per emmagatzemar les aigües grises:

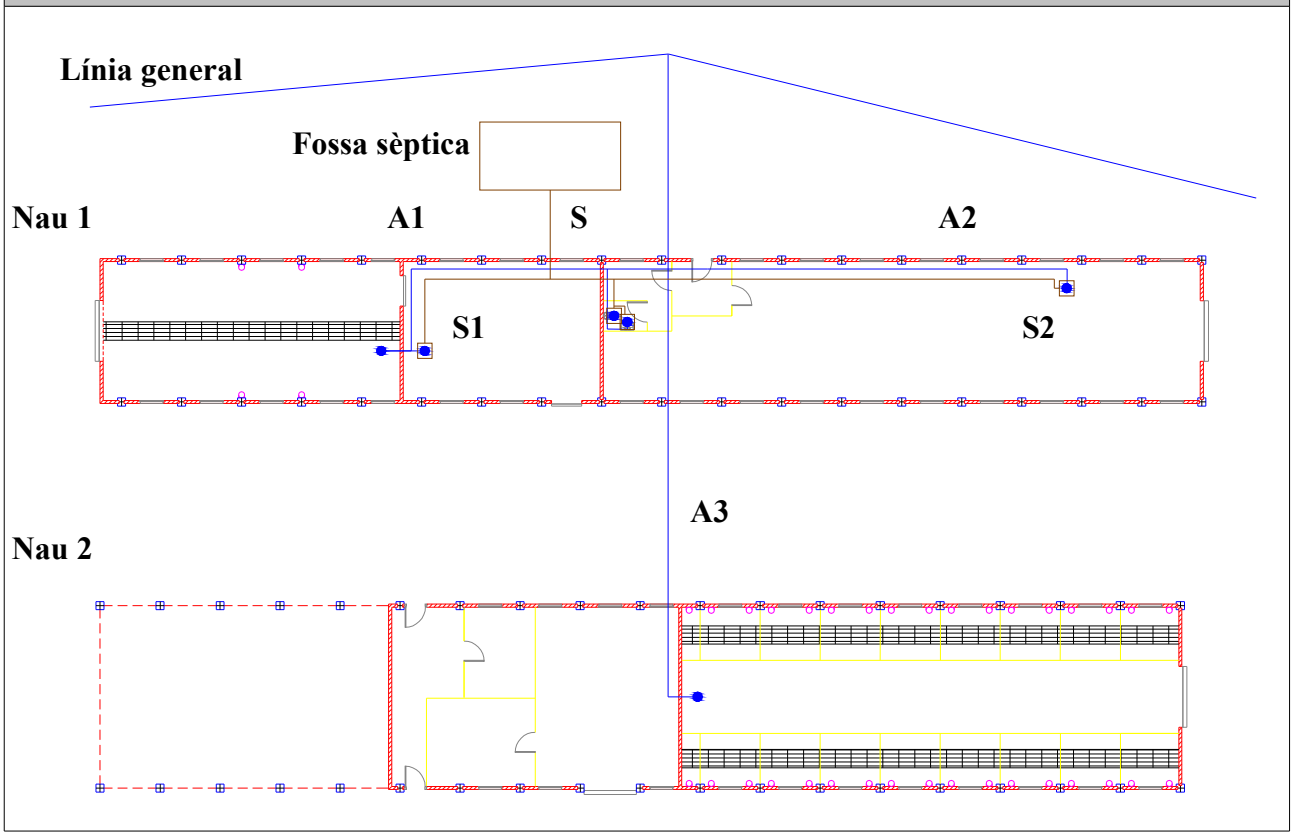
Fossa sèptica


[Font: Catàleg comercial de l'empresa Plasticorp, S.A.]

Els plànols detallats d'aquestes instal·lacions es presenten al document PLÀNOLS del present projecte. No obstant, a continuació (Figura 24) es mostra l'esquema de les línies d'abastament i de sanejament d'aigua abans descrites:

Figura 24. Línies d'abastament i sanejament d'aigua de les naus 1 i 2:

Línies d'abastament d'aigua: A, A1, A2 i A3 (Blaves)
Línies de sanejament: S, S1 i S2 (Marrons)



[Font: Elaboració pròpia.]

9.3. LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

En aquest apartat es realitzaran els càlculs necessaris per tal de garantir uns nivells adequats d'il·luminació a les naus projectades.

Així doncs, serà imprescindible determinar quines necessitats d'il·luminació caldrà cobrir tenint en compte els diferents usos als que es destinaran cadascuna de les estances previstes en ambdues naus.

Partint d'aquestes necessitats, serà interessant plantejar-nos quina part de la il·luminació general dels locals podrà efectuar-se amb llum natural i quina part caldrà que s'efectuï amb llum artificial.

Així doncs, començarem aquest estudi amb la determinació de les necessitats d'il·luminació per cadascuna de les estances projectades mitjançant una estimació de la intensitat d'il·luminació necessària, continuarem amb un càlcul de la il·luminació natural (per finestres verticals i per lluernes) i acabarem amb un càlcul de la il·luminació artificial (per fluorescents i lluminàries de vapor de sodi a baixa pressió) amb l'objectiu final de satisfer les necessitats d'il·luminació de les dues naus projectades garantint el màxim confort amb el mínim possible de consum energètic.

9.3.1. CÀLCUL DE LES NECESSITAT D'IL·LUMINACIÓ

Alhora de determinar les necessitats pel disseny de la il·luminació de cada estança serà imprescindible determinar-ne els usos i les mides.

A la taula següent (Taula 13) es mostren de manera detallada els usos i les mides de cadascuna de les estances de les dues naus.

Taula 13. Usos i mides de les estances de la Nau 1 i de la Nau 2:

Nau 1			Nau 2		
Estança	**Usos**	**Mides**	**Estança**	**Usos**	**Mides**
Estança 1	Allotjament bestiar	Llargada: 25 m Amplada: 9 m Altura: 5 m	Estança 1	Sala d'espera	Llargada: 15 m Amplada: 7 m Altura: 5 m
Estança 2	Magatzem i taller	Llargada: 14,5 m Amplada: 9 m Altura: 5 m	Estança 2	Sala de munyir i lleteria	Llargada: 10 m Amplada: 7 m Altura: 5 m
Estança 3	Pati cobert	Llargada: 14,5 m Amplada: 9 m Altura: 5 m	Estança 3	Formatgeria	Llargada: 30 m Amplada: 7 m Altura: 5
Nau 1	Allotjament bestiar Magatzem i taller Pati cobert	Llargada: 54 m Amplada: 9 m Altura: 5 m	Nau 2	Sala d'espera Sala de munyir i lleteria Formatgeria	Llargada: 55 m Amplada: 7 m Altura: 5

[Font: Elaboració pròpia.]

Per calcular la il·luminació natural i artificial necessària, haurem d'establir els nivells o intensitats d'il·luminació requerits a cada estança d'acord amb el seu ús.

A la taula següent (Taula 14) es mostren les intensitats d'il·luminació necessàries per a cadascuna de les estances de les naus projectades.

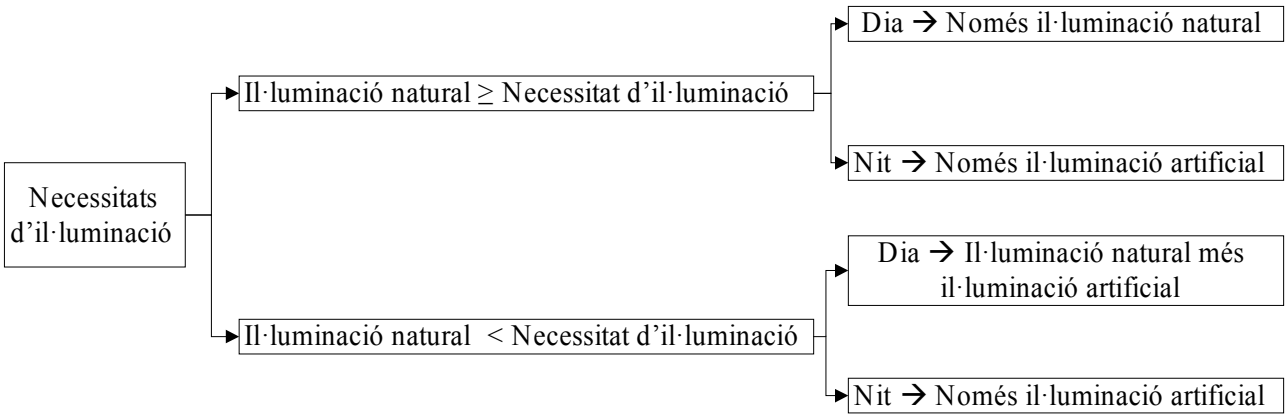
Els valors obtinguts d'intensitat d'il·luminació seran assolits mitjançant els dos tipus d'il·luminació abans comentats (natural i artificial), com es mostra a la Figura 25.

Taula 14. Intensitat d'il·luminació necessària en cada estança de la Nau 1 i de la Nau 2 d'acord amb els seus usos:

Nau 1		Nau 2	
Estança	**Intensitat d'il·luminació**	**Estança**	**Intensitat d'il·luminació**
Estança 1	50 lux	Estança 1	50 lux
Estança 2	100 lux	Estança 2	150 lux
Estança 3	0 lux	Estança 3	500 lux

[Font: Elaboració pròpia basada en valors bibliogràfics.]

Figura 25. Esquema de les estratègies per assolir la il·luminació desitjada:



[Font: Elaboració pròpia.]

Així doncs, sabent aquestes intensitats d'il·luminació i tenint en compte les mides de cada estança, podrem procedir a fer el procediment de càlcul que ens ha de permetre determinar els valors de la il·luminació natural i de la il·luminació artificial.

9.3.2. DIMENSIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Començarem amb el procediment de càlcul necessari per establir la il·luminació de les estances de la Nau 1.

- Nau 1:

1. Il·luminació d'origen natural:

Distingim dos tipus d'il·luminació natural:
a) Per finestres (vertical)
b) Per lluernes (zenital)

Per determinar la il·luminació que aportaran les finestres i les lluernes haurem de tenir en compte les característiques constructives de la Nau 1.

Així doncs, tal i com s'ha mostrat a l'apartat 9.1.2. Descripció de la nau 1, d'aquesta MEMÒRIA, la Nau 1 tindrà un total de 23 finestres (16 a l'Estança 1 i 7 a l'Estança 2) de 0,7 m^2 cadascuna i situades a 2,1 m d'altura. L'Estança 3 no tindrà finestres ja que és un pati cobert sense tancaments.

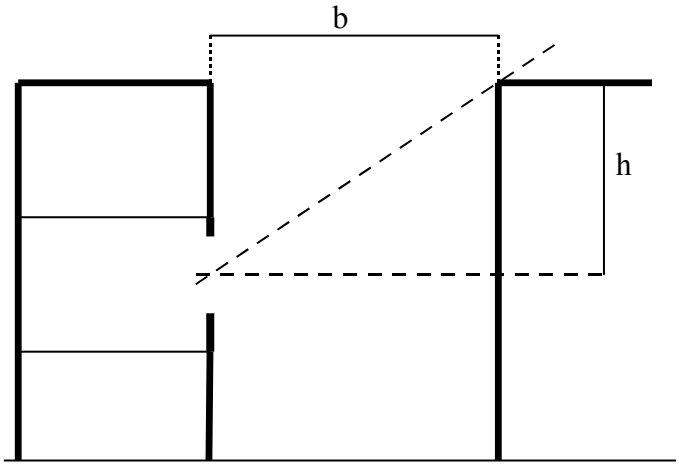
a) **Il·luminació per finestres:**

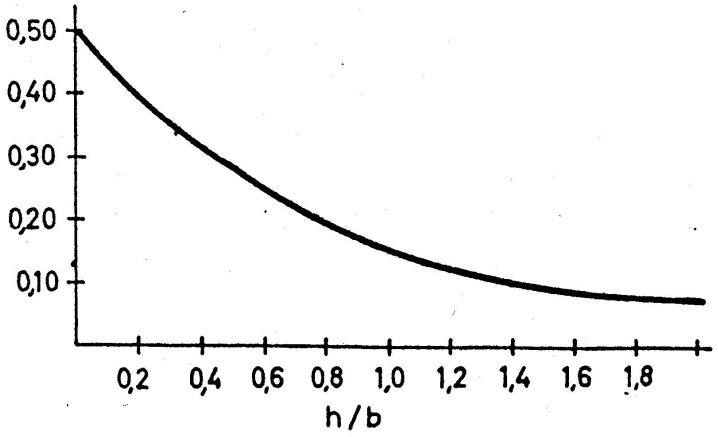
Per calcular la il·luminació natural en aquestes estances (Estança 1 i Estança 2 de la Nau 1) haurem de tenir en compte que un punt del pla de treball rep la llum directe de la finestra més la reflectida del sostre i de les parets. Aquesta última depèn de les dimensions del local i dels colors de l'acabat; el seu valor és gairebé constant en tot el pla de treball, mentre que la primera és molt més variable. Per a un càlcul aproximat de la superfície de finestres es pot partir de l'expressió següent:

$$E_m = \frac{E \cdot S \cdot \alpha \cdot \rho \cdot \mu}{A} \quad , \quad \text{on;}$$

- $\mathbf{E_m}$ és el nivell requerit d'il·luminació <u>interior.</u> En el nostre cas tindrem:
  - Per l'Estança 1: $\mathbf{E_m}$ **= 50 lux**
  - Per l'Estança 2: $\mathbf{E_m}$ **= 100 lux**
- **E** és el nivell d'il·luminació <u>exterior</u>, es contempla una mitjana de **E = 4300 lux** comptabilitzant que en dies ennuvolat aquest valor serà inferior, i en dies assolellats superior.
- **S** és la superfície de finestres, en el nostre cas:
  - Per l'Estança 1: **S = 11,2 m^2**
  - Per l'Estança 2: **S = 4,9 m^2**
- **α** és el coeficient de finestra: El coeficient de finestra és un paràmetre que intenta quantificar la pèrdua d'entrada de llum per culpa d'objectes exteriors (habitualment altres edificis propers). En la figura següent (Figura 26) es poden trobar valors del coeficient de finestra en funció de la distància a altres edificis i de l'altura d'aquests respecte a la finestra objecte de càlcul.

Figura 26. Valors del coeficient de finestra:





[Font: Apunts d'Energia i Medi Ambient; Llicenciatura de Ciències Ambientals, 2010.]

- En el nostre cas els edificis a l'entorn de les naus són nuls i aquestes estan massa separades (10 m aproximadament) com per poder-se considerar, per tant, prenem: **α = 0,5**.
- ρ és el rendiment lluminós del local, o sigui, la relació entre el flux lluminós que incideix sobre la superfície de treball i el flux lluminós entrant; varia entre **0'1 i 0'7**. En el nostre cas estimarem un rendiment lluminós de: **ρ = 0,5**.
- μ és el coeficient d'absorció del vidre, en el nostre cas: **μ = 0'95** per al vidre transparent.
- **A** és la superfície en planta del local, en el nostre cas:
  - Per l'Estança 1: **A = 225 m²**
  - Per l'Estança 2: **A = 130,5 m²**

Així doncs, i sabent tots els paràmetres abans indicats, caldrà comprovar si la intensitat d'il·luminació obtinguda substituint el valor dels mencionats paràmetres a l'equació anterior (E_{m1} i E_{m2}) és o no suficient per cobrir les necessitats d'il·luminació de cada estança.

1. Per l'Estança 1:

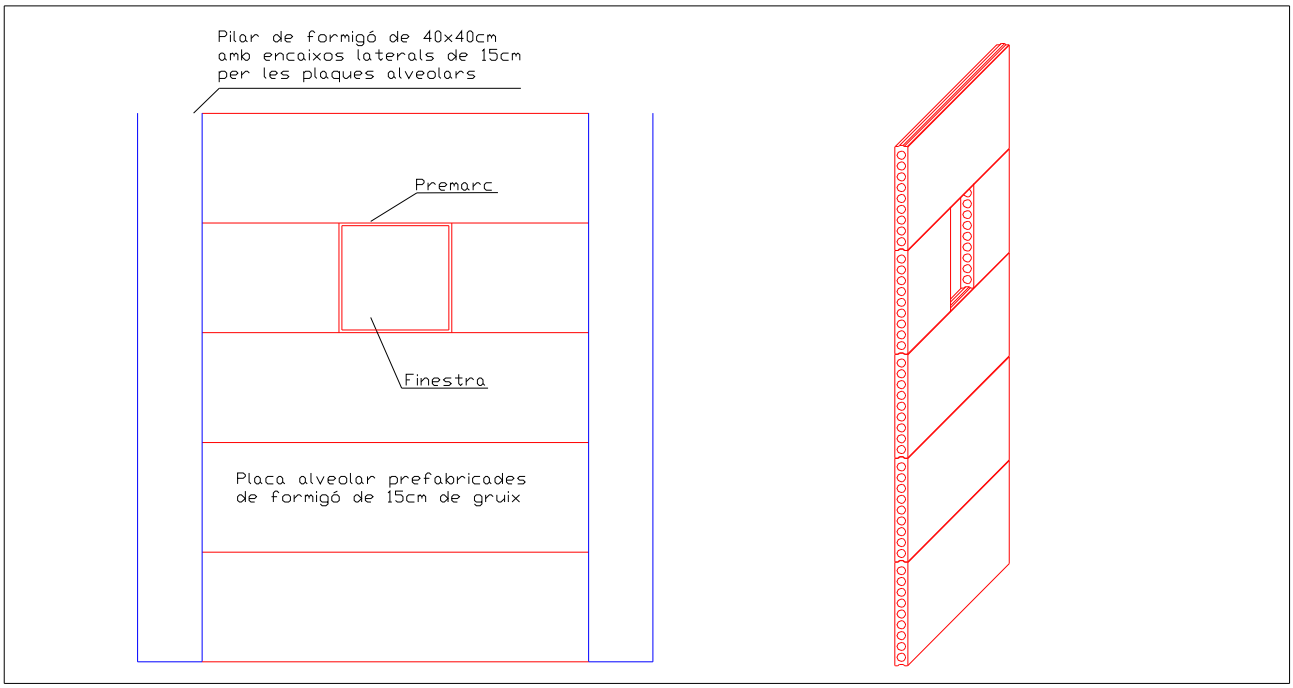
Necessitem E_m = 50 lux.

$$E_m = \frac{E \cdot S \cdot \alpha \cdot \rho \cdot \mu}{A} \rightarrow E_{m1} = \frac{4300 \cdot 11{,}2 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}95}{225} = 50{,}84 \text{ lux}$$

En conseqüència, $E_{m1} \geq E_m$ i, per tant, les necessitats diürnes quedaran cobertes i no haurem de necessitar la instal·lació de lluernes ni de lluminàries artificials.

Un exemple d'aquestes finestres pot veure's a la Figura 27:

Figura 27. Exemple de les finestres de les naus:



[Font: Elaboració pròpia.]

2. Per l'Estança 2:

Necessitem E_m = 100 lux.

$$E_m = \frac{E \cdot S \cdot \alpha \cdot \rho \cdot \mu}{A} \rightarrow E_{m2} = \frac{4300 \cdot 4{,}9 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}95}{130{,}5} = 38{,}34 \approx 38 \text{ lux}$$

Com podem comprovar $E_{m2} < E_m$ i, per tant, la il·luminació que proporcionen les finestres no és suficient com per satisfer les necessitats d'il·luminació de l'Estança 2.

La diferència entre $E_m - E_{m2}$ = 62 lux hauria de subministrar-se o bé mitjançant il·luminació zenital o bé mitjançant il·luminació artificial. En aquest cas, i doncs que la diferència a salvar és considerable, el més recomanable és optar per la il·luminació zenital calculant la superfície d'obertura necessària per aportar els 62 lux que manquen per arribar al nivell d'il·luminació interior desitjat.

b) **Il·luminació per lluernes (zenital):**

En el nostre cas la il·luminació zenital s'efectuarà a partir de lluernes fetes a base de bandes de polièster situades a la coberta.

La superfície de la coberta que s'ha de projectar amb aquest sistema d'enllumenat natural s'haurà de distribuir regularment per tal que la il·luminació sigui equilibrada a l'interior de l'estança.

Cal també tenir en compte que el polièster té un coeficient de transmissió tèrmica pitjor que la majoria de cobertes aïllades. Això farà que la seva presència augmenti el consum energètic per condicionament tèrmic del local, cosa que podrà contrapesar desfavorablement l'estalvi per energia elèctrica de l'enllumenat.

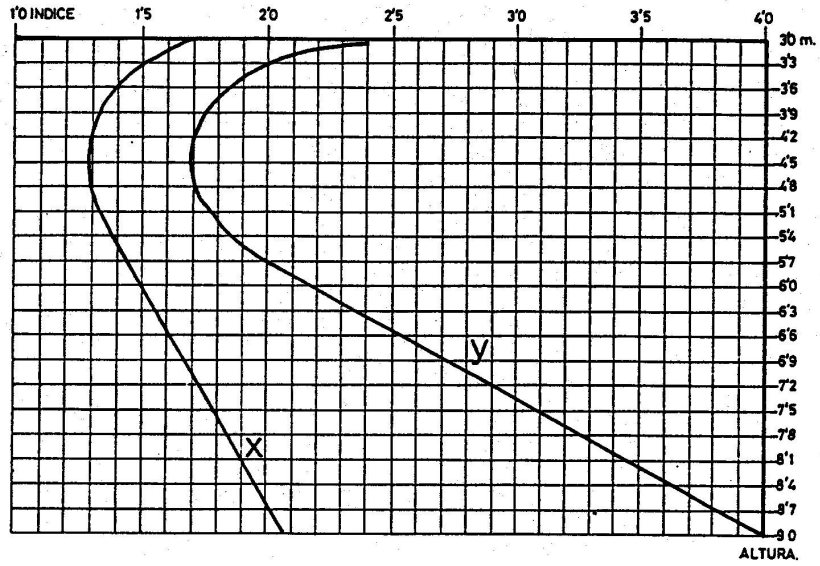
En el nostra cas, però, no es contempla la possibilitat de condicionar tèrmicament l'Estança 2, ja que aquesta només haurà de servir de magatzem agrícola i taller i, per tant, no necessitarà la instal·lació d'un sistema de calefacció.

El percentatge de coberta a substituir per bandes de polièster de color natural ve donat per l'expressió:

$$S\ (\%) = a \cdot b\ , \quad \text{on;}$$

- **a** és un índex determinat per l'altura del local i el grau de refracció de l'aire interior. S'obté de l'àbac adjunt (Figura 28), utilitzant la corba **x** per a ambients amb bona refracció (aire net) i la **y** per a ambients amb mala refracció (aire amb fums, pols, etc.).

Figura 28. Àbac per determinar l'índex de refracció de l'aire interior en funció de l'altura del local:



[Font: Apunts d'Energia i Medi Ambient; Llicenciatura de Ciències Ambientals, 2010.]

- **b** és un coeficient que depèn del nivell d'il·luminació necessari, segons les dades següents:

lux necessaris:	50	100	150	250	500	750
Coeficient b:	1,5	2,5	3,5	5	10	15

En el nostre cas, i considerant una altura del local de 5 m i una atmosfera neta i lliure de fums i/o partícules en suspensió (Corba **x**) obtindrem un valor aproximat de: **a = 1,3**.

En conseqüència amb això, i fent la interpolació lineal pertinent, el valor obtingut del coeficient b serà de: **b = 2**.

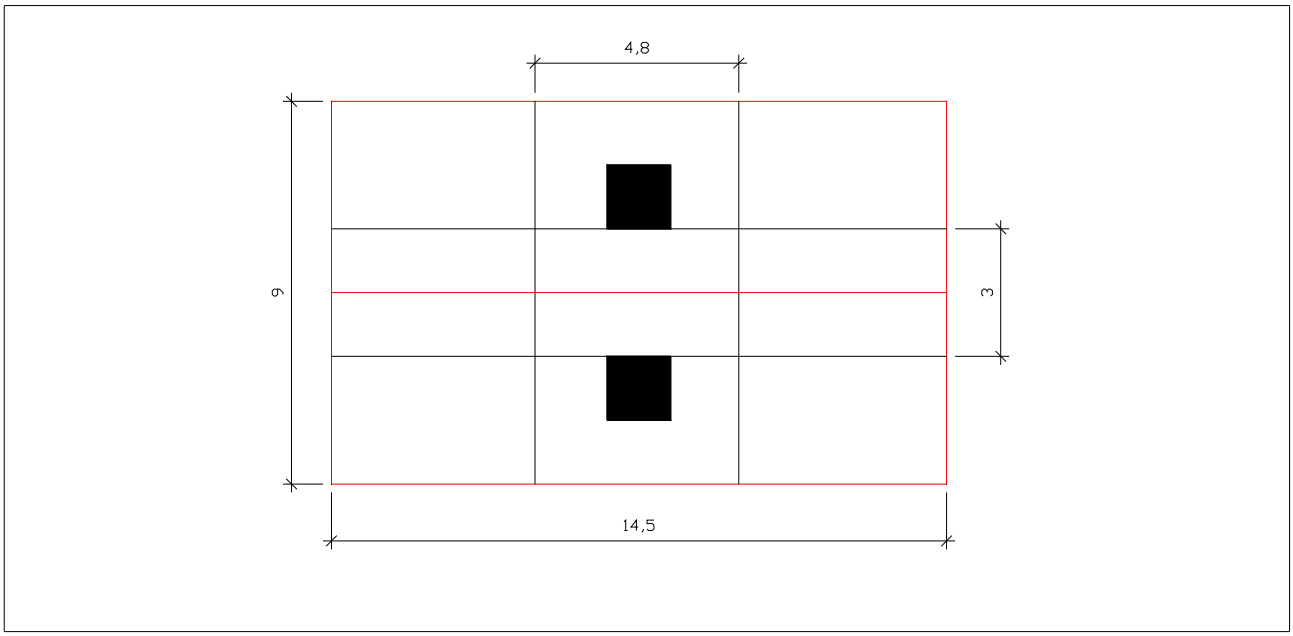
Per tant la superfície de lluernes a base de bandes de polièster serà de:

$$S\ (\%) = a \cdot b = 1{,}3 \cdot 2 = 2{,}6\%$$

Per tant, si el 100% de coberta és de 130,5 m^2 necessitarem **3,393 ≈ 3 m^2** de bandes de polièster de color natural per aportar els 62 lux necessaris i satisfer les necessitats diürnes d'il·luminació interior de l'Estança 2 de la Nau 1.

Aquestes bandes de polièster es distribuiran regularment a la coberta de l'estança mitjançant dues obertures de 1,5 m^2 cadascuna, tal i com es mostra a la Figura 29:

Figura 29. Exemple de les lluernes de l'Estança 2 de la Nau 1:



[Font: Elaboració pròpia.]

2. <u>Il·luminació d'origen artificial:</u>

Encara que mitjançant il·luminació natural hàgim aconseguit satisfer les necessitats diürnes d'il·luminació interior de les estances 1 i 2 de la Nau 1, caldrà una instal·lació permanent de lluminàries per satisfer-ne les necessitats nocturnes d'il·luminació, o aquelles necessitats que puguin sorgir en dies puntuals de poca il·luminació exterior d'origen natural.

La il·luminació artificial la calcularem a partir del mètode del flux total, ja que és un mètode senzill de càlcul de l'enllumenat general necessari en un local de planta rectangular bàsicament pensat per naus industrials, magatzems i grans superfícies.

Per calcular el nombre de punts de llum necessaris per il·luminar correctament els locals estudiats, necessitem saber:

- Tipus de lluminària emprada: Fluorescents en tub de 1500 mm, una potència elèctrica de 58 W i un flux unitari de 4600 lm en forma de llum directe (100 % de flux lluminós cap avall). Aquests fluorescents penjaran 0,3 m del sostre en ambdues estances.
- Pla de treball: 1 m.
- Nivell d'il·luminació mitjà desitjat, E (lux), en el nostre cas:
  - Per l'Estança 1: **E = 50 lux**
  - Per l'Estança 2: **E = 100 lux**

- Superfície a il·luminar, S (m^2), en el nostre cas:
  - Per l'Estança 1: **S = 225 m^2**
  - Per l'Estança 2: **S = 130,5 m^2**
- Factor de manteniment, M, en el nostre cas considerem un manteniment bo de: **M = 0,80**.
- Factor d'utilització, U:
  El factor d'utilització està tabulat en funció del color d'acabat d'interiors i d'un paràmetre anomenat índex del local, K. Les dimensions del local permetran determinar el valor de l'index.
  - Aquest es calcula per la fórmula $K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}$ per a llum directa, on;
    - **A** i **B** són les dimensions en planta del local; en el nostre cas:
      - Per l'Estança 1: **A = 25 i B = 9**
      - Per l'Estança 2: **A = 14,5 i B = 9**
    - **h** és l'altura de la lluminària sobre el pla de treball, en metres:
      h = Altura local – Altura pla treball – Distància lluminàries/sostre
      En el nostre cas: h = 5 – 1 – 0,3 = **3,7 m**

A la taula següent (Taula 15) es poden trobar els valors del factor d'utilització, **U**, en funció dels intervals d'índex de local i de l'acabat d'interiors:

Taula 15. Valors del factor d'utilització en funció dels intervals d'índex de local i acabat interior:

Índex del local, K entre	U	
	Fosc	Clar
0,70 – 0,90	0,22	0,35
0,91 – 1,10	0,25	0,39
1,11 – 1,40	0,28	0,43
1,41 – 1,75	0,33	0,49
1,76 – 2,25	0,38	0,55
2,25 – 2,75	0,43	0,61
2,76 – 3,50	0,49	0,68

[Font: Apunts d'Energia i Medi Ambient; Llicenciatura de Ciències Ambientals, 2010.]

En el nostre cas, tindrem:

- Per l'Estança 1 (Considerant un acabat fosc):

$$K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} \rightarrow \frac{25 \cdot 9}{3{,}7 \cdot (25 + 9)} = 1{,}788 \approx 1{,}8$$ per tant, el factor d'utilització serà **U = 0,38**

- Per l'Estança 2 (Considerant un acabat fosc):

$$K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} \rightarrow \frac{14{,}5 \cdot 9}{3{,}7 \cdot (14{,}5 + 9)} = 1{,}5$$ per tant, el factor d'utilització serà **U = 0,33**

- Flux lluminós emès per la font, ϕ (lumen):

  El flux lluminós total és: $\Phi = \dfrac{E \cdot S}{U \cdot M}$

  Per tant, el flux lluminós serà:

  - Per l'Estança 1:
    $$\Phi = \frac{E \cdot S}{U \cdot M} \rightarrow \frac{50 \cdot 225}{0{,}38 \cdot 0{,}8} = 37.006{,}4 \approx 37.006 \text{ lm}$$

  - Per l'Estança 2:
    $$\Phi = \frac{E \cdot S}{U \cdot M} \rightarrow \frac{100 \cdot 130{,}5}{0{,}33 \cdot 0{,}8} = 49.431{,}8 \approx 49.432 \text{ lm}$$

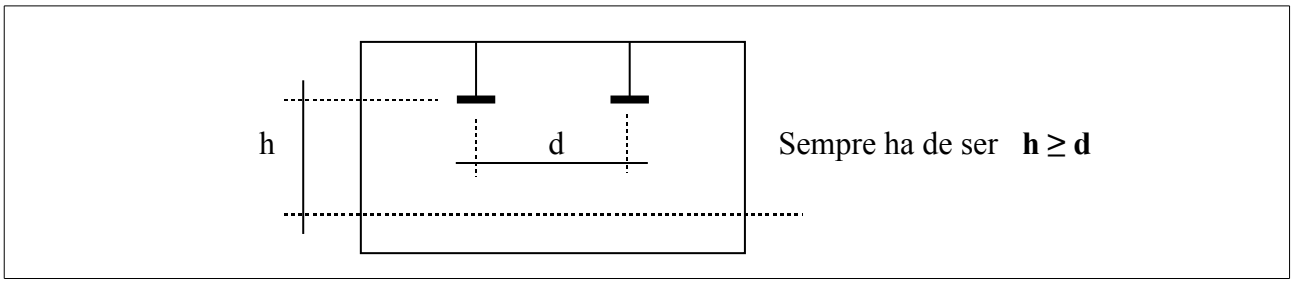
  Sabent doncs totes aquestes dades, el nombre de lluminàries serà de:

- Per l'Estança 1:
  $$N = \frac{\text{Flux total}}{\text{Flux unitari}} \rightarrow \frac{37006}{4600} = 8{,}04 \approx 8 \text{ fluorescents}$$

- Per l'Estança 2:
  $$N = \frac{\text{Flux total}}{\text{Flux unitari}} \rightarrow \frac{49432}{4600} = 10{,}8 \approx 10 \text{ fluorescents}$$

La disposició d'aquests fluorescents s'efectuarà de manera uniforme i caldrà parar atenció en el fet que la separació entre dos fluorescents consecutius no pot ésser superior a l'altura dels mateixos sobre el pla de treball, tal i com es mostra a la Figura 30:

Figura 30. Distribució de les lluminàries:

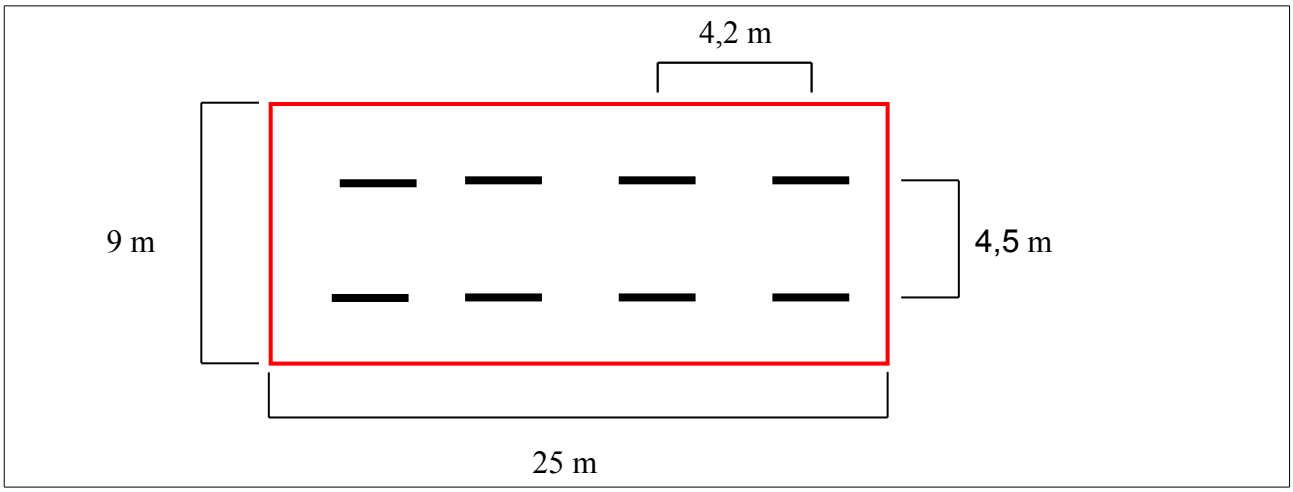


[Font: Apunts d'Energia i Medi Ambient; Llicenciatura de Ciències Ambientals, 2010.]

Així doncs, i seguint aquest paràmetre, la distribució dels fluorescents s'efectuarà:

- Per l'Estança 1:
  Es seguirà una malla de dues files de quatre fluorescents i quatre columnes de dos fluorescents en la qual cada fluorescent estarà separat horitzontalment per 4,2 m i verticalment per 4,5 m, tal i com es mostra a la Figura 31:

Figura 31. Disposició dels fluorescents a l'Estança 1 de la Nau 1:

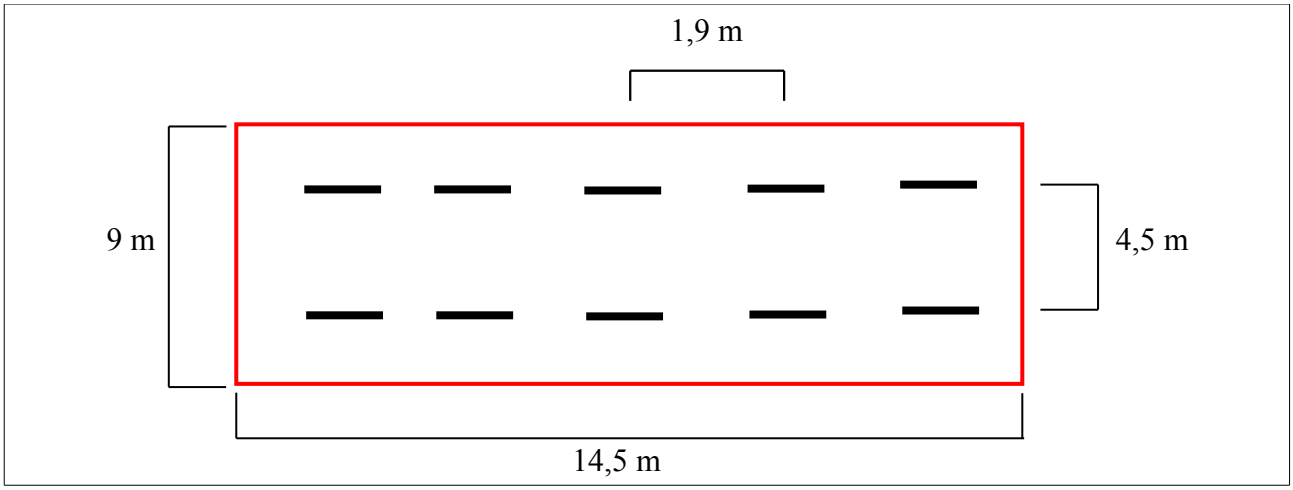


[Font: Elaboració pròpia.]

Aquest local és de la categoria 3: Local mitjà, ja que A > H i 5 m < H > 8 m, on;
A: amplada i H: altura.

- Per a l'Estança 2:
  Es seguirà una malla de dues files de cinc fluorescents i cinc columnes de dos fluorescents en la qual cada fluorescent estarà separat horitzontalment per 1,9 m i verticalment per 4,5 m, tal i com es mostra a la Figura 32:

Figura 32. Disposició dels fluorescents a l'Estança 2 de la Nau 1:



[Font: Elaboració pròpia.]

Aquest local és de la categoria 3: Local mitjà, ja que A > H i 5 m < H > 8 m, on;
A: amplada i H: altura.

A continuació procedirem amb el càlcul necessari per establir la il·luminació de les estances de la Nau 2.

- Nau 2:

1. Il·luminació d'origen natural:

Distingim dos tipus d'il·luminació natural:
a) Per finestres (vertical)
b) Per lluernes (zenital)

Per determinar la il·luminació que aportaran les finestres i les lluernes haurem de tenir en compte les característiques constructives de la Nau 2.

Així doncs, tal i com s'ha mostrat a l'apartat 9.1.3. Descripció de la Nau 2, d'aquesta MEMÒRIA, la Nau 2 tindrà un total de 34 finestres (10 a l'Estança 1, 5 a l'Estança 2 i 19 a l'Estança 3) de 0,7 m^2 cadascuna i situades a 2,1 m d'altura.

A continuació només es mostraran els resultats de les operacions realitzades, degut al fet que el procediment de càlcul emprat és idèntic al mostrat als càlculs d'il·luminació de la Nau 1.

a) **Il·luminació per finestres:**

Per a un càlcul aproximat de la superfície de finestres a les estances 1, 2 i 3 de la Nau 2 es pot partir de l'expressió següent:

$$E_m = \frac{E \cdot S \cdot \alpha \cdot \rho \cdot \mu}{A} \quad , \quad \text{on;}$$

- $\mathbf{E_m}$ Nivell requerit d'il·luminació interior. En el nostre cas tindrem:
  - Per l'Estança 1: $\mathbf{E_m}$ **= 50 lux**
  - Per l'Estança 2: $\mathbf{E_m}$ **= 150 lux**
  - Per l'Estança 3: $\mathbf{E_m}$ **= 500 lux**
- **E** Nivell d'il·luminació exterior, es contempla una mitjana de **E = 4300 lux**
- **S** Superfície de finestres, en el nostre cas:
  - Per l'Estança 1: **S** = 7 $\mathbf{m^2}$
  - Per l'Estança 2: **S = 3,5** $\mathbf{m^2}$
  - Per l'Estança 3**: S= 13,3** $\mathbf{m^2}$
- α Per veure els valors del coeficient de finestra veure Figura 26. En el nostre cas els edificis a l'entorn de les naus són nuls i aquestes estan massa separades com per poder-se considerar, per tant, prenem: α **= 0,5**.
- ρ En el nostre cas estimarem un rendiment lluminós de: ρ **= 0,5**.
- μ és el coeficient d'absorció del vidre, en el nostre cas: μ = **0'95** per al vidre transparent.
- **A** és la superfície en planta del local, en el nostre cas:
  - Per l'Estança 1: **A = 105** $\mathbf{m^2}$
  - Per l'Estança 2: **A = 70** $\mathbf{m^2}$
  - Per l'Estança 3: **A = 210** $\mathbf{m^2}$

Així doncs, i sabent tots els paràmetres abans indicats, caldrà comprovar si la intensitat d'il·luminació obtinguda substituint el valor dels mencionats paràmetres a l'equació anterior (E_{m1}, E_{m2} i E_{m3}) és o no suficient per cobrir les necessitats d'il·luminació de cada estança.

1. Per l'Estança 1:

Necessitem E_m = 50 lux.

$$E_m = \frac{E \cdot S \cdot \alpha \cdot \rho \cdot \mu}{A} \rightarrow E_{m1} = \frac{4300 \cdot 7 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}95}{105} = 68\,\text{lux}$$

En conseqüència, $E_{m1} \geq E_m$ i, per tant, les necessitats diürnes quedaran cobertes i no haurem de necessitar la instal·lació de lluernes ni de lluminàries artificials. Les finestres d'aquesta estança són iguals a les mostrades a la Figura 27.

2. Per l'Estança 2:

Necessitem E_m = 150 lux.

$$E_m = \frac{E \cdot S \cdot \alpha \cdot \rho \cdot \mu}{A} \rightarrow E_{m2} = \frac{4300 \cdot 3{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}95}{70} = 51\,\text{lux}$$

Com podem comprovar $E_{m2} < E_m$ i, per tant, la il·luminació que proporcionen les finestres no és suficient com per satisfer les necessitats d'il·luminació de l'Estança 2.

La diferència entre $E_m - E_{m2} = 99 \approx 100$ lux hauria de subministrar-se o bé mitjançant il·luminació zenital o bé mitjançant il·luminació artificial. En aquest cas, i doncs que la diferència a salvar és considerable, el més recomanable és optar per la il·luminació zenital calculant la superfície d'obertura necessària per aportar els 100 lux que manquen per arribar al nivell d'il·luminació interior desitjat.

b.2) **Il·luminació per lluernes (zenital):**

En aquest cas la il·luminació zenital es planteja igual com s'ha fet en les estances de la Nau 1, és a dir, a base de bandes de polièster situades a la coberta.

El percentatge de coberta a subministrar per aquestes bandes de polièster de color natural ve donat per l'expressió:

S (%) = a · b , on;

- **a** és un índex determinat per l'altura del local i el grau de refracció de l'aire interior. Veure Figura 28.
  En el nostre cas, i considerant una altura del local de 5 m i una atmosfera neta i lliure de fums i/o partícules en suspensió (Corba **x**) obtindrem un valor aproximat de: **a = 1,3**.

- **b** és un coeficient que depèn del nivell d'il·luminació necessari, segons les dades següents:

lux necessaris:	50	100	150	250	500	750
Coeficient b:	1,5	2,5	3,5	5	10	15

En conseqüència amb això, el valor obtingut del coeficient b serà de: **b = 2,5**.

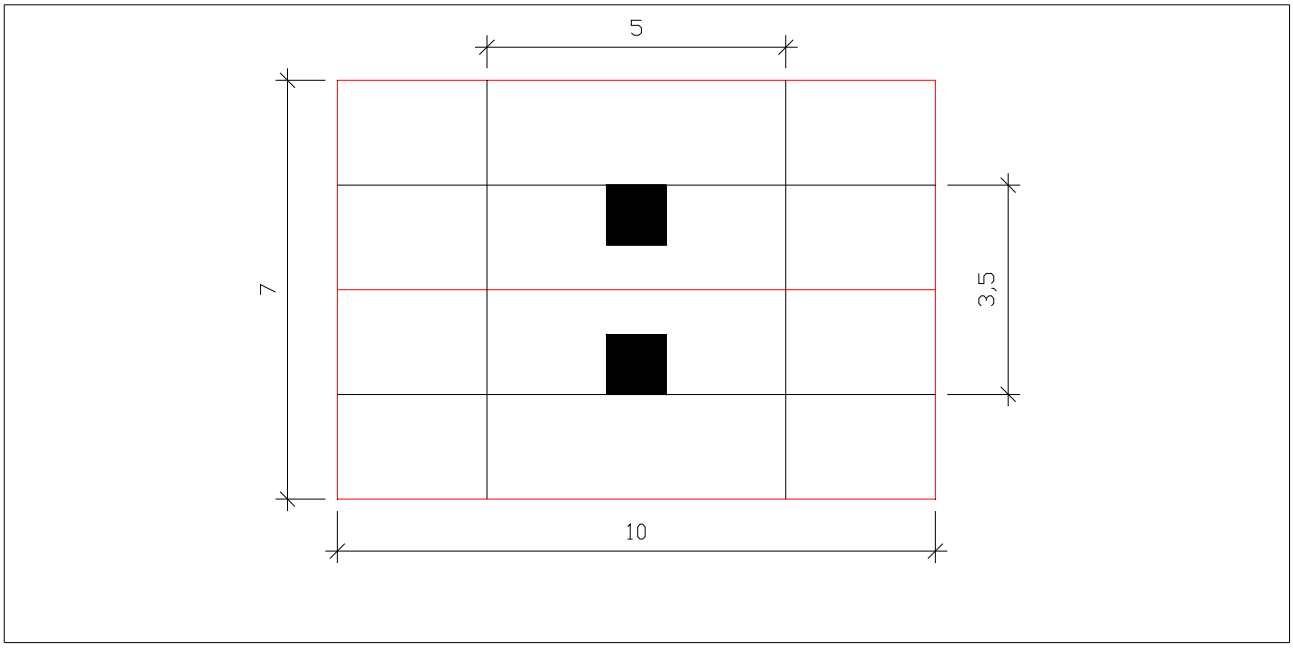
Per tant, la superfície de lluernes a base de bandes de polièster serà de:

$$S\ (\%) = a \cdot b = 1{,}3 \cdot 2{,}5 = 3{,}25\%$$

Per tant, si el 100% de coberta és de 70 m^2 necessitarem **2,275 ≈ 2 m^2** de bandes de polièster de color natural per aportar els 100 lux necessaris i satisfer les necessitats diürnes d'il·luminació interior de l'Estança 2 de la Nau 2.

Aquestes bandes de polièster es distribuiran regularment a la coberta de l'estança mitjançant dues obertures de 1 m^2 cadascuna, tal i com es mostra a la Figura 33:

Figura 33. Exemple de les lluernes de l'Estança 2 de la Nau 2:



[Font: Elaboració pròpia.]

3. Per l'Estança 3:

Necessitem E_m = 500 lux.

$$E_m = \frac{E \cdot S \cdot \alpha \cdot \rho \cdot \mu}{A} \rightarrow E_{m3} = \frac{4300 \cdot 13{,}3 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}95}{210} = 65\ \text{lux}$$

Com podem comprovar $E_{m3} < E_m$ i, per tant, la il·luminació que proporcionen les finestres no és suficient com per satisfer les necessitats d'il·luminació de l'obrador de l'Estança 3.

La diferència entre $E_m - E_{m3}$ = 435 lux hauria de subministrar-se o bé mitjançant il·luminació zenital o bé mitjançant il·luminació artificial. En aquest cas, i doncs que la diferència a salvar és considerable, el més recomanable és optar per la il·luminació zenital calculant la superfície d'obertura necessària per aportar els 435 lux que manquen per arribar al nivell d'il·luminació interior desitjat.

b.3) **Il·luminació per lluernes (zenital):**

En aquest cas la il·luminació zenital també es planteja a base de bandes de polièster situades a la coberta.

El percentatge de coberta a subministrar per aquestes bandes de polièster de color natural ve donat per l'expressió:

$$S\ (\%) = a \cdot b\ , \quad \text{on;}$$

- **a** és un índex determinat per l'altura del local i el grau de refracció de l'aire interior. Veure Figura 28.
  En el nostre cas, i considerant una altura del local de 5 m i una atmosfera neta i lliure de fums i/o partícules en suspensió (Corba **x**) obtindrem un valor aproximat de: **a = 1,3**.

- **b** és un coeficient que depèn del nivell d'il·luminació necessari, segons les dades següents:

lux necessaris:	50	100	150	250	500	750
Coeficient b:	1,5	2,5	3,5	5	10	15

En conseqüència amb això, i fent una interpolació lineal, el valor obtingut del coeficient b serà de: **b = 8,7**.

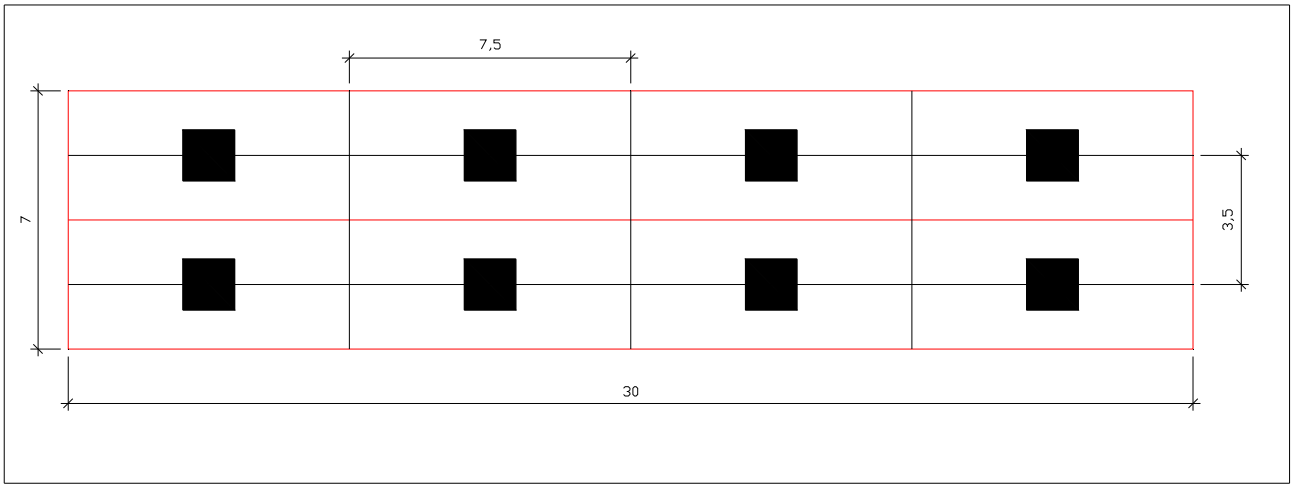
Per tant, la superfície de lluernes a base de bandes de polièster serà de:

$$S\ (\%) = a \cdot b = 1{,}3 \cdot 8{,}7 = 11{,}31\%$$

Per tant, si el 100% de coberta és de 210 m^2 necessitarem **22,75 ≈ 22 m^2** de bandes de polièster de color natural per aportar els 435 lux necessaris i satisfer les necessitats diürnes d'il·luminació interior a l'Estança 3 de la Nau 2.

Aquestes bandes de polièster es distribuiran regularment a la coberta de l'estança mitjançant vuit obertures de 2,75 m^2 cadascuna, tal i com es mostra a la Figura 34:

Figura 34. Exemple de les lluernes de l'Estança 3 de la Nau 2:



[Font: Elaboració pròpia.]

2. Il·luminació d'origen artificial:

Encara que mitjançant il·luminació natural hàgim aconseguit satisfer les necessitats diürnes d'il·luminació interior de les estances 1, 2 i 3 de la Nau 2, caldrà una instal·lació permanent de lluminàries per satisfer-ne les necessitats nocturnes, o aquelles necessitats que puguin sorgir en dies puntuals de poca il·luminació exterior d'origen natural.

La il·luminació artificial la calcularem a partir del mètode del flux total, igual com hem fet en el cas de la Nau 1.

Per calcular el nombre de punts de llum necessaris per il·luminar correctament els locals estudiats, necessitem saber:

- Tipus de lluminària emprada: Fluorescents en tub de 1500 mm, una potència elèctrica de 58 W i un flux unitari de 4600 lm en forma de llum directe (100 % de flux lluminós cap avall). Aquests fluorescents penjaran 0,3 m del sostre en ambdues estances.
- Pla de treball: 1 m.
- Nivell d'il·luminació mitjà desitjat, E (lux), en el nostre cas:
  - Per l'Estança 1: **E = 50 lux**
  - Per l'Estança 2: **E = 150 lux**
  - Per l'Estança 3: **E = 500 lux**
- Superfície a il·luminar, S (m^2), en el nostre cas:
  - Per l'Estança 1: **S = 105 m^2**
  - Per l'Estança 2: **S = 70 m^2**
  - Per l'Estança 3: **S = 210 m^2**
- Factor de manteniment, M, en el nostre cas considerem un manteniment bo de: **M = 0,80**.
- Factor d'utilització, U:
  El factor d'utilització està tabulat en funció del color d'acabat d'interiors i d'un paràmetre anomenat índex del local, K. Les dimensions del local permetran determinar el valor de l'index.
  - Aquest es calcula per la fórmula $K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}$ per a llum directa, on;
    - **A** i **B** són les dimensions en planta del local; en el nostre cas:
      - Per l'Estança 1: **A = 15 i B = 7**
      - Per l'Estança 2: **A = 10 i B = 7**
      - Per l'Estança 3: **A = 30 i B = 7**
    - **h** és l'altura de la lluminària sobre el pla de treball, en metres:
      h = Altura local – Altura pla treball – Distància lluminàries/sostre
      En el nostre cas: h = 5 – 1 – 0,3 = **3,7 m**

A la Taula 15 es poden trobar els valors del factor d'utilització, **U**, en funció dels intervals d'índex de local i de l'acabat d'interiors.

En el nostre cas, tindrem:

- Per l'Estança 1 (Considerant un acabat fosc):

$$K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} \rightarrow \frac{15 \cdot 7}{3{,}7 \cdot (15 + 7)} = 1{,}3$$ per tant, el factor d'utilització serà **U = 0,28**

- Per l'Estança 2 (Considerant un acabat fosc):

$$K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} \rightarrow \frac{10 \cdot 7}{3{,}7 \cdot (10 + 7)} = 1{,}1$$ per tant, el factor d'utilització serà **U = 0,28**

- Per l'Estança 3 (Considerant un acabat clar):

$$K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} \rightarrow \frac{30 \cdot 7}{3{,}7 \cdot (30 + 7)} = 1{,}5$$ per tant, el factor d'utilització serà **U = 0,49**

- Flux lluminós emès per la font, ϕ (lumen):

El flux lluminós total és: $\Phi = \frac{E \cdot S}{U \cdot M}$

Per tant, el flux lluminós serà:

- Per l'Estança 1:

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{U \cdot M} \rightarrow \frac{50 \cdot 105}{0{,}28 \cdot 0{,}8} = 23.437{,}5 \approx 23.438 \text{ lm}$$

- Per l'Estança 2:

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{U \cdot M} \rightarrow \frac{150 \cdot 70}{0{,}28 \cdot 0{,}8} = 46.875 \text{ lm}$$

- Per l'Estança 3:

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{U \cdot M} \rightarrow \frac{500 \cdot 210}{0{,}49 \cdot 0{,}8} = 267.857 \text{ lm}$$

Sabent doncs totes aquestes dades, el nombre de lluminàries serà de:

- Per l'Estança 1:

$$N = \frac{\text{Flux total}}{\text{Flux unitari}} \rightarrow \frac{23438}{4600} = 5{,}09 \approx 6 \text{ fluorescents}$$

- Per l'Estança 2:

$$N = \frac{\text{Flux total}}{\text{Flux unitari}} \rightarrow \frac{46875}{4600} = 10 \text{ fluorescents}$$

- Per l'Estança 3:

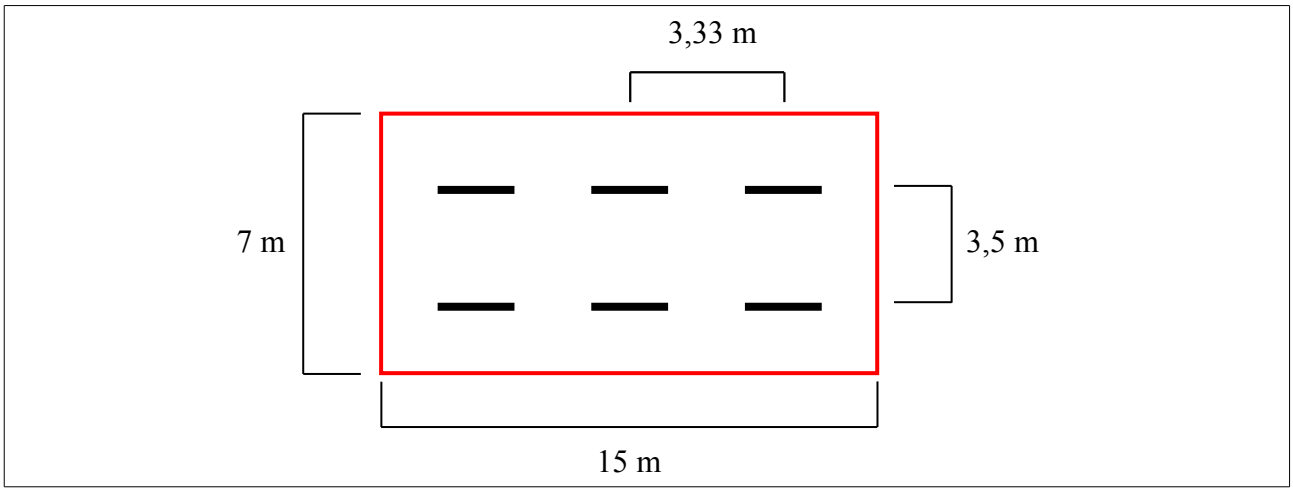
$$N = \frac{\text{Flux total}}{\text{Flux unitari}} \rightarrow \frac{267857}{4600} = 58 \text{ fluorescents}$$

La disposició d'aquests fluorescents s'efectuarà de manera uniforme i caldrà parar atenció en el fet que la separació entre dos fluorescents consecutius no pot ésser superior a l'altura dels mateixos sobre el pla de treball, tal i com es mostra a la Figura 30.

Així doncs, i seguint aquest paràmetre, la distribució dels fluorescents s'efectuarà:

- Per l'Estança 1:
  Es seguirà una malla de dues files de tres fluorescents i tres columnes de dos fluorescents en la qual cada fluorescent estarà separat horitzontalment per 3,33 m i verticalment per 3,5 m, tal i com es mostra a la Figura 35:

Figura 35. Disposició dels fluorescents a l'Estança 1 de la Nau 2:

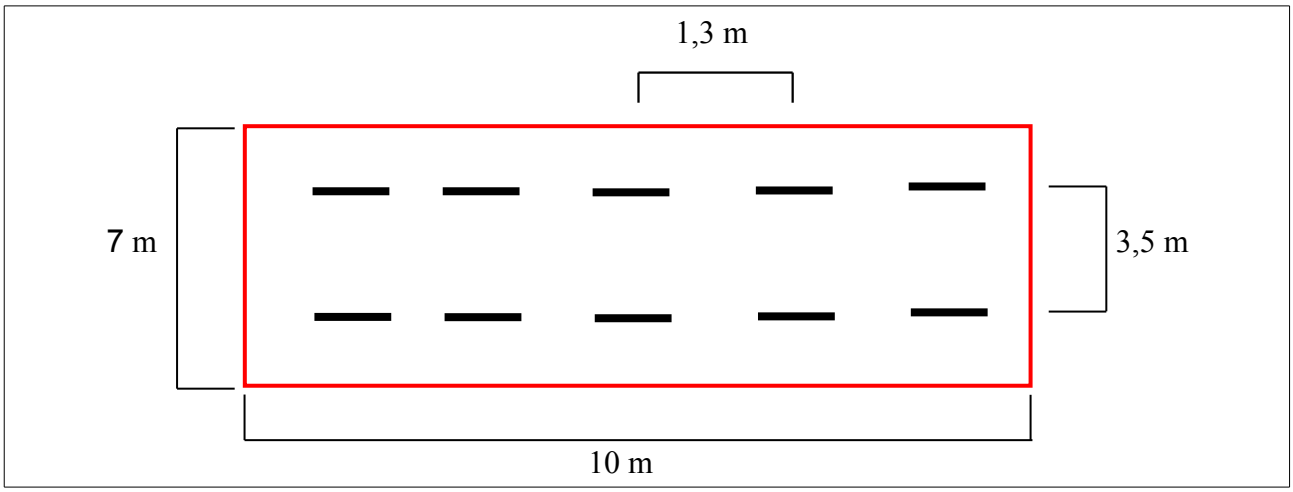


[Font: Elaboració pròpia.]

Aquest local és de la categoria 3: Local mitjà, ja que A > H i 5 m < H > 8 m, on;
A: amplada i H: altura.

- Per a l'Estança 2:
  Es seguirà una malla de dues files de cinc fluorescents i cinc columnes de dos fluorescents en la qual cada fluorescent estarà separat horitzontalment per 1,3 m i verticalment per 3,5 m, tal i com es mostra a la Figura 36:

Figura 36. Disposició dels fluorescents a l'Estança 2 de la Nau 2:

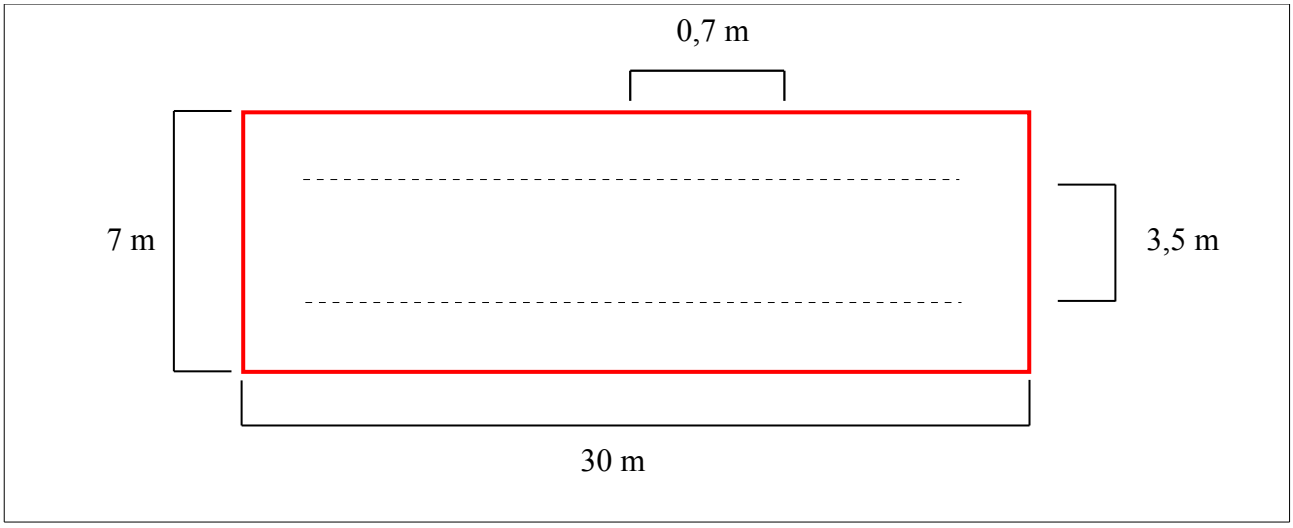


[Font: Elaboració pròpia.]

Aquest local és de la categoria 3: Local mitjà, ja que A > H i 5 m < H > 8 m, on;
A: amplada i H: altura.

- Per a l'Estança 3:
  Es seguirà una malla de dues files de vint-i-nou fluorescents i vint-i-nou columnes de dos fluorescents en la qual cada fluorescent estarà separat horitzontalment per 0,7 m i verticalment per 3,5 m, tal i com es mostra a la Figura 37:

Figura 37. Disposició dels fluorescents a l'Estança 3 de la Nau 2:



[Font: Elaboració pròpia.]

Aquest local és de la categoria 3: Local mitjà, ja que A > H i 5 m < H > 8 m, on;
A: amplada i H: altura.

3. **Il·luminació exterior:**[11]

Per a la il·luminació exterior dels locals es disposarà de lluminàries de Vapor de Sodi a Baixa Pressió (V.S.B.P.) amb les següents característiques:

- Eficiència (lm/watt): 100 – 200.
- Vida útil (h): 8000 – 10.000.
- Dimensions emissor: Gran.
- Gamma (W): 18 – 180.
- To: Groc.
- Temperatura (K): Segons el model.

D'aquestes lluminàries se'n disposarà una a la part superior de cadascuna de les portes exteriors de les dues naus. Així doncs, hi haurà un total de 8 lluminàries V.S.B.P. exteriors ubicades de la següent manera:

- A la Nau 1, hi trobarem:
  - Una lluminària a la porta de l'Estança 1.
  - Tres lluminàries a les portes de l'Estança 2.

- A la Nau 2, hi trobarem:
  - Dues lluminàries a les portes de l'Estança 1.
  - Una lluminària a la porta de l'Estança 2.
  - Una lluminària a la porta de l'Estança 3.

Les instal·lacions elèctriques (interiors i exteriors) necessàries per abastar les necessitats de les lluminàries (fluorescents i làmpades de Vapor de Sodi de Baixa Pressió) de les diferents estances es realitzaran a base de línies monofàsiques i trifàsiques seguint les instruccions ITC – BT – 06 i ITC – BT – 19 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).

A continuació, Taula 16, es mostra un resum de les necessitats d'il·luminació de cada local, de les solucions adoptades i de les característiques dels elements d'il·luminació projectats (finestres, lluernes, fluorescents i làmpades de vapor de sodi a baixa pressió):

11 Extret de l'Institut Català d'Energia. *Gestió Energètica de l'Enllumenat Públic.* Barcelona: 1999

Taula 16. Resum de les necessitats d'il·luminació i de les solucions adoptades:

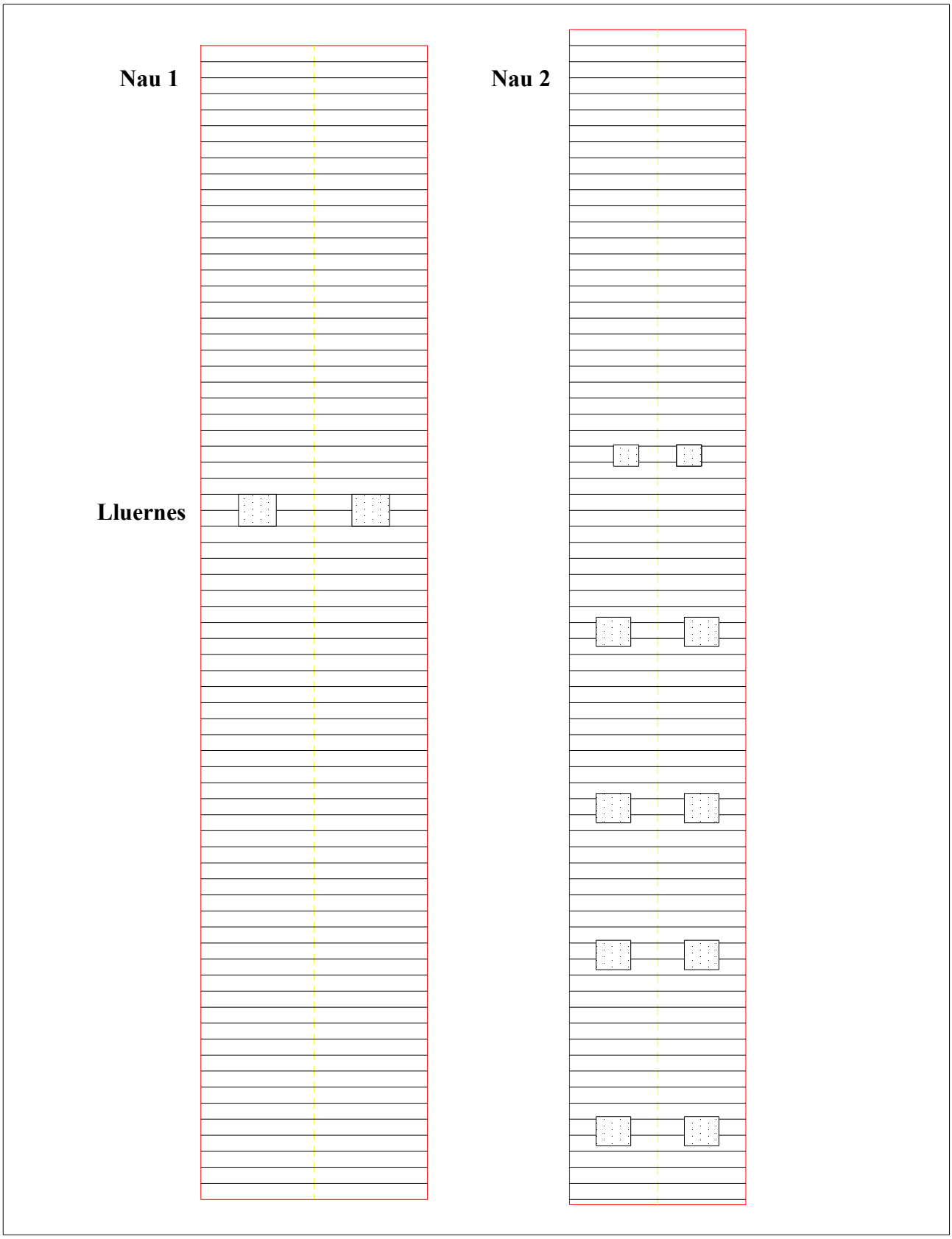
	Necessitats d'il·luminació	Solució de l'enllumenat					
		Il·luminació d'origen natural				Il·luminació d'origen artificial	
		Nombre de finestres	Nombre de lluernes	Aportació d'origen natural (lux)		Nombre de fluorescents o V.S.B.P	Aportació d'origen artificial (lux)
				F*	LL*		
Nau 1	**150 lux**	**23**	**2**	**88,84**	**62**	**18**	**150**
Estança 1	50 lux	16	–	50,84	–	8	50
Estança 2	100 lux	7	2	38	62	10	100
Estança 3	0 lux	–	–	–	–	–	–
Nau 2	**700 lux**	**34**	**10**	**184**	**535**	**74**	**700**
Estança 1	50 lux	10	–	68	–	6	50
Estança 2	150 lux	5	2	51	100	10	150
Estança 3	500 lux	19	8	65	435	58	500
Exterior	–					8	–

	Característiques dels elements					
	Nau 1			Nau 2		
	Estança 1	Estança 2	Estança 3	Estança 1	Estança 2	Estança 3
Finestres	Finestres de 0,7 m^2 situades a 2,1 m d'altura respecte el terra					
Lluernes	–	Dues lluernes de 1,5 m^2	–	–	Dues lluernes de 1,0 m^2	Vuit lluernes de 2,75 m^2
Fluorescents	Fluorescents de 1.500 mm, potència elèctrica de 58 W, flux unitari de 4.600 lm i eficiència de 70 lm/W					
V.S.B.P	Làmpades de Vapor de Sodi a Baixa Pressió amb eficiència de 100 – 200 lm/W, vida útil de 8000 – 10.000 h, gamma de 18 – 180 W, to groc i mida gran					
La disposició de tots aquests elements a les parets, sostres i cobertes és regular i homogènia d'acord amb els criteris tècnics específics per cada cas.						

[Font: Elaboració pròpia.] * F: Finestres. LL: Lluernes

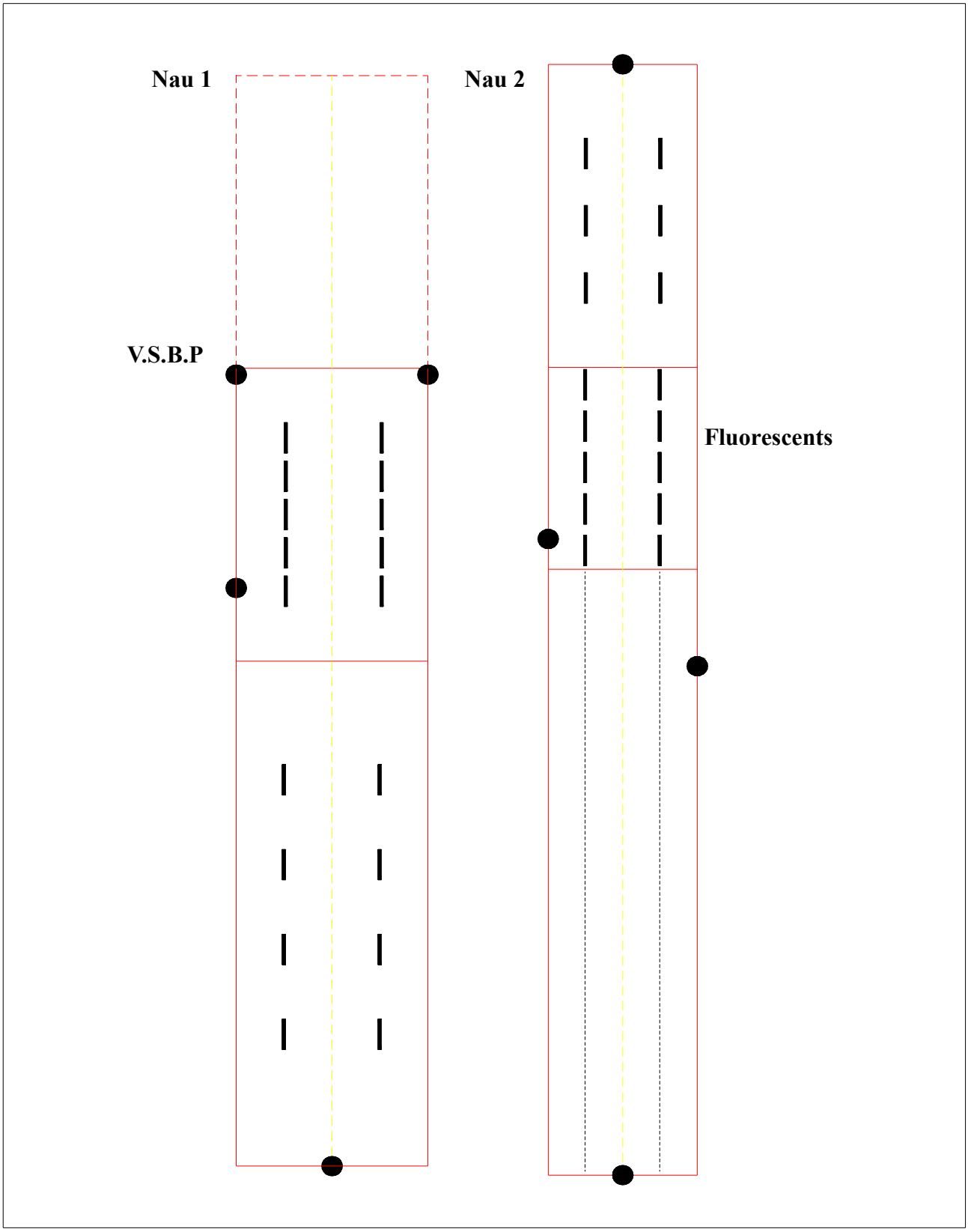
Al document PLÀNOLS d'aquest projecte es mostra l'estructura completa de les cobertes d'aquestes naus, no obstant això, a les Figures 38 i 39 es mostren de manera esquemàtica l'estructura de la coberta (Figura 38) i de la il·luminació interior (Figura 39) de les dues naus.

Figura 38. Estructura de les cobertes de les naus (Observi's els espais de les lluernes):



[Font: Elaboració pròpia.]

Figura 39. Estructura de la il·luminació interior de les dues naus (Observi's els fluorescents i les làmpades de Vapor de Sodi a Baixa Pressió):



[Font: Elaboració pròpia.]

10. DESCRIPCIÓ DELS PROCESSOS PRODUCTIUS

10.1. EL CIRCUIT DE PRODUCCIÓ

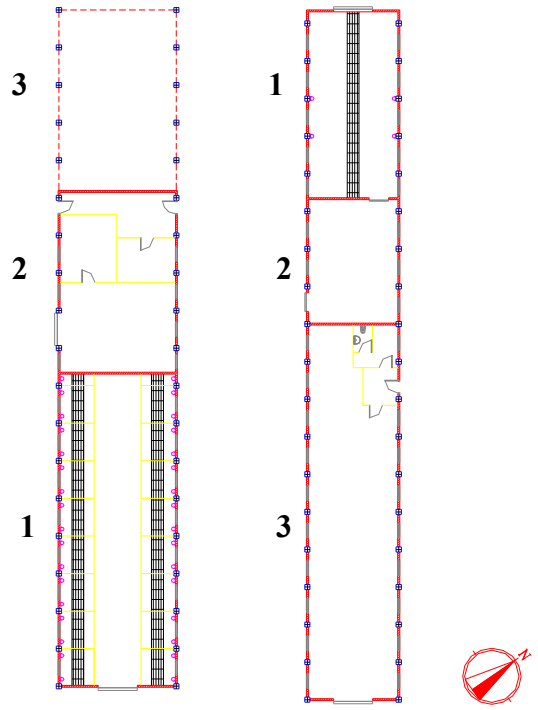
Tal i com ja s'ha comentat, l'explotació ramadera projectada funcionarà amb un sistema de producció intensiu en règim de semi – estabulació i jaç de palla.

Això significa que els animals estaran mantinguts temporalment en estables amb jaç de palla i alimentats amb pastures de bona qualitat, farratges conservats, concentrats i pinsos, amb una ocupació temporal dels locals d'un 25% del temps.

Aquest sistema de producció presenta una sèrie d'avantatges que el fan clarament recomanable en el nostre cas, com són la possibilitat de conformar una ració equilibrada basada en alimentació natural (pastura i ensitjat) i artificial (pinso), un major benestar dels animals al disposar de més llibertat de moviments i un maneig més còmode tan del ramat com de les operacions ramaderes a realitzar a l'explotació. No obstant això, una de les contrapartides que presenta la semi-estabulació en el cas del present projecte, és que caldrà separar molt bé la zona on s'efectuï el pasturatge de la zona on s'ubiqui el local de la formatgeria, ja que com a elements exteriors de la mateixa no és recomanable que hi hagi bestiar en llibertat degut a la incidència de les plagues, la proliferació d'animals indesitjables als encontorns i a la manca d'higiene que pot comportar si no es controlen molt bé els accessos des de l'exterior cap a l'interior de la formatgeria.

És per aquest motiu que el disseny general dels locals permetrà establir un circuit de producció que eviti els encreuaments entre els fluxos productius de l'explotació ramadera i els fluxos productius de la formatgeria. En aquest sentit, el circuit de producció de l'activitat serà el que es mostra a la figura següent (Figura 40):

Figura 40. Circuit de producció de l'activitat:

Esquema del circuit de producció	
	**Nau 1:** 1. Zona d'allotjament del bestiar. 2. Zona de taller i magatzem. 3. Zona de pati cobert. El flux de producció en aquesta nau circularà de 1 a 3 entenent que la zona de pastura s'estén a partir de la zona de pati cobert.
	Nau 2: 1. Zona de sala d'espera del bestiar. 2. Zona de la sala de munyir – lleteria. 3. Zona de la formatgeria. El flux de producció en aquesta nau circularà de 1 a 3 (invertit respecte la Nau 1) de manera que la zona de pastura resta al màxim d'allunyada de la zona d'elaboració dels aliments (formatgeria).

[Font: Elaboració pròpia.]

10.1.1. LA PRODUCCIÓ RAMADERA

10.1.1.1. PRODUCCIÓ DE CARN

Tenint en compte el sistema productiu de l'activitat, hem de considerar que el maneig reproductiu dels animals de l'activitat ens permetrà disposar d'un nombre anual d'animals que s'hauran de destinar a la venda, per carn o per altres fins, per tal de no col·lapsar les instal·lacions projectades (pensem que tan les instal·lacions de l'allotjament com les de la lleteria i formatgeria s'han dimensionat per un nombre fix d'animals).

Així, si el cens ramader de l'explotació està integrat per 50 cabres de llet, 25 mascles reproductors i 25 cabrits de recria, i tenim en compte que aquests animals es reproduiran cada any amb un nombre mig de cries per part que es situa entorn de les 3 cries/part obtindrem un total de 150 cries a l'any. D'aquestes 150 cries 25 seran incorporades sempre en forma de cabrits de recria destinades al bon funcionament de la producció lletera, la resta (125 cries) seran engreixades i venudes en concepte de carn o d'animals per altres explotacions (sementals i femelles productores), respectivament.

10.1.1.2. PRODUCCIÓ DE LLET

A continuació, Taula 17, es mostren els promitjos de producció lletera i formatgera mensual i anual de l'activitat projectada:

Taula 17. Promig de producció mensual i anual de llet i formatge:

Raça femella	Oct.	Nov.	Des.	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
Producció làctia												
Promig mensual (L)	112,4	102,8	77,69	75,49	66,39	68,59	60,39	51,29	<17	-	-	<12
Promig anual (L)	**644,04 ≈ 650 L llet/cabra i any** → Per 50 cabres de llet = **32.500 L llet/any**											
Producció formatgera												
Primig mensual (Kg) Rendiment de 8,5L/Kg	13,2	12,1	9,14	8,88	7,81	8,07	7,1	6,03	<2,73	-	-	<1,41
Promig anual (Kg)	**76,47 ≈ 76 Kg formatge/cabra i any** → Per 50 cabres de llet = **3.823,54 Kg formatge/any**											

[Font: Adaptada de Haenlein 2004.]

Per tant, i resumint aquests valors, podem dir que l'explotació ramadera produirà uns 32.500 litres de llet a l'any (tenint en compte una producció mitjana de 650 litres llet/cabra i any) dels quals se n'obtindran uns 3.823,54 Kg de formatge a l'any (tenint en compte un rendiment de 8,5 L de llet/ Kg de formatge).[12]

12 Valor obtingut de l'estudi Iniciació a la cultura formatgera com a recurs artesà i agroturístic. 11 i 12 de març de 2008. Ribes de Freser. [Font: Ruralcat].

Caldrà que tinguem en compte que no tots els mesos de l'any tindrem la mateixa producció làctia, ja que la lactància de les cabres dura 305 dies i, per tant, hi haurà una sèrie de mesos on la producció serà baixa o pràcticament nul·la, concretament els mesos de juliol, agost, setembre i octubre ens trobarem amb produccions molt baixes i/o nul·les (Veure Taula 17), de tal manera que les instal·lacions de la formatgeria hauran d'aprofitar al màxim l'època d'elevades produccions, fent escaure els processos de curat i madurat dels formatges durant els mesos on la producció és menor.[13]

10.1.2. LA PRODUCCIÓ FORMATGERA

A l'activitat projectada s'elaboraran les següents varietats de formatges:

- El Formatge Garrotxa o pell florida.
- El Formatge de cabra amb oli.

La descripció d'aquestes tipologies pot consultar-se a l'apartat 7. Bases del projecte, d'aquesta MEMÒRIA i a continuació se'n mostra el diagrama de flux específic.

10.1.2.1. PRODUCCIÓ DE FORMATGE GARROTXA

A la Taula 18 es poden veure les etapes d'elaboració del Formatge Garrotxa i a la Figura 41 es pot observar el seu diagrama de flux específic de de fabricació.

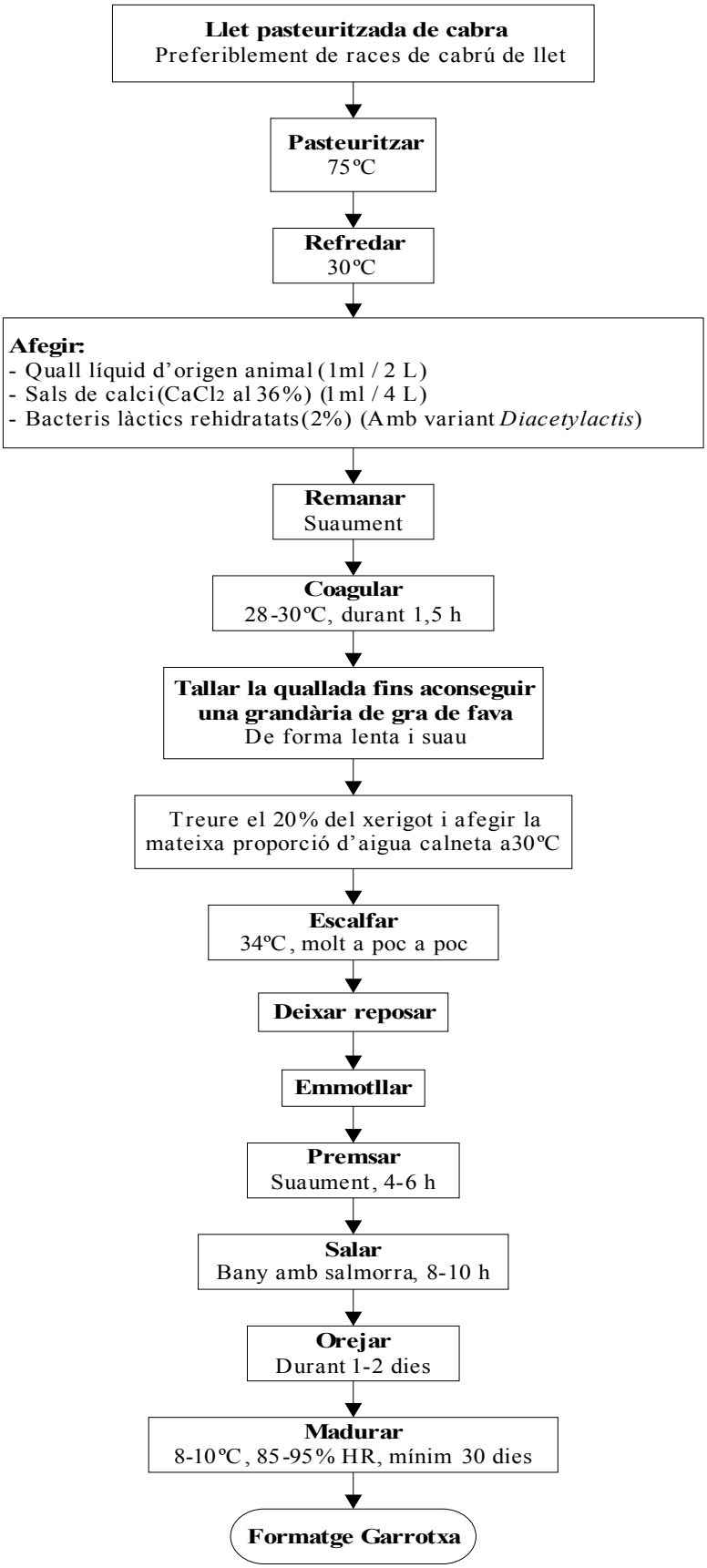
Taula 18. Etapes d'elaboració del Formatge Garrotxa:

Etapes	Descripció
1	Pasteuritzar a 75ºC durant 15 – 20 minuts (Partim de llet refrigerada a 5ºC).
2	Refredar fins a 30ºC aproximadament.
3	Afegir: quall líquid d'origen animal (1 ml / 2 l), sals de calci $CaCl_2$ al 36% (1 ml / 4 l) i bacteris làctics rehidratats (2%) amb varietat *Diacetylactis*.
4	Remenar suaument.
5	Coagular a 30ºC durant 1,5 hores.
6	Tallar la quallada i treure un 20% del xerigot.
7	Escalfar fins a 34ºC.
8	Deixar reposar i emmotllar.
9	Premsar suaument durant 4 – 6 hores.
10	Salar amb salmorra durant 8 – 10 hores.
11	Orejar durant 1 – 2 dies.
12	Madurar a 8 – 10ºC, 85% – 95% d'humitat relativa durant 30 dies.

[Font: Elaboració pròpia.]

13 Els equips de refrigeració i pasteurització s'han projectat per capacitats mínimes de 100 litres/mes i, per tant, podran tractar perfectament els volums de llet especificats a la Taula 17. De la mateixa manera, les cambres d'oreig i maduració s'han projectat també per poder encabir els volums mensuals i anuals de producció de formatge especificats a la Taula 17.

Figura 41. Diagrama de flux del Formatge Garrotxa [Font: Canut 1988]**:**



10.1.2.2. PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AMB OLI

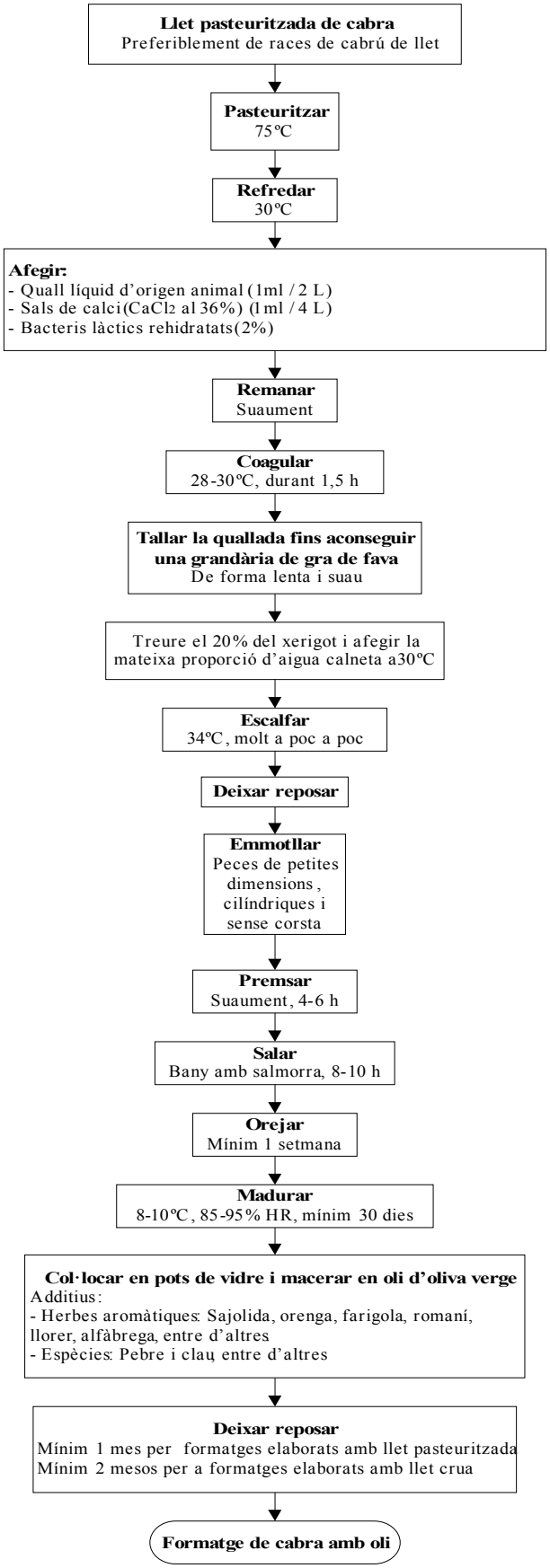
A la Taula 19 es poden veure les etapes d'elaboració del Formatge de cabra amb oli i a la Figura 42 es pot observar el seu diagrama de flux específic de de fabricació.

Taula 19. Etapes d'elaboració del Formatge de cabra amb oli:

Etapes	Descripció
1	Pasteuritzar a 75ºC durant 15 – 20 minuts (Partim de llet refrigerada a 5ºC).
2	Refredar fins a 30ºC aproximadament.
3	Afegir: quall líquid d'origen animal (1 ml / 2 l), sals de calci $CaCl_2$ al 36% (1 ml / 4 l) i bacteris làctics rehidratats (2%).
4	Remenar suaument.
5	Coagular a 30ºC durant 1,5 hores.
6	Tallar la quallada i treure un 20% del xerigot.
7	Escalfar fins a 34ºC.
8	Deixar reposar i emmotllar en peces de petites dimensions, cilíndriques i sense crosta.
9	Premsar suaument durant 4 – 6 hores.
10	Salar amb salmorra durant 8 – 10 hores.
11	Orejar durant 1 setmana.
12	Madurar a 8 – 10ºC, 85% – 95% d'humitat relativa durant 30 dies.
13	Col·locar en pots i macerar amb oli d'oliva verge amb: • Herbes aromàtiques: sajolida, orenga, farigola, romaní, llorer, alfàbrega, entre d'altres. • Espècies: pebre i clau, entre d'altres.
14	Deixar reposar durant 1 mes.

[Font: Elaboració pròpia.]

Figura 42. Diagrama de flux del Formatge de cabra amb oli [Font: ACREFA, 2010]**:**



11. IMPACTE AMBIENTAL DE L'ACTIVITAT

11.1. IMPACTES DE L'ACTIVITAT SOBRE EL MEDI I MESURES CORRECTORES

El major impacte ambiental associat a l'activitat projectada és degut a l'explotació ramadera ja que, pel que respecte la formatgeria, els impactes que aquesta pot generar poden considerar-se ínfims o pràcticament nuls.

En conseqüència amb això, tot seguit s'analitzaran els impactes ambientals associats a l'explotació ramadera, entenent que és l'activitat més impactant i ja que molts dels impactes que engloba són també atribuïbles al conjunt de l'activitat.

Els impactes més importants que una explotació cabruna de llet pot generar sobre el medi són els següents:

1. L'impacte visual.

2. L'impacte atmosfèric:
   1. Males olors.
   2. Sorolls.

3. L'impacte hídric (Considerant l'impacte de les dejeccions ramaderes i del nitrogen generat a l'explotació).

4. L'impacte edàfic (Considerant l'impacte de les dejeccions ramaderes i del nitrogen generat a l'explotació).

Així doncs, a continuació es presenten els següents impactes justificant-ne la gravetat i presentant-ne les mesures correctores adoptades per tal de minimitzar-los al màxim possible reduint així l'impacte ambiental de l'activitat sobre el medi.

11.1.1. IMPACTE VISUAL

L'impacte visual i l'efecte sobre el paisatge que pot tenir una activitat com la projectada és una qüestió que depèn essencialment del grau d'integració global de l'activitat en el seu entorn. En conseqüència amb això entenem que l'activitat projectada no altera el paisatge en cap dels seus atributs i no pressuposa un impacte visual a considerar si tenim en compte que l'activitat es desenvoluparà en unes naus ramaderes ja existents a l'emplaçament escollit.

Les explotacions antigues tenien el bestiar a la mateixa casa i aquest sortia a pasturar sense estar estabulat, de manera que les granges s'integraven completament amb el medi que les envoltava i l'impacte ambiental era gairebé nul.

Ara això no passa, les cabres es troben en edificacions modernes on el que es busca es una edificació econòmica i ràpida de construir. Això ha donat pas a materials com el formigó o l'acer en detriment d'altres materials com la pedra o la fusta, els quals s'utilitzaven per fer les parets i les teulades, respectivament. Aquesta modernització, que ha sigut i és tan necessària en el món ramader, cal que no distorsioni els paisatges agrícoles en els que es desenvolupa, i és per això que caldrà prendre una sèrie de mesures correctores.

11.1.1.1. MESURES CORRECTORES DE L'IMPACTE VISUAL

- Utilització de materials i colors més integrats amb l'entorn. (Es poden utilitzar blocs de formigó color terra per un cost addicional molt baix).
- Disseny de les edificacions i infraestructures adaptats a la tipologia pròpia de la zona i paisatge.
- Utilització de la vegetació per tapar elements constructius (tanques d'arbusts, plantació d'arbres, etc.).

11.1.2. IMPACTE ATMOSFÈRIC

L'impacte que genera a l'atmosfera una explotació de cabrú lleter es pot separar en dues parts: les males olors i el soroll.

11.1.2.1. MALES OLORS

Les males olors produïdes en una explotació lletera poden ser degudes bàsicament a:

1. Els mateixos animals (l'olor corporal).
2. Els gasos produïts pels animals deguts a la respiració i la transpiració.
3. Les dejeccions produïdes pels animals.
4. L'aplicació de les dejeccions als camps.
5. Els animals morts.
6. La fermentació dels ensitjats.
7. La pol·lució dels motors de la maquinària.

D'aquesta manera són alliberades a l'aire substàncies químiques tals com: amoníac, anhídrid carbònic, metà, àcid sulfhídric, per citar alguns exemples.

També existeix una contaminació microbiològica ja que a través de l'aire poden viatjar microorganismes patògens, amb la conseqüent possibilitat de transmissió de malalties.

11.1.2.2. SOROLL

Els sorolls produïts en una explotació lletera poden ser deguts bàsicament a:

1. Els propis animals (bels, crits, corredisses, etc.).
2. La maquinària de l'explotació: tractors, remolcs, etc.
3. El robot de munyir.
4. Les instal·lacions exteriors com ara: tanques, portes, etc.

11.1.2.3. MESURES CORRECTORES DE L'IMPACTE ATMOSFÈRIC

- Procurar una bona ventilació de la naus per garantir una bona dispersió de les males olors.
- Aplicar correctament les dejeccions als camps per tal de reduir les males olors.
- Minimitzar els sorolls produïts a l'explotació amb un bon aïllament acústic de la maquinària i procurar que les instal·lacions com tanques i portes tinguin un bon disseny que no faci soroll degut al vent o al pas dels animals.
- La conformació de pantalles vegetals, que són un bon amortidor del soroll a un cost molt baix (plantació d'arbres entorn de les naus).

11.1.3. IMPACTE HÍDRIC

Els recursos hídrics són especialment vulnerables a l'acció humana, ja que l'abocament incontrolat d'algunes substàncies pot contaminar grans volums d'aigua.

L'impacte negatiu que una explotació lletera pot realitzar sobre l'aigua prové d'una mala gestió de les dejeccions ramaderes i altres residus produïts a l'explotació.

Pel que fa als residus aquosos produïts en una explotació, aquests es poden dividir tres grups:

1. Aigües blanques: provinents de la neteja dels conductes del robot de munyir i lleteria.
2. Aigües verdes: provinents de la neteja de la sala d'espera i robot de munyir.
3. Aigües marrons: provinents de la barreja entre les aigües de pluja i els fems existents al pati del bestiar.

Les dejeccions ramaderes mal emmagatzemades (fosses no estanques) o abocades indiscriminadament al sòl, es poden filtrar fins arribar a les aigües subterrànies i provocar-ne la contaminació amb nitrats.

11.1.3.1. MESURES CORRECTORES DE L'IMPACTE HÍDRIC

- Procurar una bona impermeabilització dels terres de les naus i de les fosses de dejeccions. Tant la solera de la nau com les fosses de dejeccions es construiran amb la màxima cura per aconseguir la impermeabilització d'aquests i, per tant, evitar que els residus passin a les aigües subterrànies.
- Separar les aigües de pluja de les aigües residuals per minimitzar el volum d'aquestes darreres i augmentar-ne l'emmagatzematge a la fossa sèptica.
- Gestionar els residus de productes zoosanitaris i de residus veterinaris, per evitar contaminar les aigües.

11.1.4. IMPACTE EDÀFIC

L'impacte que una explotació de cabrú de llet pot generar sobre el sòl es pot produir per diversos factors, com ara:

1. Quan les aplicacions de fems no són adequades a les necessitats del cultiu.
2. Quan les fosses de dejeccions no són estanques, així com quan un mal disseny i/o manteniment de la xarxa de sanejament provoca la filtració de les aigües residuals cap el sòl.
3. Quan els animals morts s'enterren directament al sòl o es llencen en fosses de cadàvers mal dissenyades que provoquen un impacte directe sobre el subsòl de l'indret.

11.1.4.1. MESURES CORRECTORES DE L'IMPACTE EDÀFIC

- Respectar les dosis i freqüència de les aplicacions de fems als camps d'acord amb les espècies sembrades.
- Garantir l'estanquitat de les fosses de dejeccions, els sòls han de ser impermeables i de resistència suficient per evitar les fugues de dejeccions cap al subsòl.
- Considerar la càrrega ramadera que poden suportar els terrenys i respectar les seves necessitats de descans.
- Enterrar els animals morts en fosses de cadàvers autoritzades i ben dissenyades.
- Gestionar els residus d'una manera respectuosa amb el medi (Gestors autoritzats).

11.1.5. GENERACIÓ DE FEMS I DE NITROGEN A L'EXPLOTACIÓ

- L'explotació Mas Peirot S.L. comptarà amb un cens de 50 cabres Saanen femelles de llet, 25 mascles reproductors i aproximadament 25 cabrits de recria.

- En total les URP (Unitats Ramaderes Procedimentals) de l'explotació seran doncs:
  50 femelles de llet · 0,0986 = 4,93 URP
  25 mascles reproductors · 0,0986 = 2,465 URP
  25 cabrits de recria · 0,0493 = 1,2325
  } En total hi hauran: 8,6275 URP.

- La generació de dejeccions ramaderes (fems)[14] del cens establert serà la següent:
  50 femelles de llet · 0,72 = 36 t/plaça/any
  25 mascles reproductors · 0,72 = 18 t/plaça/any
  25 cabrits de recria · 0,36 = 9 t/plaça/any
  } En total es generaran: 63 t/plaça/any.

- El volum que representen aquestes 63 t/plaça/any de fems és de: 50,4 m^3/plaça/any.

- La generació de nitrogen del cens establert que es trobarà en forma de les 63 t/plaça/any de fems abans calculats, serà:
  50 femelles de llet · 7,20 = 360 Kg N/plaça/any
  25 mascles reproductors · 7,20 = 180 Kg N/plaça/any
  25 cabrits de recria · 3,60 = 90 Kg N/plaça/any
  } Producció total: 630 Kg N/plaça any.

- En conseqüència amb aquesta generació de nitrogen, i tenint en compte que respecte al potencial de contaminació per nitrats procedents de fonts agràries l'activitat es pretén ubicar en una zona vulnerable per la contaminació de nitrats d'acord amb el Decret 283/1998 de 21 d'octubre, (Àrea 3: Osona), establerta també com a zona vulnerable en el Decret 476/2004 d'ampliació de les zones vulnerables designades. I tenint en compte també que les terres de conreu per a la utilització agrícola dels fems generats a l'explotació es trobaran també en zona vulnerable, segons els mateixos Decrets, se'ls podrà aplicar, en conseqüència, la quantitat de 170 Kg N/ha i any, com a màxim.
  Aquest valor implicarà la necessitat de disposar de 3,71 hectàrees de terreny per aplicar els fems generats.
  Com ja hem vist a l'apartat 3.2. Descripció dels terrenys, d'aquesta MEMÒRIA, la superfície de terreny agrícola apte per gestionar els fems generats a l'explotació és de 5,14 hectàrees i, per tant, permet que s'hi apliquin les 63 tones anuals de fems sense sobrepassar en cap cas el límit de 170 Kg/N/ha i any, establert normativament.[15]

11.1.5.1. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'EMMAGATZEMATGE DE DEJECCIONS

En una explotació com la projectada, el més important és poder justificar que es disposa d'una capacitat d'emmagatzematge de dejeccions ramaderes de com a mínim 6 mesos, per tal de poder dosificar l'aportació de fems que es fa a la base agrícola de l'explotació. Per tant, no n'hi ha prou de disposar de prou terres per aplicar les dejeccions, sinó que també s'ha de disposar de prou capacitat d'emmagatzematge com per encabir les dejeccions mentre aquestes no són aplicades.

14 Les dejeccions ramaderes del bestiar cabrú només són en forma de fems i, per tant, no hi ha generació de purí.
15 Totes les dades aquí aportades són degudament ampliades al Pla de gestió de dejeccions ramaderes, Annex XXV.

Així doncs, les capacitats de les fosses de les naus ramaderes de les que compta l'explotació són:

- Capacitat de les fosses de la Nau 1: 22,5 m^3.
- Capacitat de la fossa de la Nau 2: 13,5 m^3.

  - Total capacitat d'emmagatzematge en metres cúbics: 36 m^3.

En conseqüència amb això, i tenint en compte que es generen 63 t/plaça/any, és a dir, 50,4 m^3/plaça/any, tenim una capacitat d'emmagatzematge en mesos de: 8,57 mesos.

Per tant, si tenim en compte:

a) Que l'explotació pot emmagatzemar les dejeccions ramaderes que genera durant més de 6 mesos, concretament durant 8,57 mesos, i
b) Que l'explotació pot aplicar les dejeccions ramaderes que genera en les seves pròpies terres sense sobrepassar els 170 Kg N/ha i any.

Podem concloure que, considerant també la resta d'impactes analitzats, l'activitat tindrà una incidència ambiental baixa sobre el medi on es vol emplaçar.

12. IMPLANTACIÓ DE L'ACTIVITAT

Com s'ha dit, aquest projecte té per objectiu la legalització de l'activitat projectada, no obstant això, s'ha cregut interessant afegir l'apartat de planificació de la implantació encara que aquest faci referència a l'execució del projecte, ja que pot ajudar a donar una idea més completa de l'abast global de les obres a realitzar.

El mètode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) és una tècnica de planificació, control i programació de les diferents activitats que es realitzen per a l'execució de projectes.

Amb el mètode PERT es pot determinar el temps mínim amb el qual es pot executar el projecte, a més proporciona informació sobre l'estat del projecte i ajuda a predir la probabilitat d'assolir els objectius en un moment de temps concret.

El mètode PERT basa el seu funcionament en tres elements clau: l'esdeveniment, l'activitat i el temps.

- **L'esdeveniment**: És el començament o l'acabament a temps d'una tasca. Es representa amb un requadre on s'indica el número cronològic de les diferents tasques necessàries per materialitzar el projecte.
- **L'activitat**: És l'execució real d'una tasca. Es representarem amb una fletxa entre els diferents esdeveniments.
- **El temps**: Per a l'assignació de temps es fa una triple distinció:[16]
  1. Temps optimista: Període de temps mínim possible que és necessari per dur a terme una activitat.
  2. Temps més probable: És la millor estimació del temps necessari per dur a terme una activitat.
  3. Temps Pessimista: Temps màxim que es tardaria a dur a terme una activitat.

16 Els temps es calculen mitjançant unes formules, que poden consultar-se a l'Annex XXVIII: Planificació i execució del projecte (Mètode PERT), dels ANNEXES d'aquest projecte.

12.1. DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS DE LA IMPLANTACIÓ

A continuació, Taula 20, es descriuen les diferents activitats que formen l'execució del projecte i els temps d'execució de les diferents activitats a realitzar.

Taula 20. Descripció de les prelacions de les activitats i la seva durada en hores laborables:

Designació	Activitat	Activitats precedents	Durada optimista	Durada probable	Durada pessimista	Temps mitjà
A	Desmuntat parcial naus existents	–	40	60	80	60
B	Replantejament	A	1	2	3	2
C	Excavació fonaments i fosses	B	16	24	32	24
D	Col·locació d'encofrats i armadures	C	24	28	32	28
E	Execució dels fonaments	D	20	28	36	28
F	Xarxa de sanejament	E	48	72	96	72
G	Estructura	F	20	24	28	24
H	Coberta	G	24	32	40	32
I	Paviments	H	16	24	32	24
J	Tancaments exteriors	I	16	28	40	28
K	Tancaments interiors	J	16	20	24	20
L	Tancaments practicables	K, H	8	12	16	12
M	Instal·lació elèctrica	J	24	32	40	32
N	Instal·lació d'aigua	J	24	32	40	32
O	Instal·lació maquinària	L, M, N	16	24	32	24
P	Instal·lació d'estabulacions	L	8	12	16	12
Q	Acabats	O, P	8	12	16	12
R	Proves de funcionament	Q	16	24	32	24

[Font: Elaboració pròpia a partir del document: *El PERT: un mètode eficaç per a la planificació d'activitats*. Dr. Xavier M. Triadó. Professor titular d'Economia i Organització d'Empreses UB.]

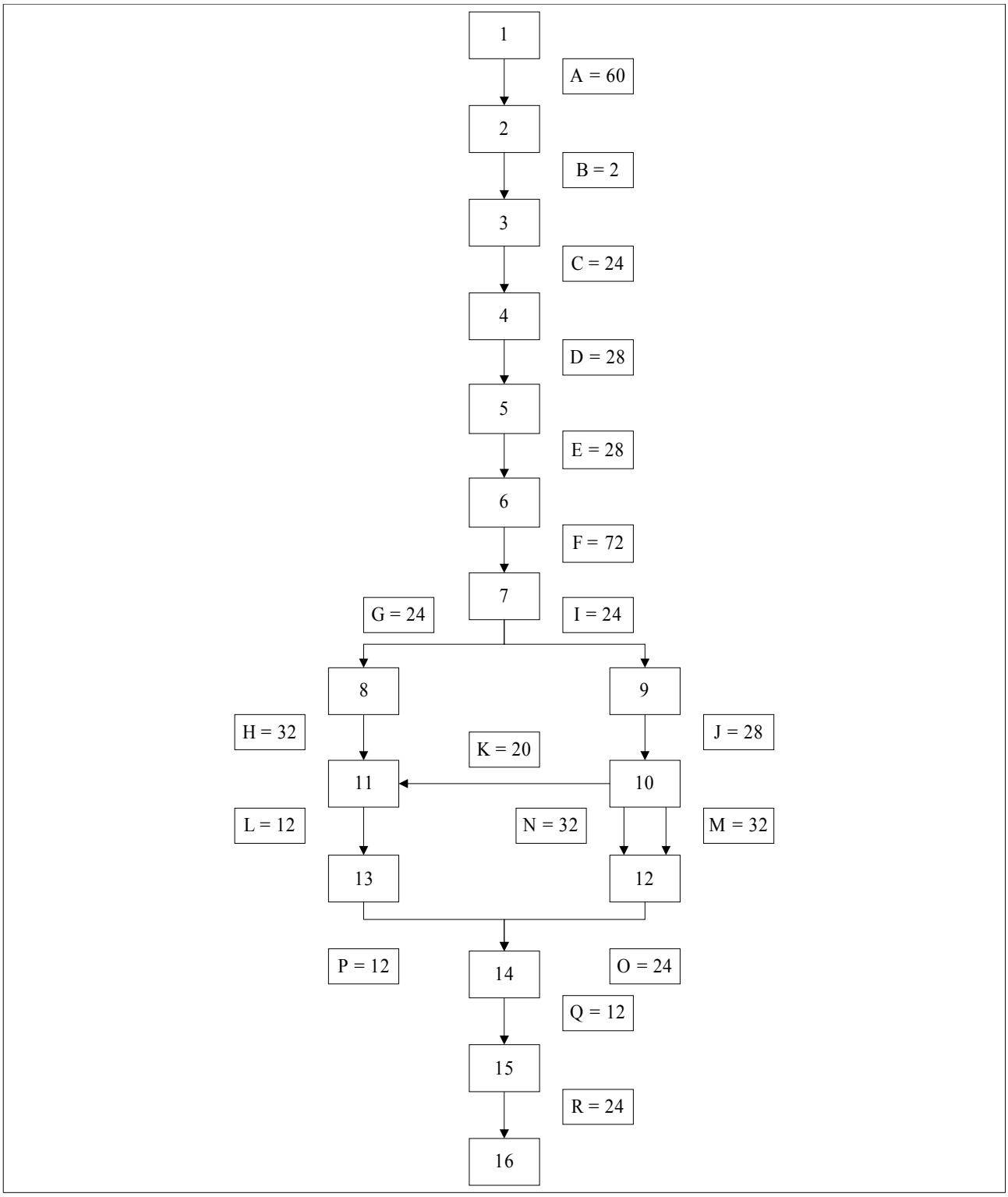
12.2. DIAGRAMA PERT

Sabent doncs aquestes dades, podem procedir a construir el diagrama PERT. Primer de tot haurem de numerar els 16 esdeveniments obtinguts en funció de les activitats realitzades.

Després assignarem a cada activitat, que identificarem amb la lletra amb la qual l'hem designat a la Taula 20, el seu temps mitjà corresponent, cosa que ens permetrà calcular els temps *early* (temps mínim per arribar a un esdeveniment determinat) i *last* (temps màxim amb què es pot donar un esdeveniment sense que el temps d'execució del projecte es retardi), de l'execució.

El diagrama PERT serà doncs una eina molt útil, que ens mostrarà els diferents “camins” que poden seguir els esdeveniments i activitats d'un projecte i ens en mostrarà un ordre preferent en funció de la seva importància i durada. A continuació, Figura 43, es mostra el diagrama PERT:

Figura 43. Diagrama PERT de l'activitat projectada:



[Font: Elaboració pròpia.]

12.3. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

Per tant la durada de l'execució del projecte serà igual al temps *early* del succés 16, és a dir 390 hores laborables que, si comptem la jornada laborable de 8 hores, en dóna **45 dies laborables**.

El camí crític està format per les activitats:

A-B-C-D-E-F-G-H-J-K-M-O-P-Q-R

El camí crític és el conjunt d'activitats crítiques que van del succés inici al succés final. Les activitats crítiques són les que tenen una folgança total igual a zero, i no poden retardar-se ni un dia si no es vol modificar la durada de l'execució del projecte.

Les úniques activitats que poden retardar-se són:

I-L-N

És a dir:

- L'activitat I, que correspon a la realització dels paviments, por retardar-se 60 hores laborables.
- L'activitat L, que correspon a la realització dels tancaments practicables, pot retardar-se 40 hores laborables.
- L'activitat N, que correspon a la instal·lació d'aigua, pot retardar-se 68 hores.

13. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

13.1. INTRODUCCIÓ

Degut a les importants reformes que s'hauran de fer a les naus existents, i encara que com s'ha dit aquest és un projecte de legalització i no d'execució, es creu necessària la redacció del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, que té per objectius establir les previsions respecte la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals que es poden produir durant l'execució de l'obra objecte del projecte, així com informació útil per a efectuar, quan correspongui i amb les condicions de seguretat i salut necessàries, els treballs posteriors de manteniment.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, serveix per donar unes directrius bàsiques al projectista del projecte d'execució així com a l'empresa constructora per tal de dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció dels riscos laborals, facilitant així el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'article 7 de l'esmentat R.D. 1627/1997, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut s'haurà d'aprovar abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra i per la Direcció de l'obra. És obligatori l'existència i presència en l'obra d'un Llibre d'Incidències per al seguiment del Pla de Seguretat i Salut. Qualsevol anotació en el Llibre d'Incidències, que és independent del Llibre d'Ordres de la Direcció de l'obra, s'haurà de posar en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en un termini màxim de 24 hores.

D'acord amb l'article 15è del R.D. 1627/1997, els contractistes i subcontractistes han de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans de l'inici dels treballs d'execució, el Promotor ho haurà de comunicar a l'autoritat laboral competent, segons el model inclòs a l'annex III del R.D. 1627/1997.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut. En el cas que la coordinació del Pla de Seguretat i Salut la realitzi l'Enginyer Facultatiu, es farà constar per escrit des de l'inici de l'encàrrec de l'obra, incloent–ho expressament en la prestació de serveis.

El Coordinador de Seguretat i Salut, durant l'execució de l'obra i en cas d'apreciar un risc greu per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar-la parcialment o totalment, comunicant aquest fet a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista i subcontractistes i als representants dels treballadors. Segons l'article 11è del R.D. 1627/1997, les responsabilitats del Coordinador, de la Direcció de l'obra i del Promotor, no eximiran als Contractistes i Subcontractistes de les seves responsabilitats.

13.2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

L'article 10è del R.D. 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'article 15è de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 8/1995, de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les següents activitats:

a) Manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
b) Elecció de l'emplaçament de les àrees de treball, considerant les seves condicions d'accés i l'establiment de vies o zones de desplaçament o circulació.
c) Manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
d) Manteniment, control previ a la posada en servei i control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb l'objectiu de corregir els defectes que poguessin afectar la seguretat i salut dels treballadors.
e) Delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, sobretot si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
f) Recollida dels materials perillosos utilitzats.
g) Emmagatzematge i evacuació de residus i runes.
h) Adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
i) Cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
j) Interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus d'activitat que es realitzi a l'obra o a prop d'ella.

Els principis d'acció preventiva establerts en l'article 15è de la Llei 31/1995 són els següents:

1. L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
   a) Evitar riscos.
   b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
   c) Combatre els riscos a l'origen.

d) Adaptar el treball a la persona, en particular en la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per a reduir així el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix en la salut.
e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
f) Substituir allò perillós per allò amb poc o nul perill.
g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
h) Adoptar mesures que prioritzin la protecció col·lectiva a la individual.
i) Donar les degudes instruccions als treballadors.

2. L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

3. L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

4. L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per a la seva aplicació, es consideraran els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

5. Es podran concertar assegurances que tinguin com a finalitat garantir la cobertura dels riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

13.3. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS

A continuació s'enumeren els principals riscos particulars de diferents treballs d'obra. S'ha de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com són les caigudes, els talls, les cremades, les erosions i els cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient per al treball que es realitzi. A més, s'ha de tenir cura en minimitzar, en tot moment, el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors de reparació, manteniment i altres que poden sorgir.

13.3.1. MITJANS I MAQUINÀRIA

Els riscos principals que poden aparèixer amb la utilització de mitjans i maquinària són:

1. Atropellaments i topades amb altres vehicles.
2. Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc.).
3. Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues, etc.).
4. Riscos derivats del funcionament de grues.
5. Caiguda de la càrrega transportada
6. Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.

7. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
8. Cops i ensopegades.
9. Caiguda de materials, rebots.
10. Ambient excessivament sorollós.
11. Contactes elèctrics directes o indirectes.
12. Accidents derivats de les condicions atmosfèriques.

13.3.2. TREBALLS PREVIS

Els riscos principals que poden aparèixer durant la realització dels treballs previs són:

1. Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc.).
2. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
3. Cops i ensopegades.
4. Caiguda de materials, rebots.
5. Sobreesforços per postures incorrectes.
6. Bolcada de piles de materials.
7. Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

13.3.3. ENDERROCAMENTS

Els riscos principals que poden aparèixer durant els enderrocaments són:

1. Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc.).
2. Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
3. Projecció de partícules durant els treballs.
4. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
5. Contactes amb materials agressius.
6. Talls i punxades.
7. Cops i ensopegades.
8. Caiguda de materials, rebots.
9. Ambient excessivament sorollós.
10. Fallida de l'estructura.
11. Sobreesforços per postures incorrectes.
12. Acumulació de runes.

13.3.4. MOVIMENT DE TERRES

Els riscos principals que poden aparèixer durant els moviments de terres són:

1. Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc.).
2. Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
3. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
4. Cops i ensopegades.
5. Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
6. Caiguda de materials, rebots.
7. Ambient excessivament sorollós.

8. Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases.
9. Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes o existents.
10. Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
11. Sobreesforços per postures incorrectes.

13.3.5. FONAMENTS

Els riscos principals que poden aparèixer durant l'execució dels fonaments són:

1. Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc.).
2. Projecció de partícules durant els treballs.
3. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
4. Contactes amb materials agressius.
5. Talls i punxades.
6. Cops i ensopegades.
7. Caiguda de materials, rebots.
8. Ambient excessivament sorollós.
9. Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases.
10. Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes.
11. Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
12. Contactes elèctrics directes o indirectes.
13. Sobreesforços per postures incorrectes.
14. Fallida d'encofrats.
15. Bolcada de piles de material.
16. Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

13.3.6. ESTRUCTURES

Els riscos principals que poden aparèixer durant l'execució de les estructures són:

1. Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc.).
2. Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
3. Projecció de partícules durant els treballs.
4. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
5. Contactes amb materials agressius.
6. Talls i punxades.
7. Cops i ensopegades.
8. Caiguda de materials, rebots.
9. Ambient excessivament sorollós.
10. Contactes elèctrics directes o indirectes.
11. Sobreesforços per postures incorrectes.
12. Fallida d'encofrats.
13. Bolcada de piles de material.
14. Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

13.3.7. RAM PALETA

Els riscos principals que poden aparèixer amb els treballs de ram de paleta són:

1. Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
2. Projecció de partícules durant els treballs.
3. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
4. Contactes amb materials agressius.
5. Talls i punxades.
6. Cops i ensopegades.
7. Caiguda de materials, rebots.
8. Ambient excessivament sorollós.
9. Contactes elèctrics directes o indirectes.
10. Sobreesforços per postures incorrectes.
11. Bolcada de piles de material.
12. Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

13.3.8. COBERTA

Els riscos principals que poden aparèixer amb els treballs d'execució de la coberta són:

1. Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc.).
2. Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
3. Projecció de partícules durant els treballs.
4. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
5. Contactes amb materials agressius.
6. Talls i punxades.
7. Cops i ensopegades.
8. Caiguda de materials, rebots.
9. Ambient excessivament sorollós.
10. Caigudes de pals i antenes.
11. Sobreesforços per postures incorrectes.
12. Bolcada de piles de material.
13. Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

13.3.9. REVESTIMENTS I ACABATS

Els riscos principals que poden aparèixer durant l'execució dels revestiments i acabats són:

1. Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
2. Projecció de partícules durant els treballs.
3. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
4. Contactes amb materials agressius.
5. Talls i punxades.
6. Cops i ensopegades.
7. Caiguda de materials, rebots.

8. Sobreesforços per postures incorrectes.
9. Bolcada de piles de material.
10. Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

13.3.10. INSTAL·LACIONS

Els riscos principals que poden aparèixer durant l'execució de les instal·lacions són:

1. Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc.).
2. Caigudes des de punts alts o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
3. Talls i punxades.
4. Cops i ensopegades.
5. Caiguda de materials, rebots.
6. Emanacions de gasos en obertures de pous morts.
7. Contactes elèctrics directes o indirectes.
8. Sobreesforços per postures incorrectes.
9. Caigudes de pals i antenes.

13.3.11. RELACIÓ DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS

Una relació dels treballs que, a l'activitat projectada, impliquen riscos especials, segons s'indica en l'annex II del R.D. 1627/1997, són els següents:

1. Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
2. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

13.4. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

Com a criteri general, tindran prioritat les proteccions col·lectives abans que les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda, els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Les mesures de prevenció i protecció que es considerin hauran de tenir en compte els previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, etc.).

13.4.1. MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Les mesures de protecció col·lectiva que s'hauran de prendre són:

1. Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
2. Senyalització de les zones de perill.
3. Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació als vials exteriors.
4. Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada per al pas de la maquinària.

5. Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
6. Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
7. Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
8. Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
9. Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
10. Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
11. Sistema de reg que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
12. Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes, etc.).
13. Comprovació d'apuntalaments, condicions d'estrebades i pantalles de protecció de rases.
14. Utilització de paviments antilliscants.
15. Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
16. Col·locació de xarxes en els forats horitzontals.
17. Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (amb xarxes o lones).
18. Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
19. Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides.

13.4.2. MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Les mesures de protecció individual que s'hauran de prendre són:

1. Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.
2. Utilització de calçat de seguretat.
3. Utilització de casc homologat.
4. A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per a poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
5. Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
6. Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
7. Utilització de davantals.
8. Sistemes de subjecció permanent i de vigilància dels treballs amb perill d'intoxicació per més d'un operari. Utilització d'equips de subministrament d'aire.

13.4.3. MESURES DE PROTECCIÓ PER A TERCERS

Les mesures de protecció a tercers que es prendran són:

1. Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. En el cas que el tancament envaeixi la calçada, s'ha de preveure un passadís protegit per al pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra hi puguin entrar.
2. Preveure el sistema de circulació de vehicles, tant a l'interior de l'obra, com en relació amb els vials exteriors.
3. Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.

4. Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes, etc.).
5. Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones, etc.).

13.5. PRIMERS AUXILIS

En l'obra es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat en la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats (en cas d'haver-n'hi). És convenient disposar, en un lloc ben visible, de l'obra una llista de telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, bombers, taxis, etc. Per a garantir el ràpid trasllat i atenció als possibles accidentats.

14. RESUM DEL PRESSUPOST

El desglossament del pressupost pot consultar-se a l'Annex XXIX: Justificació de preus i pressupost, dels ANNEXES d'aquest projecte. A continuació, Taula 21, se'n mostra el resum:

Taula 21. Resum del pressupost del projecte:

Resum del pressupost del projecte de legalització de l'activitat	
OBRA CIVIL	113.726,30 Euros
INSTAL·LACIONS	19.650,55 Euros
DESPESES GENERALS	39.339,91 Euros
PRESSUPOST TOTAL	**172.716,76 Euros**

[Font: Elaboració pròpia.]

El resum general de preus i despeses de la inversió puja a: CENT SETANTA – DOS MIL SET – CENTS SETZE EUROS amb SETANTA – SIS CÈNTIMS.

El resum del pressupost anteriorment presentat s'ha elaborat a partir dels preus indicats en els catàlegs de les diferents cases comercials que s'han consultat per a la realització d'aquest projecte així com de catàlegs orientatius de preus de referència d'obra nova i edificació.

No obstant això, en el cas que es realitzés el projecte executiu de les obres projectades, caldria acabar de concretar aquests valors i calcular-los adequadament entenent que els preus i despeses presentats en aquest apartat són en qualsevol cas orientatius (ens mostren un odre de magnitud de la inversió a assumir) i ens serveixen per tal de poder realitzar el present estudi econòmic.

15. ESTUDI ECONÒMIC

15.1. METODOLOGIA

El present estudi econòmic s'ha dut a terme mitjançant un anàlisi de la inversió a partir de la generació i increment de fluxos de caixa sofert arran de la mateixa i amb l'objectiu d'establir el comportament *per se* dels sistemes de producció projectats.

15.2. FINANÇAMENT DE LA INVERSIÓ

Es preveu demanar un préstec del 80% de la inversió. El 20% restant s'aportarà amb capital propi.

15.3. COSTOS FIXES

1. **Costos fixes provinents del capital fix**

Els costos fixos que provenen del capital fix corresponen a les amortitzacions i interessos dels béns de l'explotació que s'utilitzen en un període superior a un cicle productiu i que no depenen del nivell de producció.

En aquest cas, es refereixen a l'amortització i als interessos de les edificacions, instal·lacions, maquinària, animals i quota de producció, i són els que s'indiquen a la Taula 22.

Les formules utilitzades pel càlcul són:

$$Am = \frac{\text{Valor adquisició - Valor residual}}{\text{Vida útil}}$$

$$CO = \frac{\text{Valor adquisició} + \text{Valor residual}}{2} \cdot \text{Taxa d'interès}$$

Taula 22. Costos fixes provinents del capital fix:

Immobilitzat	Vo (Euros)	Vida útil (Anys)	Vn (%)	Taxa interès (%)	Amortització (Euros)	C. Oportunitat (Euros)
Edificis	90.192,70	30	25	5	2.254,82	2.818,52
Instal·lacions	19.650,55	15	10	5	1.179,03	540,38
Maquinària formatgeria						
Tanc refrigerador	1.897,40	10	15	5	161,28	54,55
Instal·lació de canonades per conduir la llet	1.006,17	10	15	5	85,52	28,93
Pasteuritzadora	3.794,80	10	15	5	322,56	109,10
Cuba de quallat	1.043,57	10	15	5	88,79	30,00
Taula de brossat	256,15	10	15	5	36,00	7,36
Taula de treball	94,87	10	15	5	8,06	2,73
Premsa pneumàtica	1.992,27	10	15	5	169,34	57,27
Cambra d'oreig	113,84	10	15	5	9,68	3,27
Cambra de maduració	113,84	10	15	5	9,68	3,27
Motlles i utensilis annexes	123,33	10	15	5	10,48	3,55
Acabats formatgeria	569,22	10	15	5	48,38	16,37
Armari acer	189,74	10	15	5	16,13	5,46
Abeuradores	1.138,44	10	15	5	96,77	32,73
Maquinària agrícola						
Tractor 90CV	11.000,00	10	15	5	939,50	316,25
Remolc	200	10	15	5	17,08	5,75
COSTOS					**5.453,10**	**4.035,49**
COSTOS FIXES PROVINENTS DEL CAPITAL FIX TOTAL						**9.488,59**

[Font: Elaboració pròpia.] Vo: Valor adquisició. Vn: Valor residual.

2. **Costos fixes provinents del capital circulant:**

Aquests costos provindran de la mà d'obra, per la qual es contempla un cost de 26.000 Euros/any d'acord amb les operacions comptabilitzades (Veure Taula 23).

Taula 23. Costos fixes provinents del capital circulant:

Immobilitzat	Vo (Euros)	Immobilització (Mesos)	Taxa interès (%)	C. Oportunitat (Euros)
Mà d'obra	26.000,00	6	5	650,00
COSTOS FIXOS PROVINENTS DEL CAPITAL CIRCULANT				**26.650,00 Euros/any**

[Font: Elaboració pròpia.]

3. **Costos fixes provinents del préstec bancari (Costos financers):**

Com s'ha dit el préstec es demana sobre el 80% de la inversió. Així doncs, si la inversió total és de 172.716,76 Euros tindrem que el 80% d'aquesta quantia és de 138.173,41 Euros que serà el préstec demanat.

Aquest préstec en tornarà en 15 anys, amb un interès de 3,5%. Aquesta quantitat es destinarà a cobrir els costos de la construcció de la nau, les instal·lacions i els equips i maquinària necessaris.

Així doncs, el cost anual que representa el préstec bancari a 15 anys es mostra a la Taula 24:

Taula 24. Anualitat del préstec a demanar:

$A = \frac{C \cdot ((1+i)^n \cdot i)}{((1+i)^n - i)}$	
A: Anualitat (Valor a pagar cada any, en euros)	**11.996,92**
C: Valor préstec (En euros)	138.173,41
i: Interès préstec (En tan per u)	3,50
n: Anys de préstec (Anys a pagar)	15

[Font: Elaboració pròpia.]

Així doncs, la anualitat del préstec demanat serà de **11.996,92 Euros/Any**.

15.4. COSTOS VARIABLES

Els costos variables corresponen als factors de producció utilitzats en un termini de temps inferior a un cicle productiu i que depenen del nivell de producció.

Els costos variables es mostren a la taula següent, Taula 25:

Taula 25. Resum de les necessitats econòmiques referents als costos variables de l'activitat (En Euros/Any):

Origen de la despesa	Despesa (Euros/Any)	C. Oportunitat (Euros)
Alimentació bestiar	3.530,40	88,26
Aigua	1.235,51	30,89
Palla pel jaç	420,50	10,51
Desinfectants	190,00	4,75
Despeses sanitàries	1.300,00	32,50
Energia elèctrica	1.647,35	41,18
Despeses de la maquinària	1.225,30	30,63
Recollida de cadàvers	100,00	2,50
Recollida d'altres residus	100,00	2,50
Despeses de neteja	120,00	3,00
Administració	3.471,21	86,78
SUBTOTALS	13.340,27	333,50
TOTAL		**13.673,77**

[Font: Elaboració pròpia.]

Així doncs, la despesa total de l'activitat és de **13.673,77 Euros/Any.**

15.5. RELACIÓ PERCENTUAL DELS COSTOS

La relació percentual entre els diferents costos produïts a l'activitat, així com els costos totals, dels 15 primers anys i dels anys següents s'indica a les taules 26 i 27:

Taula 26. Relació percentual dels costos dels 15 primers anys:

Costos	Valor del cost (En Euros)	% Respecte el total
Fixes de capital fix	9.488,59	15,35%
Fixes de capital circulant	26.650,00	43,12%
Fixes de préstec bancari	11.996,92	19,41%
Fixes totals	**48.135,51**	**77,88%**
Variables totals	**13.673,77**	**22,12%**
TOTALS	**61.809,28**	**100,00%**

[Font: Elaboració pròpia.]

Els costos totals produïts a l'activitat els 15 primers anys són de **61.809,28 Euros/Any.**

Taula 27. Relació percentual dels costos a partir de l'any 16:

Costos	Valor del cost (En Euros)	% Respecte el total
Fixes de capital fix	9.488,59	40,41%
Fixes de capital circulant	26.650,00	28,42%
Fixes totals	**36.138,59**	**68,83%**
Variables	**13.673,77**	**31,17%**
TOTALS	**49.812,36**	**100,00%**

[Font: Elaboració pròpia.]

Els costos totals produïts a l'explotació a partir de l'any 16 són de **49.812,36 Euros/Any.**

15.6. INGRESSOS

Alhora de comptabilitzar els ingressos de l'activitat haurem de tenir en compte que aquests provindran essencialment de la venda dels formatges elaborats així com de la comercialització de la llet obtinguda a l'explotació.

Així doncs, haurem de considerar molt bé quin percentatge del total de la llet obtinguda es destina a la producció de formatges i quin percentatge d'aquesta es ven directament, ja que d'aquesta proporció en dependran els ingressos obtinguts per l'activitat.

Per tant, haurem de plantejar diferents casos a partir de diferents percentatges de llet destinada a l'elaboració de formatge o a la venda directa per tal d'optimitzar aquesta producció total fent que s'en obtinguin els ingressos màxims.

A continuació es presenten les quatre estratègies de comercialització contemplades en aquest projecte per optimitzar els ingressos de l'activitat, així com un breu anàlisi DAFO (Debilitats, Amenaces, Fortaleses i Oportunitats) de cadascuna d'elles i el seu esquema pertinent:

1. **ESTRATÈGIA 1:**

   Consisteix en vendre el 100% de la llet produïda, és a dir, els 32.500 litres anuals, en forma de llet (sense elaborar-ne formatge). Si tenim en compte un preu base de la llet de cabra és de 0,55 – 0,72 Euros/Litre obtenim que amb aquesta estratègia uns ingressos de **23.400 Euros/Any.**

   Anàlisi DAFO de l'Estratègia 1:

- Debilitats: Aquesta estratègia seria factible en el supòsit que l'activitat no comptés amb totes les instal·lacions destinades a l'elaboració de formatge. Si fos així, l'explotació ramadera es veuria forçada a vendre tota la seva producció en forma de llet pasteuritzada de cabra.
  A més d'això, tampoc és menyspreable la fluctuació actual del preu de la llet, la qual cosa fa que el beneficis obtinguts no presentin l'estabilitat necessària per fer que aquesta estratègia sigui rendible.

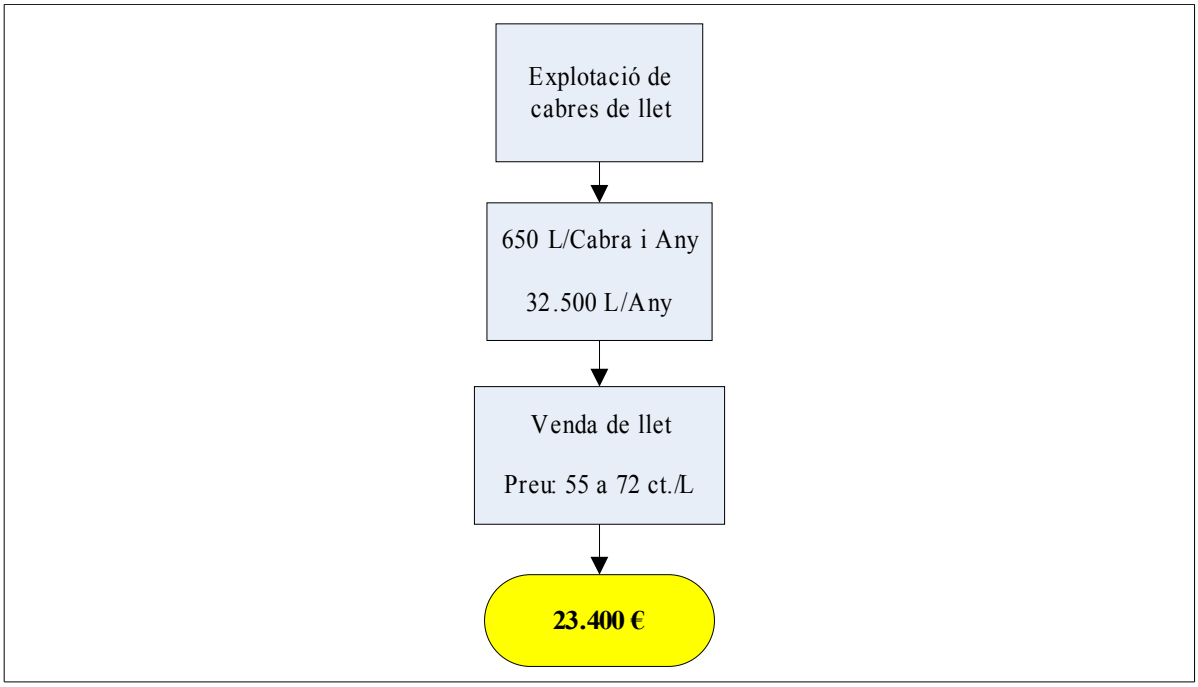
- Amenaces: La principal amenaça d'aquesta estratègia és la de no rendibilitzar la inversió feta i la de no obtenir els ingressos necessaris com perquè l'empresa obtingui beneficis de la seva activitat.

- Fortaleses: Per una banda vendre aquesta llet suposaria ocupar un buit de mercat força important actualment, ja que l'oferta de llet de cabra degudament tractada (pasteuritzada) i apunt per vendre és en l'actualitat força difícil de trobar al mercat Català.

- Oportunitats: A més, també es podria vendre la llet directament a productors de formatges de cabra o de formatges mixtes de llet de cabra amb altres llets. En aquest àmbit també hi ha un buit de mercat important i, en conseqüència, també ens podria ésser interessant l'opció de destinar tota la producció de llet a la venda a tercers.

No obstant aquests punts positius, aquests estratègia es **desestimarà** en el present projecte degut, bàsicament, a que la inversió destinada a les instal·lacions de la formatgeria necessiten ésser amortitzades.
A la Figura 44 es mostra l'esquema d'aquesta estratègia:

Figura 44. Esquema de l'Estratègia 1:



[Font: Elaboració pròpia.]

2. **ESTRATÈGIA 2:**

Consisteix en vendre el 100% de la llet produïda, és a dir, els 32.500 litres anuals, en forma de formatge. El 100% d'aquest formatge, així mateix, es comercialitzarà en botigues de comestibles a un preu base 11 Euros/Kg (ídem pel Formatge garrotxa que pel Formatge amb oli), fet que permetrà obtenir amb aquesta estratègia uns ingressos de **42.058,83 Euros/Any**.

Anàlisi DAFO de l'Estratègia 2:

- Debilitats: Aquesta estratègia es presenta com la més conservadora de les quatre presentades ja que en ella es considera que tota la producció es destina a la producció de formatge i que aquest es ven en botigues en la seva totalitat.

En conseqüència, podem considerar aquesta estratègia com a poc ambiciosa, si tenim en compte que hi ha altres mercats on els nostres productes podrien valoritzar-se més.

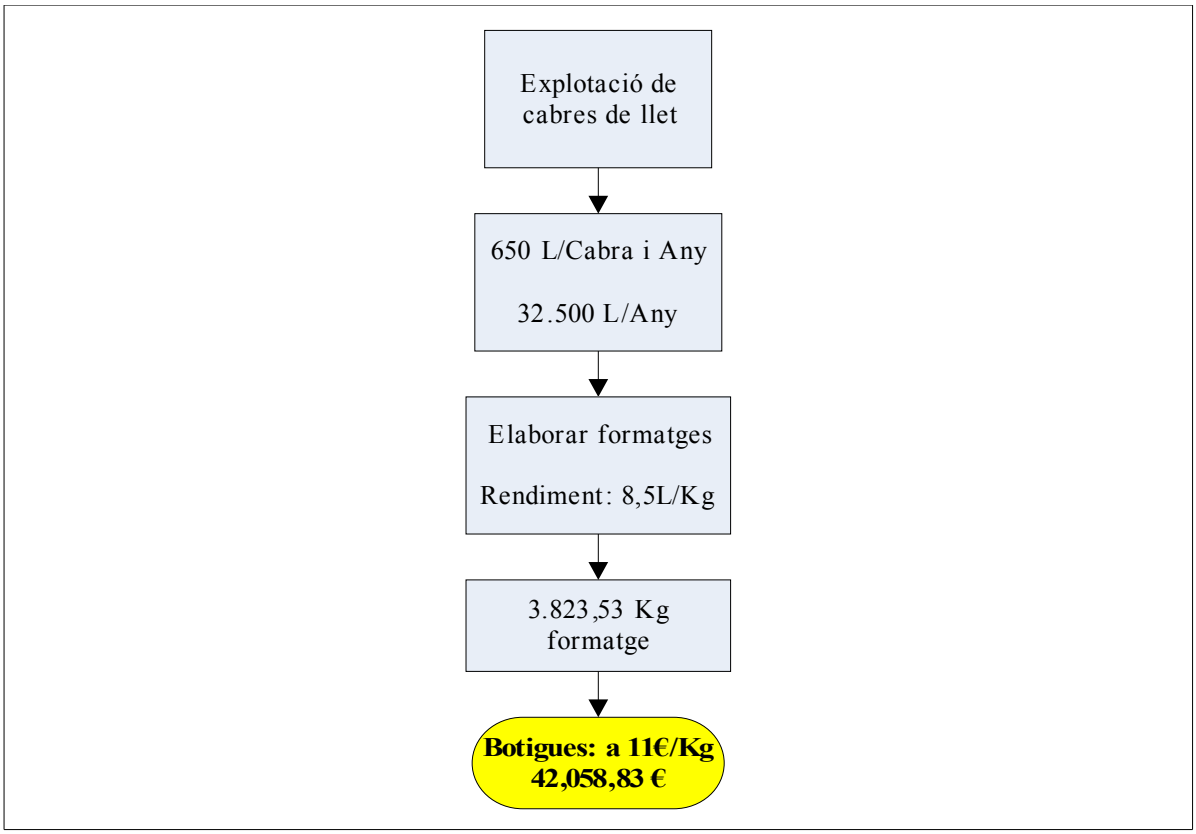
- Amenaces: La principal amenaça a tenir present és que els costos d'elaboració del formatge seran majors al de l'obtenció de la llet pasteuritzada i, en conseqüència, caldrà tenir en compte que als ingressos obtinguts amb aquests estratègia s'hi hauran de comptabilitzar els pertinents costos d'elaboració.

- Fortaleses: Aquesta estratègia té clars avantatges respecte l'Estratègia 1, ja que permet amortitzar les instal·lacions de la formatgeria i ja que permet vendre el producte obtingut a un preu constant de 11 Euros/Kg de manera que els ingressos obtinguts no presenten fluctuacions en el temps.

- Oportunitats: Si considerem que els costos d'elaboració els podem concebre com a costos fixes de l'activitat, aquest fet en pot fer augmentar la rendibilitat dels ingressos obtinguts. Queda clar, per tant, que la venda en botigues és una opció irrenunciable per tal d'assegurar uns ingressos adequats per l'activitat.

No obstant tot l'esmentat, aquesta estratègia es **desestimarà** al no ser la que permet obtenir un òptim d'ingressos per la inversió realitzada.
A la Figura 45 es mostra l'esquema d'aquesta estratègia:

Figura 45. Esquema de l'Estratègia 2:



[Font: Elaboració pròpia.]

3. **ESTRATÈGIA 3:**

Consisteix en vendre el 100% de la llet produïda, és a dir, els 32.500 litres anuals, en forma de formatge. El 100% d'aquest formatge, així mateix, es comercialitzarà en fires i mercats de productes d'artesania alimentària a un preu base de 19 Euros/Kg (ídem pel Formatge garrotxa que pel Formatge amb oli), fet que permetrà obtenir amb aquesta estratègia un ingressos de **72.647,07 Euros/any.**

Anàlisi DAFO de l'Estratègia 3:

- Debilitats: Tot i que amb aquesta estratègia s'obtinguin el majors ingressos per a l'activitat plantejada, cal tenir present que aquests ingressos presenten també una forta fluctuació, ja que la venda en fires i mercats és susceptible a èxit o a fracàs d'acord amb un nombre molt elevat de variables que en fan impossible l'estabilitat en el temps.

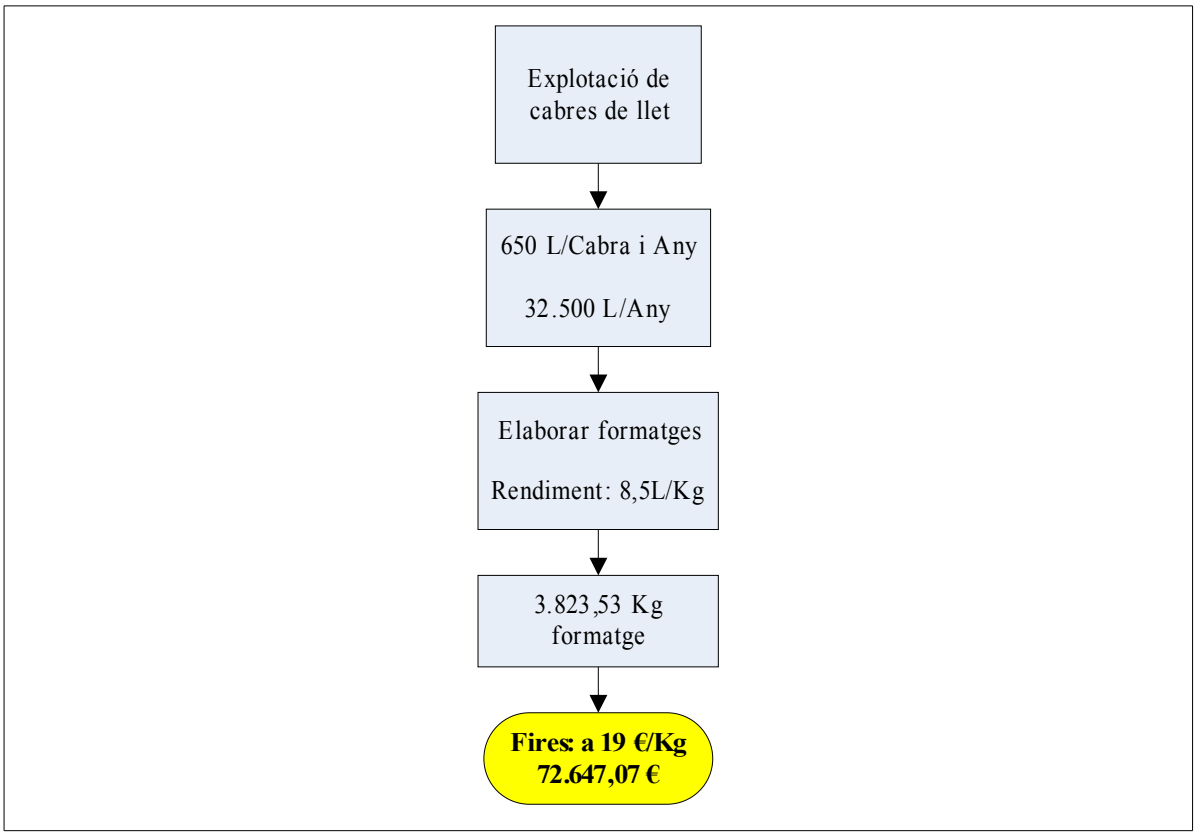
- Amenaces: A més, també cal comptar que la participació en fires i mercats té un cost, al que cal afegir-hi la despesa derivada del transport i de l'allotjament i manutenció del personal en cas que sigui necessari.
  Un altre factor d'amenaça és que l'oferta actual de fires i mercats de gastronomia a Catalunya no és suficientment ampli com per poder vendre la totalitat de la producció en un període anual, la qual cosa fa irreals els elevats ingressos d'aquesta estratègia.

- Fortaleses: Aquesta estratègia és la més arriscada de les quatre plantejades i també la que permetria obtenir uns ingressos majors, ja que en ella es considera que tota la producció es destina a l'elaboració de formatge i aquest es ven en fires i mercats en la seva totalitat, on la valorització del producte és més elevada.

- Oportunitats: Així doncs, aquesta estratègia també permet amortitzar les instal·lacions de la formatgeria i, a més, permet obtenir uns ingressos molt majors a les dues estratègies abans comentades degut al fet que el preu base del formatge venut en fires i mercats es situa entorn dels 19 Euros/Kg.

No obstant tot l'esmentat, i encara que aquesta estratègia sigui **desestimada**, si que queda clar que la venda en mercats és una opció molt interessant que permet vendre el producte a un preu màxim molt competitiu. Si la tendència actual es manté durant un termini mitjà d'anys, i les fires i mercats gastronòmics continuen augmentant a Catalunya amb el ritme que porten actualment, l'Estratègia 3 podria anar prenent protagonisme a l'activitat projectada fins convertir-se en la prioritària.
A la Figura 46 es mostra l'esquema d'aquesta estratègia:

Figura 46. Esquema de l'Estratègia 3:



[Font: Elaboració pròpia.]

4. **<u>ESTRATÈGIA 4</u>:**

Consisteix en:

1. Vendre un 10% de la llet produïda, és a dir, 3.250 litres anuals, en forma de llet a un preu base de 0,55 – 0,72 Euros/Litre, cosa que permetrà obtenir uns ingressos de **2.340,00 Euros/Any.**
2. Vendre un 90% de la llet produïda, és a dir, 29.250 litres anuals, en forma de formatge del qual:
    1. Un 80% es vendrà en botigues a un preu base de 11 Euros/Kg, obtenint-se uns ingressos de **30.282,30 Euros/Any.**
    2. Un 20% es vendrà en fires i mercats a un preu base de 19 Euros/Kg, obtenint-se uns ingressos de **13.076,45 Euros/Any.**

De manera que els ingressos totals obtinguts amb aquesta estratègia seran de **45.698,75 Euros/Any.**

Anàlisi DAFO de l'Estratègia 4:

- <u>Debilitats</u>: Aquesta estratègia, tot i tractar-se de la més diversificada, no és la que permet obtenir els ingressos majors per a l'activitat projectada.

- <u>Amenaces</u>: El fet de destinar una part de producció a la venda directa de llet pot significar una amenaça si comptem que els principals ingressos s'obtenen de la venda del formatge.

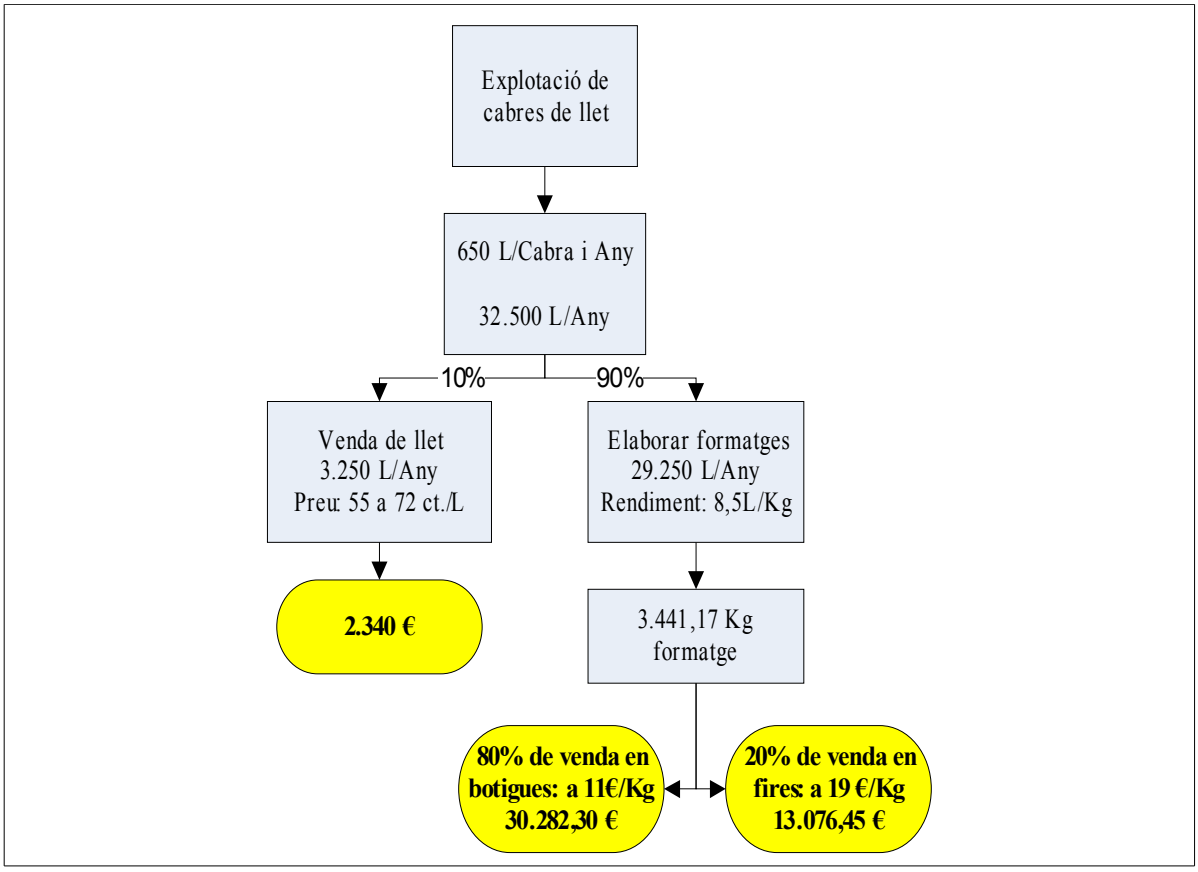
- Fortaleses: Aquesta estratègia és la que permet conjuminar millor els interessos econòmics de l'activitat.

  - En primer lloc perquè amb la venda de llet permet ocupar un nínxol de mercat molt interessant de cara al futur com és el de la venda de llet pasteuritzada de cabra.
  - En segon lloc perquè potencia la venda de formatges en botigues, de tal manera que s'aconsegueix estabilitzar els ingressos de l'activitat.
  - En tercer lloc perquè permet la venda en fires i mercats de manera que es manté la presència de la marca en aquests esdeveniments i es valoritza al màxim el valor dels productes elaborats.
  - I, en quart lloc, i tal vegada el més important, perquè permet obtenir els beneficis més elevats juntament amb una amortització màxima de les instal·lacions i una optimització i diversificació també màxima de l'activitat econòmica.

- Oportunitats: A més de tot l'esmentat, aquesta estratègia permetrà comptara amb una important capacitat d'adaptació al mercat, podent destinar major o menor percentatge de la producció a una o altre producte en funció de la seva demanda.

En conseqüència amb tot això, aquesta serà l'estratègia **adoptada**.
A la Figura 47 es mostra l'esquema d'aquesta estratègia:

Figura 47. Esquema de l'Estratègia 4:



[Font: Elaboració pròpia.]

A més dels ingressos obtinguts amb la comercialització dels formatges i amb la venda de llet, també hem de tenir en compte que el maneig reproductiu dels animals de l'activitat ens permetrà disposar d'un nombre anual d'animals que s'hauran de destinar a la venda, per carn o per altres fins, per tal de no col·lapsar les instal·lacions de l'activitat. Pensem que tan les instal·lacions de l'allotjament com les de la lleteria i formatgeria s'han dimensionat per un nombre fix d'animals.

Així, si el cens ramader de l'explotació està integrat per 50 cabres de llet, 25 mascles reproductors i 25 cabrits de recria, i tenim en compte que aquests animals es reproduiran cada any amb un nombre mig de cries per part que es situa entorn de les 3 cries/part obtindrem un total de 150 cries a l'any.

D'aquestes 150 cries 25 seran incorporades sempre en forma de cabrits de recria destinades al bon funcionament de la producció lletera, la resta (125 cries) seran engreixades i venudes en concepte de carn o d'animals per altres explotacions (sementals i femelles productores), a un preu base de 300 Euros/cap, obtenint-ne així uns ingressos de **37.500,00 Euros/Any.**

Així doncs, i d'acord amb tot l'exposat, els ingressos de l'activitat es mostren a la taula següent (Taula 28):

Taula 28. Ingressos obtinguts a l'activitat d'acord amb el destí de la producció descrit a l'Estratègia 4:

Venda	Quantitat	Preu	Ingressos (Euros/Any)
Llet	3.250,00 Litres/Any	0,55 – 0,72 Euros/Litre	**2.340,00**
Formatge	29.250 Litres/Any llet 3.441,17 Kg formatge	11 Euros/Kg (Botigues)	**30.282,30**
		19 Euros/Kg (Fires)	**13.076,45**
Animals	125,00 Caps/Any	300,00 Euros/Cap	**37.500,00**
TOTAL INGRESSOS			**83.198,75**

[Font: Elaboració pròpia.]

Els ingressos totals seran doncs de **83.198,75 Euros/Any.**

15.7. RELACIÓ PERCENTUAL D'INGRESSOS

Els ingressos anuals de l'explotació i el percentatge que representa cadascun d'ells sobre el total s'indiquen a la taula següent (Taula 29):

Taula 29. Relació percentual d'ingressos:

Venda	Ingressos (Euros/Any)	% respecte el total
Llet	2.340,00	2,81%
Formatge	43.358,75	52,11%
Animals	37.500,00	45,10%
TOTAL	**83.198,75**	**100,00%**

[Font: Elaboració pròpia.]

15.8. BENEFICIS

El benefici obtingut a l'activitat durant els 15 primers anys i a partir de l'any 16 es mostra a la taula següent (Taula 30):

Taula 30. Beneficis obtinguts a l'activitat:

Anys	Ingressos (Euros/Any)	Costos (Euros/Any)	Benefici (Euros/Any)
Els 15 primers anys	83.198,75	61.809,28	**21.389,47**
A partir de l'any 16	83.198,75	49.812,36	**33.386,39**

[Font: Elaboració pròpia.]

Així doncs, durant els 15 primers anys el benefici serà de **21.389,47 Euros/Any** i a partir del 16è any els beneficis seran de **33.386,39 Euros/Any.** Veiem, doncs, que tan en un període com en l'altre els beneficis obtinguts permeten rendibilitzar l'activitat.

15.9. CONCLUSIÓ DE L'ESTUDI ECONÒMIC

Com a conclusió d'aquest estudi econòmic podem dir:

- En primer lloc, que el benefici principal de l'activitat (43.358,75 Euros/Any, o el que és el mateix, 52,11% del benefici) s'obté de la venda dels formatges elaborats. Aquest benefici el podrem incrementar, com ja s'ha dit, plantejant un increment de la presència de la marca en fires i mercats especialitzats de gastronomia, on els nostres productes podran assolir el seu preu màxim. També cal dir que tots els ingressos s'han comptabilitzat a partir de preus base que, en qualsevol cas, no tenen perquè ser els preus de venda al públic (PVP) dels productes, amb la qual cosa els beneficis obtinguts aplicant uns preus propis pels nostres productes poden ésser també superiors als aquí apuntats.

- En segon lloc, que encara que en un bon principi sembli poc competitiu destinar una part de la producció (tan sols un 10%) a la venda directa de llet, si que cal defensar aquesta opció potser no tan pels beneficis que aporta (2.340,00 Euros/Any, o el que és el mateix, 2,81% del benefici) sinó com a estratègia que ens ha de permetre diversificar els nostres productes i augmentar la presència de la marca en establiments on potser no tindrien cabuda els nostres formatges. A més, cal comptar que la presència actual al mercat Català de llet de cabra pasteuritzada és pràcticament inexistent, i això ens col·loca en un nínxol de mercat molt interessant de cara a l'espera de com es comporta el mercat en aquest àmbit.

- En tercer lloc, i finalment, també cal destacar la importància que té la venda d'animals en concepte de carn o d'animals per a altres explotacions tan pels ingressos que suposa (37.500,00 Euros/Any, o el que és el mateix, 45,10% del benefici) com per la flexibilitat que permet donar als processos productius de l'activitat. Així, el nombre de bestiar destinat a la venda podrà adaptar-se anualment a les necessitats productives de la formatgeria incrementant o disminuint d'aquesta manera el cens de bestiar segons convingui.

Com a corol·lari, doncs, podem afirmar que les perspectives que presenta l'activitat respecte a la inversió inicial necessària i respecte als beneficis obtinguts són molt bones al contemplar-se en tot moment un benefici clarament positiu.

16. NORMATIVA APLICABLE

A continuació es presenta una relació de la normativa aplicable a l'activitat projectada i que s'ha tingut en compte alhora d'elaborar la present MEMÒRIA.

16.1. NORMATIVA TÈCNICA

1. Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació (funcionalitat, seguretat, habitabilitat).
2. Codi Tècnic de l'Edificació
    1. DB-SI: Seguretat en cas d'Incendi
    2. DB-SUA: Seguretat d'Utilització i Accessibilitat
    3. DB-HE: D'Estalvi Energètic
    4. DB-SE: Seguretat Estructural
    5. DB-HS: Salubritat
    6. DB-HR: Protecció enfront del Soroll
3. Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08)
4. Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
5. Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
6. Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
7. Reial Decret 724/1979, de 2 de febrer, pel que s'aprova el Reglament de Verificacions Elèctriques i de Regularitat en el Subministrament Elèctric.
8. Real Decret 3099/1977, de 8 de setembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat per Plantes i Instal·lacions Frigorífiques.
9. Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis.
10. Normes UNE d'instal·lacions de munyir 68 048-81, 68 050-82 i 68 068-85.
11. Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Vic (Avanç del POUM).
12. Ordenança municipal d'activitats i instal·lacions de l'any 1999.
13. Modificació de l'ordenança municipal d'activitats i instal·lacions de l'any 2004.

16.2. NORMATIVA ALIMENTÀRIA

1. Reglament 852/2004/CE, relatiu a la higiene dels productes alimentaris (APPCC).
2. Reglament 853/2004/CE, relatiu a la higiene dels productes alimentaris d'origen animal.
3. Reglament 854/2994/CE, relatiu als controls oficials dels productes d'origen animal destinats al consum humà.
4. Reglament 178/2002/CE, relatiu a la traçabilitat dels productes alimentaris.
5. Directiva 92/97/CEE, relativa a la concessió d'excepcions temporals i limitades respecte de les normes comunitàries sanitàries específiques aplicables a la producció i comercialització de llet crua i productes làctics.
6. Ordre de 26 de maig de 1993, relativa als establiments de producció limitada de llet i productes làctics.
7. Reglament tècnico-sanitàri B.O.E. Núm. 245 de 13 d'octubre de 2002, estableix que han de complir tots aquells establiments dedicats a l'activitat de formatgeria.

8. Directiva 2073/2005/CEE, relativa als controls microbiològics aplicables als productes alimentaris.
9. Directiva 97/4/CE i Directiva 2000/13/CE, relatives a les normes generals d'etiquetatge.
10. Directives 509/2006/CE i Directiva 510/2006/CE relatives als distintius de qualitat DOP, IGP (DGP), ETG.
11. Decret 2484/1967, pel qual s'aprova el Codi Alimentari Espanyol.
12. Reial Decret 1113/2006, relatiu a les normes de qualitat per formatges i formatges fosos.
13. Reial Decret 1324/2006, relatiu a les normes generals d'etiquetatge, presentació i publicitat dels aliments.
14. Reial Decret 142/2002, relatiu a la llista positiva d'additius diferents a colorants i edulcorants.
15. Reial Decret 1728/2007, relatiu a la normativa bàsica de control que han de complir els operadors del sector lacti.
16. Llei 20/2002, relativa a la protecció de la salut.
17. Llei 20/2007, de 23 de gener, relativa a la seguretat i qualitat agroalimentària en establiments en un entorn rural.
18. Llei 4/1983, de 22 de febrer, per la qual es transfereixen a les Comunitats Autònomes les competències en artesania alimentària.
19. Ordre de 16 de setembre de 1987, per la qual es regula la Carta d'Artesà Alimentari.
20. Resolució de 1 de juny de 1989, per la qual es regula la Carta d'Artesà Formatger.
21. Llei 14/2003, de 13 de juny, relativa a la qualitat agroalimentària.
22. Decret 285/2006, de 4 de juny, pel qual es desenvolupa al Llei 14/2003, de 13 de juny, de qualitat agroalimentària.

16.3. NORMATIVA AGRÍCOLA I RAMADERA

1. Ordre de 22 d'octubre de 1998, relativa al codi de bones pràctiques agràries en relació amb el nitrogen.
2. Reial Decret 348/2000, de 10 de març, per el que s'incorpora a l'ordenament jurídic la Directiva 98/58/CE, relativa a la protecció dels animals en les explotacions ramaderes.
3. Directiva 91/676/CEE del Consell, de 12 de desembre de 1991, relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats en l'agricultura.
4. Reial Decret 261/1996, de 16 de febrer, sobre protecció d'aigües per la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries.
5. Decret 283/1998, de 21 d'octubre, de designació de les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries
6. Decret 205/2000, de 13 de juny, pel qual s'aprova el programa de mesures agronòmiques aplicables a les zones vulnerables en relació a la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries.
7. Decret 220/2001, d'1 d'agost, de gestió de les dejeccions ramaderes.
8. Decret 476/2004, de 28 de desembre, pel qual es designen noves zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries.
9. Decret 61/1994, de 22 de febrer, sobre regulació de les explotacions ramaderes.
10. Ordre de 7 d'abril de 1994, pel qual es fixen normes d'ordenació de les explotacions porcines, avícoles, cunicoles, caprines, ovines i bovines.
11. Reial Decret 348/2000, de 20 de març, pel qual s'incorpora a l'ordenament jurídic la Directiva 98/58/CE, relativa a la protecció dels animals en les explotacions ramaderes i Reial decret 441/2001, de 27 d'abril, que modifica l'anterior.

12. Reglament 1/2005, de 22 de desembre, relatiu a la protecció dels animals durant el transport i les operacions connexes i pel qual es modifiquen les Directives 64/432/CEE i 93/119/CE i el Reglament 1255/97.

16.4. NORMATIVA AMBIENTAL

1. Llei 20/2009, del 4 de desembre, relativa a la prevenció i control ambiental de les activitats.
2. Llei 6/2001, de modificació del Reial Decret 1302/86, d'Avaluació d'Impacte Ambiental (AIA).
3. Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals.
4. Directiva 92/43/CEE del Consell de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels habitats naturals i de la fauna i flora silvestres.
5. Directiva 97/11/CE del Consell de 3 de març de 1997 per la que es modifica la directiva 85/337/CEE relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.
6. Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora dels residus.
7. Llei 5/1981, de 4 de juny, sobre desplegament legislatiu en matèria d'evacuació i tractament d'aigües residuals.
8. Decret 305/1982, de 13 de juliol, de desplegament parcial de la Llei 5/1981, de 4 de juny, sobre desenvolupament legislatiu en matèria d'evacuació i tractament d'aigües residuals.
9. Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.
10. Llei 20/1986, del 14 de maig, referent a residus tòxics i perillosos.

16.5. NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT

1. Directiva 98/392/CEE del Consell, de 14 de juny del 1998, relativa a la seguretat de les màquines i les seves successives modificacions: 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/44/CEE i 93/68/CEE, transposades a l'Estat Espanyol amb el Reial Decret 1435/92 del 27 de novembre de 1994.
2. Llei 31/1995, sobre Prevenció de riscos laborals.
3. Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'aproven les Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
4. Ordre de 29 de juliol de 1993, per la qual s'aprova el Reglament de règim intern del Consell Català de Seguretat i Salut Laboral.

Vic, 2 de juny de 2011

L'alumne: Gerard Canals i Puigvendrelló