

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol: Projecte de canvi d'orientació productiva de l'explotació porcina
"Can Pota" de Cornellà del Terri

Document: Memòria

Alumne: Andreu Hernández i Lóriz

Tutor: Lluís Bosch Puig

Departament: EQATA

Àrea: Producció animal

Convocatòria (mes/any): Febrer 2023

Índex

1	Introducció.....	1
1.1	Objecte del projecte	1
1.2	Naturalesa del projecte	1
1.3	Situació i emplaçament	1
1.4	Dimensió del projecte.....	2
2	Condicionants del projecte.....	2
2.1	Condicionants naturals	2
2.2	Condicionants legals	2
2.3	Condicionants del promotor del projecte	3
2.4	Condicionants de mercat.....	3
3	Estudi d'alternatives	4
3.1	Alternatives del tipus d'allotjament	4
3.2	Alternatives del tipus de bassa de purí	5
4	Enginyeria del procés productiu	5
4.1	Programa productiu.....	5
4.2	Procés productiu.....	5
4.2.1	Superfície i paràmetres ambientals.....	6
4.2.2	Alimentació.....	6
4.2.3	Pla de profilaxi	7
4.2.4	Mesures de bio-seguretat	7
4.2.5	Gestió de les dejeccions i residus	8
5	Enginyeria del projecte	9
5.1	Edificacions	9
5.2	Característiques constructives	10
5.2.1	Enderroc de les naus preexistents i preparació del terreny	10

5.2.2 Fonamentació	11
5.2.3 Paviment	11
5.2.4 Murets de recolzament	11
5.2.5 Elements estructurals	12
5.2.6 Tancaments	13
5.2.7 Canalons en V de la fossa de la nau	14
5.2.8 Coberta i fals sostre	14
5.2.9 Portes i finestres	14
5.3 Instal·lacions	15
5.3.1 Instal·lació hidràulica	15
5.3.2 Instal·lació elèctrica	18
5.3.3 Sistema d'alimentació	22
5.3.4 Sistema de ventilació	22
5.3.5 Sistema de calefacció	23
5.4 Emmagatzematge de purins	23
5.5 Personal de l'exploració	23
6 Seguretat i salut en l'execució	24
7 Programació de l'execució i posada en marxa del projecte	24
8 Pressupost	26
9 Avaluació econòmica	27
9.1 Introducció	27
9.2 Finançament	28
9.3 Estudi econòmic	29
9.3.1 Costos	29
9.3.2 Ingressos	30
9.3.3 Benefici	31

9.4 Anàlisi de la inversió	31
9.4.1 Fluxos de caixa	31
9.4.2 VAN (Valor Actual Net)	33
9.4.3 VAN/K	33
9.4.4 PAY-BACK	33
9.4.5 TIR (Taxa Interna de Retorn)	33
9.4.6 Diagnosi de la inversió i estudi de sensibilitat.....	33

1 Introducció

1.1 Objecte del projecte

L'objecte del projecte és el canvi d'orientació productiva de l'explotació porcina "Can Pota" de Cornellà de Terri. Aquesta compta amb dues edificacions en mal estat a les quals no s'hi entren porcs des de fa més d'un any.

Així doncs, el projecte consisteix en l'enderroc i desamiantatge de les naus d'engreix existents, així com en el dimensionament, disseny i construcció de la nova edificació per a garrins de transició per tal d'obtenir-ne rendibilitat.

1.2 Naturalesa del projecte

Les dues naus amb les que compta l'explotació tenen una capacitat de 220 porcs d'engreix; és a dir, un total de 440 porcs.

El promotor del projecte opta pel canvi d'orientació de l'explotació d'engreix a una de transició amb l'opció de construcció més econòmica, així com també per l'increment d'ingressos respecte a l'engreix que aquesta li generaria, sempre sota un règim d'integració.

1.3 Situació i emplaçament

L'explotació ramadera es troba ubicada al municipi de Cornellà de Terri, concretament a la finca "Mas Feliu", a 1,1 km del centre del municipi, amb les coordenades 42.088410, 2.8278061 (plànols 1,2 i 3).

Correspon a la referència cadastral 17061A003001630000IJ, parcel·la 163 del polígon 3 i compta amb una superfície construïda total d'ús agrari de 625 m².

L'accés a la finca més ràpid des del municipi de Cornellà de Terri és seguint les següents indicacions:

- Abandonar la població per la carretera GI-514.
- Agafar el segon trencant a mà esquerra.
- Travessar el Sords.
- Girar a la dreta al primer trencant que es pugui.
- Seguir recte uns 40 m fins arribar a l'explotació de Can Pota.

1.4 Dimensió del projecte

Es construirà una sola nau de forma rectangular la qual mesurarà 62 m de llarg i 20 m d'ample i tindrà una coberta amb panell tipus sandvitx a dues aigües.

La distribució serà tipus “vagó de tren” i tant el passadís lateral com els passadissos de les sales tindran una amplada de 0,8 m. S'ha optat per aquesta distribució per tal de facilitar el maneig i benestar dels garrins, així com també la ventilació i condicions de bioseguretat, que cada vegada són de més vital importància en el sector porcí.

Al costat de la nau, concretament adossat a aquesta, es construirà un vestidor i una sala per la caldera, juntament al moll de càrrega.

A més a més, s'instal·larà una nova bassa de purí a l'exterior degut a que l'existent no compleix amb la nova normativa del Reial Decret 306/2020, la qual estableix l'autonomia d'emmagatzematge mínima de les dejeccions de les explotacions ramaderes i el compliment de les MTDs.

2 Condicionants del projecte

2.1 Condicionants naturals

Al tractar-se d'una explotació per a porcs en fase de deslletament, la qual comptarà amb sistemes de calefacció i de ventilació forçada, les condicions meteorològiques de la zona no són un factor limitant per l'edificació i orientació de la nova nau (adjunt a l'annex 2).

2.2 Condicionants legals

Per l'elaboració del projecte s'ha seguit la normativa estatal, autonòmica, municipal i de benestar animal.

- Decret 40/2014, de 25 de març, d'ordenació de les explotacions ramaderes.
- Decret 136/2009, d'1 de setembre, d'aprovació del programa d'actuació aplicable a les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats que procedeixen de fonts agràries i de gestió de les dejeccions ramaderes.
- Decret 153/2019, de 3 de juliol, de gestió de la fertilització del sòl i de les dejeccions ramaderes i d'aprovació del programa d'actuació a les zones

vulnerables en relació amb la contaminació per nitrats que procedeixen de fonts agràries.

- Decret 306/2020, d'11 de febrer, d'ordenació de les explotacions porcines, pel que s'estableixen normes bàsiques d'ordenació de les granges porcines intensives, i es modifica la normativa bàsica d'ordenació de les explotacions porcines de bestiar porcí extensiu, així com també s'estableix l'obligació de la declaració anual de les Millors Tècniques Disponibles (MTD).
- Codi Estructural. Reial Decret 470/2021, de 29 de juny (BOE de 10 d'agost de 2021).
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT) i Instruccions Tècniques Complementàries (TIC). Reial Decret 842/2002, d'1 d'agost (BOE núm. 224 de 18 de setembre de 2002). Modificat pel Reial Decret 560/2010, de 7 de maig (BOE núm. 125 de 22 de maig del 2010).
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Llei 31/1995, de 8 de novembre (BOE núm. 269 de 10/11/1995). Modificada per la Llei 50/1998, de 30 de desembre (BOE núm. 313 de 31/12/1998), Llei 39/1999, de 5 de novembre (BOE núm. 266 de 6 de novembre de 1999. Correcció d'errades en el BOE núm. 271 de 12 de novembre de 1999), Reial Decret Legislatiu 57.
- POUM del municipi de Cornellà del Terri.
- Reial Decret 1135/2002, de Normativa de benestar animal i modificacions posteriors.

2.3 Condicionants del promotor del projecte

El promotor vol que la construcció de la nova nau sigui senzilla i pràctica, amb el mínim de prestacions excessivament sofisticades, per tal de facilitar al màxim les tasques diàries i no comprometre la rendibilitat de la inversió. La única condició que imposa és que la nau tingui una distribució en "vagó de tren" i una capacitat per a 4.000 garrins.

2.4 Condicionants de mercat

El nombre de sacrificis del bestiar porcí a l'any 2021 situen de nou a Espanya en xifres rècord, amb més de 58,3 milions d'animals sacrificats i 5,2 milions de tones de carn produïda, mantenint-se en primera posició de la UE i tercera a nivell mundial, en quant a producció de carn i número d'animals sacrificats.

L'any 2021, Espanya va exportar el 58,7 % de la seva producció total, veient-se un increment respecte anys anteriors degut sobre tot a un augment en les exportacions a països no pertinents a la UE, enviades principalment a Xina, fent que l'Estat Espanyol es mantingués com a principal proveïdor de carn de porc del mercat Xinès.

Tot i que a la Xina s'espera una recuperació gradual de la producció de carn de porc fins a assolir els nivells productius previs a l'entrada de la PPA, no serà un procés immediat. És per això que la indústria de carn de porc espanyola espera estabilitat en les exportacions a països no pertinents a la UE, ja que els exportadors espanyols segueixen diversificant mercats com a alternativa a la Xina.

3 Estudi d'alternatives

3.1 Alternatives del tipus d'allotjament

Per tal de complir amb el nou Reial Decret 306/2020, d'ordenació de les explotacions porcines, el qual estableix l'obligació de reduir les emissions d'amoniac a l'atmosfera a l'interior de les explotacions ramaderes porcines de com a mínim el 60% mitjançant l'aplicació de Millors Tècniques Disponibles (MTD).

Així doncs, en el cas de les explotacions per a porcs en fase de deslletament, només hi han 4 tipus de sistemes d'estabulació (diferenciats en la metodologia de la recollida i/o tractament dels purins) els quals, combinats amb engraellat parcial, compleixin amb aquesta reducció. Així doncs, les corralines poden comptar amb: canalons de desguàs en forma de V, un canal pel purí amb pala recollidora de la fracció sòlida, la part sòlida de la corralina convexa i un canal pels purins amb parets laterals inclinades i, finalment, amb un sistema de refrigeració de la superfície dels purins.

La nau en qüestió comptarà amb el primer sistema, de manera que les corralines comptaran amb engraellat parcial de plàstic i canalons en forma de V a la fossa col·locats transversalment al llarg de les diferents sales. El passadís central de les sales també comptarà amb engraellat de plàstic. Així doncs, cada sala comptarà amb 9 canalons en forma de V, 8 dels quals es trobaran repartits entre les dues fileres de corralines, i el restant, anirà al llarg del passadís central.

Les característiques de la fossa de la nau es veuen detallades als plànols 10 i 11 de secció transversal i secció longitudinal, respectivament.

3.2 Alternatives del tipus de bassa de purí

D'acord amb el RD 306/2020, d'ordenació de les explotacions porcínes, la nova bassa exterior de purí complirà amb la reducció mínima d'emissions d'amoníac a l'atmosfera del 80%.

Existeixen només tres alternatives de basses que compleixin amb la reducció mínima, les quals són: basses cobertes (rígides o flexibles), basses amb un sistema de depuració d'aire i basses flexibles.

S'ha escollit l'opció d'instal·lar una bassa flexible, amb la qual s'aconsegueix una reducció del 100% de les emissions d'amoníac a l'atmosfera.

4 Enginyeria del procés productiu

4.1 Programa productiu

La present explotació té l'objectiu d'assolir la capacitat de 4.000 garrins, en un règim d'integració vertical en fase de deslletament per cada cicle productiu, el qual té una durada d'unes 8 setmanes. Així doncs, es produirien 24.000 garrins/any, sense tenir en compte les baixes, de pesos entre 18 i 20 kg.

4.2 Procés productiu

Els garrins entraran a l'explotació amb un pes d'entre 5 i 6 kg, després d'haver passat 21-28 dies en lactació, i sortiran al cap d'unes 8 setmanes amb 18-20 kg. Aquesta etapa del cicle productiu es coneix com a fase de deslletament o transició, la qual implica canvis en la vida dels animals, des de la seva separació de la mare fins a noves instal·lacions i una nova alimentació, que els ocasionen un estrès important. És per això que pren especial importància que es dugui a terme un correcte maneig, comprenent des de satisfer els requeriments de temperatura i ventilació dels animals fins a una correcta neteja de les instal·lacions.

El sistema de maneig dels animals serà tot dins tot fora, el qual implica el buidat complet dels animals de la nau, per la seva posterior neteja i desinfecció, mantenint un temps

determinat d'espera abans de la introducció del següent lot d'animals. Una vegada iniciat l'emplenat de les instal·lacions s'ha de completar en un termini màxim de deu dies, el qual a l'explotació present serà de set (2.000 una setmana i 2.000 a la següent).

Tenint en compte que posterior al complet buidat de la nau es realitzarà un buit sanitari de 7 dies, aquesta s'omplirà cada 9 setmanes, completant-se així 5, gairebé 6, cicles de deslletament en un any.

4.2.1 Superfície i paràmetres ambientals

Per tal de complir amb la normativa vigent, cadascun dels animals haurà de disposar d'un a superfície mínima de 0,24 m², superfície la qual ha passat el període d'exposició, de tal manera que es modifica la de 0,20 m²/garrí que establia el Reial Decret 1392/2012, de 5 d'octubre, relatiu a les normes mínimes per la protecció dels porcs (Reial Decret actualment en fase de revisió).

A la taula 1 es mostren les condicions de temperatura i humitat òptimes pels dos extrems de pes dels animals que hi haurà a l'explotació.

Taula 1: Requeriments del garrins en funció del pes. Font: Caspe, 2005.

Pes viu garrins (kg)	T^a òptima (°C)	HR (%)
5	28	70
20	26	70

Pel que fa als nivells de CO₂ i NH₃, hi haurà sensors a les sales els quals, en cas de tenir nivells elevats, accionaran el motor d'obertura automàtic de les finestres d'entrada de llum central de les sales.

4.2.2 Alimentació

Els garrins s'alimentaran de pinso en moll, el qual serà subministrat per l'empresa integradora. Aquest tindrà una composició diferent en funció de les necessitats dels garrins en cada moment de la fase de deslletament:

- Pinso iniciació: en forma de granulat. Durant els primers 4 dies.
- Pinso prestarter: en forma de farina. Durant els següents 15 dies.

- Pinso starter I: en forma de farina. Fins que assoleixen un pes d'uns 16 kg.
- Pinso starter II: en forma de farina. Es realitza el canvi respecte l'I per optimitzar costos.

Els animals disposaran d'aigua sempre que vulguin, comptant amb 1 abeurador cada 10 garrins, sent els mínims necessaris establerts pel Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre, relatiu a les normes mínimes per la protecció dels porcs.

4.2.3 Pla de profilaxi

Per la desinfecció de la nau, una vegada buida, es durà a terme un rentat amb aigua a pressió juntament amb una aplicació d'un desinfectant proporcionat per l'empresa integradora el qual té una composició del 25% de peròxids, 6,5% d'àcid acètic i àcid peracètic, 5% d'àcids orgànics i estabilitzants.

Abans no es tornin a entrar animals de nou, es deixarà un buit sanitari de 7 dies, per tal de reduir dràsticament les possibilitats de que hi hagi algun problema patològic al nou lot.

En cas d'haver de medicar, es farà via l'aigua dels abeuradors. Per a fer-ho s'instal·laran dues línies principals, les quals donaran opció a utilitzar un medicament o no, o bé a utilitzar dos medicaments diferents. A l'entrada de cada sala hi haurà dues claus de pas de tres vies per tal de poder escollir quina aigua hi volem.

4.2.4 Mesures de bio-seguretat

L'explotació comptarà amb les següents mesures de bio-seguretat:

- Totes les instal·lacions de l'explotació quedaran incloses dins d'un únic recinte mitjançant la implementació d'una tanca perimetral. Aquesta inclourà també la bossa flexible de purins exterior. La tanca tindrà una alçada de 1,5 metres, serà de tela nuada de filferro galvanitzat i estarà fixada de manera inamovible del sòl per evitar que quedi qualsevol orifici.
- Les finestres i qualsevol altre tipus d'obertura que connecti l'exterior amb l'interior de la nau es tancarà amb teles ocelleres.
- El vestidor comptarà amb dues zones clarament diferenciades: la neta i la bruta, sent aquesta última a la que s'hi accedeix des de l'exterior de l'explotació.

- L'exploració haurà de comptar amb un registre de visites.
- En cas de que qualsevol vehicle hagi d'accedir a l'interior de la tanca perimetral s'haurà de desinfectar amb, per exemple, un arc de desinfecció.
- Els camions tindran accés al moll de càrrega des de l'exterior. A més a més, tindrà una pendent en direcció cap a fora, per tal que no entri la brutícia a l'interior de la nau o al vestidor.
- En el moment de carregar els animals de l'exploració, el transportista haurà de portar un certificat de desinfecció de la caixa (de la cabina no és obligatori).
- La descàrrega del pinso es realitzarà des de l'exterior de la tanca perimetral, d'igual manera que la càrrega de cadàvers i purins.
- Es realitzarà una neteja periòdica de les sitges i dels dipòsits i circuit de l'aigua per tal d'evitar l'embossament dels abeuradors degut a l'acumulació de biofilm.
- El personal disposarà de roba i botes d'ús exclusiu per l'exploració.
- L'exploració comptarà amb els següents programes: de desinsectació, de desratització i de neteja. A més a més, comptarà amb els seus corresponents registres d'actuacions.
- Es potabilitzarà l'aigua mitjançant peròxid, el qual serà subministrat per l'empresa integradora. L'exploració comptarà amb el registre de control de potabilització de l'aigua.

4.2.5 Gestió de les dejeccions i residus

Els purins generats a l'exploració s'utilitzaran com a adob orgànic pels camps del propietari, seguint el pla de dejeccions ramaderes de la granja. L'empresa integradora compta d'un xofer que es dedica a aplicar el purí de les granges, qui mitjançant un programa informàtic porta un control de tots els camps, així com dels balanços de nitrogen.

Pel que fa als residus sanitaris (envasos de medicaments o vacunes, agulles, entre d'altres) es dipositaran en un contenidor homologat el qual periòdicament serà recollit per una empresa autoritzada per la seva gestió.

Finalment, els cadàvers es dipositaran en un contenidor homologat proporcionat per una empresa asseguradora que s'encarrega de la seva gestió.

5 Enginyeria del projecte

5.1 Edificacions

La nau projectada ha estat dissenyada per cobrir les necessitats del promotor, les quals es basen principalment en l'aprofitament dels recursos de superfície amb els que compta la finca, així com aconseguir una màxima funcionalitat per tal de facilitar el maneig.

Així doncs, la nau tindrà una forma rectangular, una coberta a dues aigües i una distribució de tipus "vagó de tren", la qual es caracteritza per tenir un passadís lateral principal que dona accés a cadascuna de les sales, les quals compten amb passadís central.

A la façana nord de la nau hi haurà les sitges, la sala per la caldera i el vestidor, el qual tindrà clarament diferenciades la zona bruta de la neta i comptarà amb un lavabo, una dutxa i un escriptori per l'ordinador. El vestidor donarà accés directe moll de càrrega, pel qual s'accedirà al passadís principal de la nau.

Els quadres electrònics dels sensors de temperatura i ventilació de la nau, d'alimentació i d'il·luminació estaran situats al vestidor. Pel que fa al quadre elèctric del sistema automàtic d'obertures de les finestres centrals de les sales en cas d'emergència, es trobarà a l'exterior de la nau.

A la taula 2 s'observen les dimensions de la nova edificació.

Taula 2: Dimensions de la nova edificació.

	Llargada (m)	Amplada (m)	Superfície (m²)
Nau deslletament	62	20	1.240
Vestidor i sala de la caldera	8,10	3,15	25,52

Així doncs, la nau comptarà amb una superfície total de 1.240 m² i amb engrallat parcial. Tindrà 8 sales amb 6 corralines i un passadís central de 0,8 m, tenint la mateixa amplada que el principal. Els separadors que s'utilitzaran seran de PVC, de 35 mm de gruix i 70 cm d'alçada. D'aquesta manera, la nau disposarà d'una superfície destinada als animals de 1.009,9 m² (0,25 m²/garrí), complint amb marge amb la superfície mínima

de 0,24 m² per cadascun dels 4.000 garrins, la qual ha passat el període d'exposició de manera que es modifica la de 0,20 m²/garrí que establia el Reial Decret 1135/2002.

Les sales dels extrems seran 12,5 cm més estretes que la resta. Així doncs, l'amplada de les corralines de les sales dels extrems tindran una fondària de 3,34 m, mentre que les amplades variaran en funció de si es troben a l'inici, al mig o al final, sent de 6,18 m, 6,19 m i 6,21, respectivament. Pel que fa a les corralines de les sales del mig, tindran una fondària de 3,40 m. Totes les corralines estaran engraellades fins a 2,2 m de fondària, de manera que la resta fins el mur serà sòl de formigó, en el qual hi haurà instal·lades les plaques calefactores. La primera corralina del costat esquerre de cada sala es dividirà en dos per utilitzar-les com a infermeries en cas de necessitar-ho.

Les característiques de la distribució de la nova edificació es veuen reflectides al plànol 6, de distribució en planta de la nau projectada.

5.2 Característiques constructives

5.2.1 Enderroc de les naus preexistents i preparació del terreny

Al tractar-se de la construcció d'una nova nau en una parcel·la on hi ha dues naus existents, serà necessari l'enderroc d'aquestes així com una neteja del terreny per poder començar amb el moviment de terres necessari.

Pel que fa a l'enderroc, comprendrà el de les dues naus existents, així com el de la bassa de purins exterior, la qual és d'obra i no s'aprofitarà. Prèviament a l'enderroc de les naus existents es procedirà a la retirada de la coberta de fibrociment per empresa autoritzada (Residu especial).

El moviment de terres necessitarà d'una esbrossada i neteja de les herbes de la parcel·la prèvia.

Posteriorment s'anivellarà una superfície rectangular total 1.446,95 m², la qual s'ha calculat per una amplada de 21,5 m (d'extrem a extrem de sabata de fonamentació) i una allargada de 67,30 m (des de l'extrem de la sabata de fonamentació fins a on acaba el moll de càrrega, el qual és el punt més allunyat).

5.2.2 Fonamentació

Les sabates de fonamentació i les riostres seran de formigó armat, concretament HA 25/P/26/XC3.

- **Sabates de fonamentació**

Les sabates de fonamentació tindran unes dimensions de 1,5 m x 1,5 m x 1 m i comptaran a la seva part inferior amb una malla formada per 10 barres d'acer de 16 mm de diàmetre en cadascuna de les dues direccions perpendiculars.

A més a més, per exigència del fabricant dels pilars prefabricats, es col·locarà una armadura del calze de l'encastament. Aquesta serà de 0,67 m x 0,67 m i estarà formada per 16 rodons de 12 mm de diàmetre els quals aniran lligats cada 10 cm per barres d'acer de 8 mm de diàmetre.

- **Riostres**

Les riostres lligaran les sabates de fonamentació entre elles i tindran una secció quadrada de 40 cm x 40 cm. Cada riostra comptarà longitudinalment amb 4 barres d'acer de 20 mm de diàmetre les quals es repartiran en 2 a la part superior i 2 a la part inferior i es lligaran cada 20 cm amb barres d'acer de 8 mm de diàmetre.

Al plànol 8, de planta fonaments i murets de fossa, s'hi observen les característiques de les sabates de fonamentació i riostres.

5.2.3 Paviment

Es pavimentarà la nau amb 10 cm de formigó HA-30/B/20/XC3, amb una malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.

5.2.4 Murets de recolzament

Els murets de la fossa serviran per recolzar els panells, exteriors o interiors, els paviments de les corralines i/o les deltes de l'engraellat. Aquests seran de formigó armat i es faran *in situ* a l'obra.

Pel que fa al muret exterior de la façana oest, tindrà una alçada de 0,62 m i una amplada de 30 cm. En aquest s'hi recolzaran els panells de la façana, així com les deltes de l'engraellat del passadís principal.

A l'altra banda del passadís principal, recolzant-s'hi el panell interior que separa les sales d'aquest, així com l'altre extrem de les deltes del passadís, hi haurà un muret de 0,52 m d'alçada (a 0,62 de la cota del terra) i 22,5 cm d'amplada.

El murets de les façanes nord i sud tindran una alçada de 0,65 m i una amplada de 30 cm. En aquests s'hi recolzaran els panells de 20 cm de gruix i el paviment de les corralines.

Recolzant l'altre extrem del paviment de les corralines, hi haurà un muret de 15 cm de gruix, de manera que a cada sala n'hi haurà dos.

Pel que fa als panells que separen una sala de l'altra es recolzaran sobre un mur de 30 cm de gruix, el qual a més a més recolzarà el paviment de dues sales (un per costat de panell).

Finalment, recolzant-s'hi els panells que conformen la façana est de la nau hi haurà un muret de 0,62 m d'alçada i una amplada de 20 cm.

Als plànols 8, 10 i 11, de planta de fonamentació i murets de fossa, secció transversal i secció longitudinal, respectivament, s'hi detallen les característiques dels murets de recolzament.

5.2.5 Elements estructurals

Tots els elements que conformin l'estructura de la nova nau de deslletament seran elements de formigó prefabricats.

- **Pilars**

S'utilitzaran pilars de 40 cm x 40 cm els quals aniran encastats 60 cm a l'interior de les sabates de fonamentació. Hi haurà un total de 22 pilars, 18 dels quals tindran una alçada de 4 m i 4 una alçada de 4,69 m, des del nivell del sòl fins al seu extrem.

Suportaran els esforços observats a la taula 3.

- **Jàsseres**

S'utilitzaran un total de 7 jásseres de formigó armat, de 20 m de longitud, una alçada màxima de 1,6 i un pendent del 10%. Tindran un pes propi de 8.336 kg (416,8 kg/m).

Cada jàssera suportarà el recolzament d'una bigueta per cada banda de pòrtic, de manera que en cada punt de recolzament hi haurà l'extrem de dues biguetes.

Suportaran els esforços observats a la taula 3.

- **Biguetes**

Les biguetes seran de formigó pretensat, amb una longitud de 7,75 m i un pes propi de 54 kg/m (418.50 kg). A cada pòrtic n'hi haurà 14, 7 per cada pendent, separades 1,48 m entre elles.

Pel que fa al vestidor i la sala de la caldera, comptaran amb biguetes del mateix perfil que les de la nau, les quals es recolzaran a l'última jàssera de la nau i al panell exterior de 15 cm de gruix. Com que es respectarà la mateixa separació entre biguetes (1,48 m), n'hi haurà un total de 6.

Així doncs, hi haurà un total de 112 biguetes de 7,75 m i 6 de 3,25 m.

Suportaran els esforços observats a la taula 3.

Taula 3: Reaccions i sol·licitacions dels pilars, jàsseres i biguetes.

	Pilars	Jàsseres	Biguetes
$V_{m\grave{a}x}$ (kN)	26,04	142,30	8,79
$N_{m\grave{a}x}$ (kN)	163,49	0,00	0,00
$M_{m\grave{a}x}$ (kN·m)	52,08	711,50	17,03

5.2.6 Tancaments

Les façanes exteriors de la nau estaran formades per panells sandvitx prefabricats de formigó armat amb poliestirè expandit, de 20 cm de gruix.

Pel que fa als tancaments interiors, concretament entre sales i entre passadís principal i sales, seran d'obra, amb blocs de formigó de 15 cm de gruix.

D'igual manera que els tancaments interiors, el vestidor i la sala de la caldera també es faran amb blocs de formigó de 15 cm.

5.2.7 Canalons en V de la fossa de la nau

Cada filera de corralines comptarà amb 4 canalons en V de 18,65 m col·locats longitudinalment al llarg de les sales, els quals tindran la funció de fossa pel purí. Així doncs, comptant que al passadís central també hi haurà un canaló, cada sala tindrà un total de 9 canalons.

Del total dels canalons, només els 3 del mig de cada filera de corralines seran prefabricats, degut a la impossibilitat de fabricar-los *in situ* (no es podrien omplir els motllos degut al seu extrem superior, acabat en V). Pel que fa a les peces que formen la última V de cada grup de canalons, al comptar amb una part superior planera, sobre la qual es recolzaran les deltes dels engrallats, es faran a l'obra mitjançant l'emplenat dels motllos.

Al plànol 10 de la secció transversal de la nau s'hi observen les característiques dels canalons en V.

5.2.8 Coberta i fals sostre

La coberta serà a dues aigües, amb un pendent a cada aigua del 10%, un pes propi de 6,47 kg/m² i un gruix de 40 mm. Estarà formada per una capa exterior d'acer prelacat, aïllant de poliuretà (PUR) i polièster a la capa interior.

El fals sostre, situat per sota les biguetes, estarà format per plaques de polièster pur amb una espessor de 40 mm i un pes de 5,45 kg/m².

5.2.9 Portes i finestres

La nau comptarà amb 12 obertures d'entrada d'aire de poliuretà (de 0,80 m d'ample per 0,37 m d'alçada) repartides entre la façana est i la oest de cada sala, la qual dona al passadís principal, de manera que n'hi haurà 6 a cada costat per tal de facilitar la formació de corrents d'aire per diferència de pressió i temperatura entre l'exterior i l'interior de la nau.

Pel que fa a les finestres d'entrada de llum, cada sala en tindrà 3 situades sota de les d'entrada d'aire, a la façana est, les quals seran de policarbonat de 8 mm de gruix i amb marcs d'acer inoxidable. Les dimensions de les finestres de llum seran 1,5 m d'amplada i 0,8 m d'alçada. A més a més, s'instal·larà un sistema d'emergència el qual a partir de

sensors de gasos i temperatura de les sales accionarà un motor que farà baixar la finestra central de llum de cada sala, en cas de tenir concentracions elevades.

El vestidor comptarà amb una finestra de vidre amb marcs d'acer inoxidable de 1,5 m d'allargada i 1,2 m d'amplada.

Les portes de la nau seran de PVC d'una fulla emmarcada en alumini lacat blanc. N'hi haurà un total de 10, trobant-se situades a l'entrada de cada sala i als dos extrems del passadís principal. Mesuraran 2 m d'alçada i 0,8 d'amplada.

Les portes del vestidor, el qual en tindrà una que donarà a l'exterior de l'explotació i una que donarà al moll de càrrega, així com la de la sala de la caldera seran portes d'acer galvanitzat d'una fulla, les quals mesuraran 2 m d'alçada i 0,9 m d'amplada.

5.3 Instal·lacions

5.3.1 Instal·lació hidràulica

La instal·lació s'ha dimensionat a partir de la normativa que dicta el document bàsic de salubritat del codi tècnic de l'edificació (CTE-BD-HS), HS4 *Subministrament d'aigua* i HS5 *Evacuació d'aigües*.

Els càlculs corresponents al dimensionament de les línies elèctriques de les diferents línies es troben a l'annex 8, Dimensionament de la instal·lació hidràulica.

Als plànols 11, 12 i 13 s'hi observen les característiques de la xarxa de subministrament d'aigua, de recollida d'aigües residuals i pluvials i de purins de la nau.

5.3.1.1 Subministrament d'Aigua Freda Sanitària (AFS) i Aigua Calenta Sanitària (ACS)

De la instal·lació de subministrament d'aigua existent s'ha aprofitat la bomba hidràulica per distribuir l'aigua provinent del pou de la finca als diferents punts de consum d'edificació. Aquesta té una potència de 4 CV, els quals seran suficients per abastir la nova nau.

Aquesta instal·lació constarà d'una línia principal que es ramificarà en 8 línies secundàries: 6 de les quals corresponen a la instal·lació d'AFS i 2 a la de ACS.

A la taula 4 s'observen els cabals i longituds de les canonades PVC de la instal·lació, així com els punts de consum i cabals d'aquests.

Taula 4: Característiques de les línies i dels punts de consum.

Línia	Longitud (m)	Punt de consum	Cabal unitari (L/h)	Nombre de punts de consum	Cabal necessari (L/h)
AFS vestidor	7,00	Pica	180	1	1.980
		Dutxa	720	2	
		Vàter	360	1	
AFS principal distribució sales 1	64,50	Abeuradors	30	192	5.760
AFS principal distribució sales 2	64,50	Abeuradors	30	192	5.760
AFS abeuradors sales	17,15	Abeuradors	30	24	720
AFS aixetes sales 1	66,60	Aixeta	540	8	4.320
AFS aixetes sales 2	63,50	Aixeta	540	8	4.320
ACS vestidor	7,00	Pica	180	1	1.620
		Dutxa	720	2	
ACS calefacció	67,50	Plaques calefactores	72	112	8.064
Principal	10,00	-	-	-	31.824

A la taula 5 s'observen les característiques de les canonades de PVC utilitzades en les diferents línies de la instal·lació.

Taula 5: Característiques de les canonades de la instal·lació.

Línia	Diàmetre comercial nominal (mm)	Diàmetre comercial interior (mm)	Velocitat de l'aigua (m/s)
AFS vestidor	25,00	22,00	1,45

AFS principal distribució sales 1	40,00	37,20	1,47
AFS principal distribució sales 2	40,00	37,20	1,47
AFS abeuradors sales	20,00	17,00	0,88
AFS aixetes sales 1	40,00	37,20	1,10
AFS aixetes sales 2	40,00	37,20	1,10
ACS vestidor	25,00	22,00	1,18
ACS calefacció	50,00	46,40	1,32
Principal	110,00	105,60	1,01

La pèrdua de càrrega total de la instal·lació serà de 6,8 m.c.a, de manera que al final de les línies s'exigirà una pressió de 10 m.c.a. Per a fer-ho serà necessària una pressió a l'inici de la canonada principal de 16,80 m.c.a. La canonada que s'utilitzarà tindrà una pressió nominal de 4 atm, la qual serà suficient.

5.3.1.2 Instal·lació d'evacuació d'aigües i purins

- **Xarxa d'evacuació aigües residuals**

L'aigua residual procedent de la instal·lació del vestidor, la qual comprèn un vàter, una pica i dues dutxes, derivarà a la bassa flexible de purins. A partir de la taula CTE, secció HS5, s'ha determinat les Unitat de Descàrrega (UD) de cadascun dels aparells del vestidor per tal de poder-ne determinar el diàmetre les derivacions individuals, dels ramals col·lectors i del col·lector horitzontal. Així doncs, els seus respectius diàmetres són de 100 mm, de 50 mm (i un pendent del 2%) i 50 mm (i un pendent del 2%).

- **Xarxa d'evacuació d'aigües pluvials**

D'acord amb el document HS5 del CTE, com que la nau es situarà en una zona amb una pluviometria superior a 100 mm/h, s'ha aplicat un factor de correcció de la superfície en projecció horitzontal de la coberta, la qual s'ha utilitzat per determinar la secció dels canalons que recolliran l'aigua procedent de la pluja de la coberta a dues aigües. Per una longitud de 62,4 m i una amplada de 20,96 m, la superfície en projecció horitzontal de la coberta és de 1.765,67 m².

Així doncs, els diàmetres dels 2 canalons, de les 10 baixants (5 per costat) i de dels 2 col·lectors d'aigües pluvials seran de 250 mm (i un pendent del 4%), 200 mm i 250 (i un pendent del 2%), respectivament.

- **Xarxa d'evacuació de purins**

El purí recollit pels canalons en forma de V de cada sala derivarà a un tub de PVC col·locat transversalment sota els canalons, concretament a la meitat d'aquests i, per tant, de les sales (1 per sala), la longitud dels quals serà de 4,8 m i el diàmetre de 110 mm.

Cadascun d'aquests tubs de PVC emmagatzemarà el purí fins que es retiri manualment (de manera freqüent) la bola d'acer de 150 mm de diàmetre que tancarà el tub baixant de PVC que permetrà el pas del purí cap al col·lector de PVC horitzontal de 300 mm de diàmetre, situat longitudinalment a través de tota la nau, el qual arriba fins a la bassa flexible de purí.

Al plànol 13 s'hi observen les característiques de la instal·lació d'evacuació d'aigües i purins.

5.3.2 Instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica de la nova nau estarà formada per dues línies: una línia monofàsica de 230 V que subministrarà energia a les lluminàries i endolls de l'edificació i als endolls i una línia trifàsica de 400 V que alimentarà els cargols sense fi, les xemeneies extractores i la bomba hidràulica.

Els càlculs corresponents al dimensionament de les línies elèctriques de les diferents línies es troben a l'annex 9, Dimensionament de la instal·lació elèctrica.

5.3.2.1 Instal·lació monofàsica

A la taula 6 s'observen les seccions dels conductors que s'utilitzaran a les diferents línies monofàsiques, les quals s'han calculat tenint en compte la instrucció tècnica complementària al REBT: la ITC-BT-19, corresponent a les instal·lacions interiors o receptores. Concretament s'ha utilitzat la taula A.52 bis de la Norma UNE-HD 60634-5-52: 2014.

Taula 6: Càlcul de la secció de les línies monofàsiques pel mètode d'intensitat màxima.

Línia	Nombre aparells	Potència aparells (W)	Potència total (W)	Intensitat màxima (A)	Factor de potència	Secció conductor (mm ²)	Secció conductor protecció (mm ²)
Làmpades 1	12	36	432	2,09	0,90	1,50	2,50
Làmpades 2	12	36	432	2,09	0,90	1,50	2,50
Làmpades 3	12	36	432	2,09	0,90	1,50	2,50
Làmpades 4	12	36	432	2,09	0,90	1,50	2,50
Làmpades passadís	4	36	144	0,69	0,90	1,50	2,50
Làmpades vestidor	2	36	72	0,35	0,90	1,50	2,50
Làmpades sala de la caldera	2	36	72	0,35	0,90	1,50	2,50
Focus moll de càrrega	1	200	200	0,91	0,95	1,50	2,50
Endolls sales	8	920	7.360	40,00	0,80	10,00	10,00
Endolls vestidor	3	920	2.760	15,00	0,80	2,50	2,50
Endolls sala de la caldera	2	920	1.840	10,00	0,80	1,50	2,50

Pel que fa a les lluminàries de les sales, cadascuna comptarà amb dues fileres de 3 fluorescents instal·lats longitudinalment, separats 6,22 m entre ells (de centre a centre). El passadís i el vestidor les tindran col·locades en sèrie amb una separació entre lluminàries de 15,4 m i 2,48 m, respectivament, mentre que a la sala de la caldera s'instal·laran en paral·lel, amb una separació de 1,5 m.

A la taula 7 s'hi observen les característiques dels elements de protecció contra sobreintensitats i contactes elèctrics de la instal·lació monofàsica.

Taula 7: Elements de protecció de les línies monofàsiques.

Línia	Intensitat màxima (A)	Calibre interruptor magnetotèrmic bipolar (A)	Sensibilitat interruptor diferencial bipolar (mA)	Intensitat interruptor diferencial bipolar (A)
Làmpades 1	2,09	3,00	30	25
Làmpades 2	2,09	3,00		
Làmpades 3	2,09	3,00		
Làmpades 4	2,09	3,00		
Làmpades passadís	0,69	1,00		
Làmpades vestidor	0,35	1,00		
Làmpades sala de la caldera	0,35	1,00		
Focus moll de càrrega	0,91	1,00		
Endolls sales	40,00	50,00	300	80
Endolls vestidor	15,00	16,00		
Endolls sala de la caldera	10,00	16,00		

5.3.2.2 Instal·lació trifàsica

Les característiques de les línies elèctriques trifàsiques s'observen a la taula 8 i 9. Pel que fa als ventiladors, estaran repartits en 8 línies diferents (una per cada sala), de manera que cadascuna tindrà dos ventiladors.

Taula 8: Càlcul de la secció de les línies trifàsiques pel mètode d'intensitat màxima.

Línia	Nombre aparells	Potència aparells (W)	Potència total (W)	Intensitat màxima (A)	Factor de potència	Secció conductor (mm ²)	Secció conductor protecció (mm ²)
Cargols sense fi	2	1.100,00	2.200,00	8,41	0,85	1,50	2,5
Ventiladors	2	2.355,59	4.711,18	9,00	0,85	1,50	2,5
Bomba aigua	1	4.205,71	4.205,71	9,49	0,80	1,50	2,5

Taula 9: Elements de protecció de les línies trifàsiques.

Línia	Intensitat màxima (A)	Calibre interruptor magnetotèrmic tripolar (A)	Sensibilitat interruptor diferencial tetrapolar (mA)	Intensitat interruptor diferencial tetrapolar (A)
Cargols sense fi	8,41	10	300	25
Ventiladors 1	9,00	10	300	100
Ventiladors 2	9,00	10		
Ventiladors 3	9,00	10		
Ventiladors 4	9,00	10		
Ventiladors 5	9,00	10		
Ventiladors 6	9,00	10		
Ventiladors 7	9,00	10		
Ventiladors 8	9,00	10		
Bomba aigua	9,49	10	300	25

5.3.2.3 Línia principal

Les característiques de la línia elèctrica principal s'observen a la taula 10 i 11.

Taula 10: Càlcul de la secció de la línia principal pel mètode d'intensitat màxima.

Línia	Potència total (W)	Factor de potència	Intensitat màxima (A)	Secció conductors de fase (mm ²)	Secció conductor protecció (mm ²)
Principal	58.271,15	0,84	154,90	70	35

L'energia elèctrica serà subministrada per una companyia elèctrica privada. Així doncs, per una potència necessària total calculada de 58.271,15 W i un coeficient de simultaneïtat de 0,70, es contractarà una potència de 43,65 kW.

Taula 11: Elements de protecció la línia principal.

Línia	Potència contractada (kW)	Intensitat de l'Interruptor de Control de Potència (A)	Longitud pica vertical de la posada a terra (m)
Principal	43,65	63	2

S'ha calculat la despesa anual per la companyia elèctrica subministradora actual, amb un preu de l'energia de 0,15 €/kW·h. A més a més, s'ha estimat que la maquinària elèctrica funcionarà un 25% en un dia.

Cost elèctric anual = 14.339,03 €/any

5.3.3 Sistema d'alimentació

El pinso serà distribuït des de les sitges cap a les menjadores de manera uniforme mitjançant dos cargols sense fi. Els tubs de PVC que transportaran el pinso cap a les menjadores seguiran un recorregut tancat en forma de serpentí. Hi haurà dos sitges de 12 tones cadascuna degut a que en ocasions s'hauran d'utilitzar dos pinsos diferents ja que la els garrins s'entraran amb una setmana de diferència (partides de 2.000).

Al plànol 6 de distribució en planta de la nau projectada es pot veure la distribució de la instal·lació.

5.3.4 Sistema de ventilació

Cada sala comptarà amb 12 obertures d'entrada d'aire de poliuretà (de 0,80 m d'ample per 0,37 m d'alçada), per tal de facilitar la formació de corrents d'aire per diferència de pressió i temperatura entre l'exterior (aire fred i sec) i l'interior de la nau (aire calent i humit). Es trobaran repartides entre la façana est i la oest de cada sala, la qual dona al passadís principal, de manera que n'hi haurà 6 a cada costat.

A més a més, cada sala comptarà amb dues xemeneies amb un cabal d'extracció de 14.900 m³/h cadascuna. Aquestes permetran ventilar les sales en les condicions més desfavorables, sent el cabal de ventilació mínim requerit de 28.333 m³/h.

Els càlculs es troben a l'annex 6, Càlculs de ventilació i calefacció.

5.3.5 Sistema de calefacció

Per tal de satisfer les necessitats de calefacció dels garrins més elevades, les quals són de 17,17 kW per sala, s'ha optat per instal·lar una caldera per la combustió de pellets, amb una potència nominal de 35,9 a 149 kW.

Cada sala comptarà amb un sistema de radiació localitzada, consistent en plaques calefactores d'aigua calenta de 800 mm d'amplada i una allargada equivalent a l'amplada de les corralines.

Els càlculs es troben a l'annex 6, Càlculs de ventilació i calefacció.

5.4 Emmagatzematge de purins

D'acord amb el RD 153/2019, el qual estableix l'autonomia d'emmagatzematge mínima de les dejeccions que han de tenir les explotacions ramaderes segons quina sigui la seva ubicació i tipus de dejecció, l'explotació en qüestió comptarà amb una autonomia total per emmagatzemar el purí generat en 5 mesos.

Com que la capacitat d'emmagatzematge de l'interior de la nau s'ha considerat nul·la al realitzar-ne un buidat freqüent, la bassa de purí flexible de l'exterior tindrà la capacitat total de l'explotació, sent aquesta de 500 m³. Ocuparà una superfície total de 326,40 m² (amplada de 20,40 m i fondària de 16 m).

5.5 Personal de l'explotació

El propietari de la granja serà qui s'encarregarà del maneig de l'explotació. Pel que fa a tasques concretes que requereixin de personal qualificat, com per exemple les vacunacions i les tasques pròpies d'un veterinari, el proporcionarà l'empresa integradora.

6 Seguretat i salut en l'execució

S'ha redactat l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en compliment amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les condicions mínimes de seguretat i salut en obres constructives.

L'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut figura a l'annex 10.

7 Programació de l'execució i posada en marxa del projecte

Per a dur a terme la planificació i programació del present projecte s'ha utilitzat el mètode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), el qual té la funció de planificar, controlar i programar les activitats que es realitzen en l'execució de projectes. A més a més, el mètode PERT proporciona informació sobre l'estat d'execució, els problemes principals que poden sorgir, determina el temps mínim d'execució del projecte, així com també la probabilitat d'assolir els objectius establerts.

A la taula 12 s'hi observen totes les activitats i la relació que existeix entre elles, a més de les durades de les activitats per la determinació del temps PERT.

Taula 12: Anàlisi de les activitats que configuren l'execució del projecte.

Activitat	Descripció	a	m	b	t	Precedent
A	Enderroc de les naus i fossa preexistents i retirada fibrociment	9	10	12	10	-
B	Neteja i esbrossada del terreny	1	1	2	1	A
C	Compactació i replantejament	2	3	4	3	B
D	Excavació fonaments nau	1	1	2	1	C
E	Sanejament aigües residuals i purins	2	2	3	2	C
F	Fonamentació i col·locació pilars	22	23	25	23	D,E
G	Pavimentació i col·locació murs	6	7	9	7	F
H	Col·locació canalons "V" fossa i part sòlida corralines	3	3	5	3	G

I	Col·locació tancaments exteriors i interiors	3	3	5	3	H
J	Col·locació jàsseres i biguetes	5	6	9	6	I
K	Col·locació coberta i sistema de recollida aigües pluvials	5	7	10	7	J
L	Evacuació aigües pluvials	2	2	3	2	K
M	Ram de paleta	7	9	15	10	K
N	Col·locació engraellat	7	9	11	9	L,M
O	Col·locació fals sostre	7	8	10	8	N
P	Col·locació portes i finestres	5	6	7	6	N
Q	Col·locació separadors corralines i plaques calefactores	8	9	12	9	O,P
R	Instal·lació hidràulica	8	10	13	10	Q
S	Instal·lació elèctrica	12	14	17	14	Q
T	Instal·lació xemeneies ventilació	5	6	7	6	R,S
U	Instal·lació menjadores	4	5	8	5	T
V	Instal·lació sistema d'alimentació	10	12	15	12	U
W	Acabats	4	6	9	6	V
X	Proves de funcionament	3	5	7	5	W

La figura 1 mostra el diagrama PERT del present projecte, el qual aproximadament tindrà una durada de 168 dies.

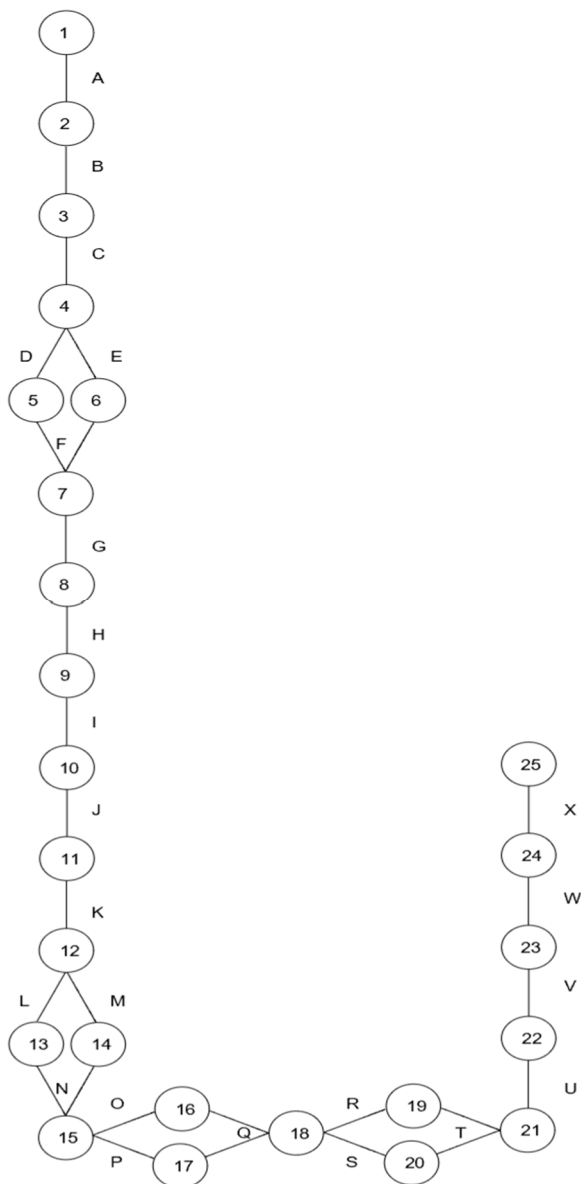


Figura 1: Diagrama PERT

A l'annex 11, Planificació de l'execució del projecte, es recullen els càlculs realitzats per l'elaboració del diagrama.

8 Pressupost

A la taula 13 s'observa el resum del pressupost del present projecte, amb els capítols en que es divideix, així com la quantitat total d'execució per contracta.

Taula 13: Resum del pressupost.

Capítol	Resum	Import
1	Enderroc	29.406,59 €
2	Moviment de terres	20.136,67 €
3	Xarxa sanejament horitzontal	14.295,86 €
4	Formigons i armadures	145.212,00 €
5	Estructura	122.598,72 €
6	Coberta	65.753,21 €
7	Ram de ferrer	21.826,12 €
8	Instal·lació elèctrica	23.460,10 €
9	Instal·lació hidràulica	9.537,95 €
10	Altres	149.958,49 €
TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL		602.185,72 €
	Despeses generals (13%)	78.284,14 €
	Benefici industrial (6%)	36.131,14 €
TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ		716.601,00 €

El present pressupost ascendeix a la quantitat de
SET-CENTS SETZE MIL SIS-CENTS UN EUROS (716.601,00 €)

9 Avaluació econòmica

9.1 Introducció

S'ha realitzat un estudi econòmic per estudiar la rendibilitat del projecte, tenint en compte els diferents factors econòmics que intervenen en l'activitat productiva de l'explotació.

Així doncs, s'ha analitzat el finançament, els costos de l'execució del projecte, els ingressos i els beneficis que obtindrà el promotor, així com la inversió mitjançant els conceptes econòmics VAN, VAN/K, TIR i PAY-BACK.

9.2 Finançament

L'execució del projecte present requereix d'una inversió de 716.601 €, tal i com s'observa a la taula 14.

Taula 14: Inversió necessària per la construcció de la nova nau.

	P.E.M. (€)	Despeses generals (13%) (€)	Benefici industrial (6%) (€)
Edificacions	404.933,32	52.641,33	24.296,00
Instal·lacions	197.252,40	25.642,81	11.835,14
Total			716.601,00

Per tal de poder afrontar la inversió el promotor ha demanat un préstec bancari de 500.000 € (la resta l'aportarà dels seus estalvis). El préstec es retornarà en un període de 30 anys, amb un interès fix del 3,5%.

A la taula 15 s'observen les condicions del préstec, calculades amb el sistema d'anualitats constants.

Taula 15: Condicions del préstec demanat pel promotor. Modalitat d'anualitats constants.

Any	Capital inicial (€)	Interès (€)	Capital amortitzat (€)	Capital final (€)	Anualitat (€)
1	500.000,00	17.500,00	9.685,67	490.314,33	27.185,67
2	490.314,33	17.161,00	10.024,67	480.289,66	27.185,67
3	480.289,66	16.810,14	10.375,53	469.914,13	27.185,67
4	469.914,13	16.446,99	10.738,68	459.175,45	27.185,67
5	459.175,45	16.071,14	11.114,53	448.060,93	27.185,67
6	448.060,93	15.682,13	11.503,54	436.557,39	27.185,67
7	436.557,39	15.279,51	11.906,16	424.651,23	27.185,67
8	424.651,23	14.862,79	12.322,88	412.328,35	27.185,67
9	412.328,35	14.431,49	12.754,18	399.574,17	27.185,67

10	399.574,17	13.985,10	13.200,57	386.373,60	27.185,67
11	386.373,60	13.523,08	13.662,59	372.711,00	27.185,67
12	372.711,00	13.044,89	14.140,78	358.570,22	27.185,67
13	358.570,22	12.549,96	14.635,71	343.934,51	27.185,67
14	343.934,51	12.037,71	15.147,96	328.786,54	27.185,67
15	328.786,54	11.507,53	15.678,14	313.108,40	27.185,67
16	313.108,40	10.958,79	16.226,88	296.881,53	27.185,67
17	296.881,53	10.390,85	16.794,82	280.086,71	27.185,67
18	280.086,71	9.803,03	17.382,64	262.704,07	27.185,67
19	262.704,07	9.194,64	17.991,03	244.713,05	27.185,67
20	244.713,05	8.564,96	18.620,71	226.092,33	27.185,67
21	226.092,33	7.913,23	19.272,44	206.819,90	27.185,67
22	206.819,90	7.238,70	19.946,97	186.872,92	27.185,67
23	186.872,92	6.540,55	20.645,12	166.227,80	27.185,67
24	166.227,80	5.817,97	21.367,70	144.860,11	27.185,67
25	144.860,11	5.070,10	22.115,57	122.744,54	27.185,67
26	122.744,54	4.296,06	22.889,61	99.854,93	27.185,67
27	99.854,93	3.494,92	23.690,75	76.164,18	27.185,67
28	76.164,18	2.665,75	24.519,92	51.644,26	27.185,67
29	51.644,26	1.807,55	25.378,12	26.266,14	27.185,67
30	26.266,14	919,31	26.266,36	0,00	27.185,67

9.3 Estudi econòmic

9.3.1 Costos

9.3.1.1 Costos de capital fix

En el present projecte els costos de capital fix fan referència a l'amortització dels béns de l'explotació i als costos fixos d'oportunitat de l'edificació i de les instal·lacions.

Pel que fa a les edificacions tenen una vida útil de 30 anys, mentre que les instal·lacions de 16 anys.

A la taula 16 s'observen els costos de capital fix de l'explotació.

Taula 16: Costos fixos de l'exploració.

Immobilitzat	V ₀ (€)	n (anys)	% Residual	V _n (€)	AM (€)	C _{op} (€)
Edificació	481.870,65	30,00	25,00	120.467,66	12.046,77	15.058,45
Instal·lacions	234.730,35	16,00	10,00	23.473,04	13.203,58	6.455,08
Total capital fix					46.763,88	

9.3.1.2 Costos de capital circulant

Els costos variables són els que estan formats pels factors de producció els quals generen costos fixos i que són utilitzats en un període inferior a un cicle productiu.

Els costos variables de l'exploració s'observen a la taula 17.

Taula 17: Costos variables de l'exploració.

Concepte	C (€/any)	C _{op} ' (€)
Animals	0,00	0,00
Alimentació	0,00	0,00
Serveis veterinaris	0,00	0,00
Sou treballador	8.400,00	43,50
Electricitat	14.339,03	74,25
Aigua	0,00	0,00
Manteniment	120,00	0,62
Recollida cadàvers	800,00	4,14
Dejeccions ramaderes	0,00	0,00
Pellet	36.400,00	188,48
Altres	400,00	2,07
Total	60.459,03	313,06
Total		60.772,09

9.3.2 Ingressos

Només s'ha tingut en compte com a ingrés la part provinent de l'empresa integradora. El promotor serà pagat amb un preu fix per plaça i any. Així doncs, el promotor ha acordat amb l'empresa integradora el preu observat a la taula 18.

Taula 18: Ingressos de l'explotació

Preu (€/plaça i any)	Places	Total (€/any)
32,00	4.000,00	128.000,00

9.3.3 Benefici

El benefici és la diferència entre els ingressos i els costos.

A la taula 19 s'observa el quadre de costos de l'activitat projectada.

Taula 19: Resum dels diferents costos de l'explotació.

Tipus de cost	Cost (€)
Costos fixos provinents d'amortitzacions de les edificacions i instal·lacions	46.763,88
Costos provinents del capital circulant	60.772,09
Costos fixos del préstec bancari	10.519,00
Total	118.054,97

A la taula 20 els beneficis obtinguts pel promotor durant els 30 primers anys.

Taula 20: Benefici del promotor.

Anys	Ingressos (€/any)	Costos (€/any)	Benefici (€/any)
1-30	128.000,00	118.054,97	9.945,03

9.4 Anàlisi de la inversió

9.4.1 Fluxos de caixa

Cal diferenciar entre els pagaments ordinaris, que corresponen als costos de capital variable i a l'annualitat de pagament del préstec. Pel que fa als pagaments extraordinaris, són aquells que corresponen amb el cost del capital fix. En aquest darrer cas s'ha de tenir en compte que l'any 15 s'hauran de tornar a pagar les instal·lacions.

D'altra banda, pel que fa als cobraments, es denominen cobraments ordinaris els que provenen de l'empresa integradora i extraordinaris els subministrats pel banc (només hi ha el de l'any 0, corresponent al préstec).

A la taula 21 es mostren els fluxos de caixa de l'activitat projectada.

Taula 21: Fluxos de caixa posteriors al projecte.

Any	Inversió (€)	Cobraments ordinaris (€)	Cobraments extraordinaris (€)	Pagaments ordinaris (€)	Pagaments extraordinaris (€)	Flux de caixa (€)
0	716.601,00	0,00	500.000,00	0,00	0,00	500.000,00
1	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
2	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
3	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
4	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
5	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
6	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
7	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
8	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
9	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
10	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
11	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
12	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
13	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
14	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
15	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
16	0,00	128.000,00	23.473,04	87.957,76	234.730,35	-171.215,07
17	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
18	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
19	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
20	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
21	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
22	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
23	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
24	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
25	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
26	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
27	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
28	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24

29	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24
30	0,00	128.000,00	0,00	87.957,76	0,00	40.042,24

9.4.2 VAN (Valor Actual Net)

El VAN és utilitzat per determinar la rendibilitat de la inversió. És la diferència entre el sumatori dels fluxos de caixa actualitzats i la inversió actualitzada. Depèn de la taxa d'interès: com més elevada sigui, menor serà el valor del VAN, i viceversa. Quan el VAN és superior a zero significa que la inversió és viable, quan és inferior que no és viable i quan és igual a zero que és indiferent.

El valor del VAN s'observa a la taula 22.

9.4.3 VAN/K

Mesura el rendiment de la inversió mitjançant les unitats monetàries guanyades per unitats monetàries invertides.

El valor del VAN / K s'observa a la taula 22.

9.4.4 PAY-BACK

EL PAY-BACK indica els anys que transcorren fins que els fluxos de caixa actualitzats permeten recuperar la inversió.

El valor del PAY-BACK s'observa a la taula 22.

9.4.5 TIR (Taxa Interna de Retorn)

El TIR és aquella taxa d'interès que fa que el VAN sigui igual a zero. Mesura la rendibilitat al venciment d'una inversió en forma de taxa anual.

El valor del TIR s'observa a la taula 22.

9.4.6 Diagnosi de la inversió i estudi de sensibilitat

Tal i com s'observa a la taula 22, s'han calculat els diferents conceptes econòmics vists anteriorment per cinc taxes d'interès diferents.

Taula 22: Comportament financer de l'activitat en funció de l'interès.

Taxa d'interès (%)	Rati	Valor
3%	VAN (€)	436.596,01
	VAN / K	0,61
	PAY-BACK (anys)	6
4%	VAN (€)	363.018,74
	VAN / K	0,51
	PAY-BACK (anys)	7
6%	VAN (€)	251.413,02
	VAN / K	0,35
	PAY-BACK (anys)	7
8%	VAN (€)	172.521,87
	VAN / K	0,24
	PAY-BACK (anys)	8
10%	VAN (€)	114.898,03
	VAN / K	0,16
	PAY-BACK (anys)	9
	TIR (%)	16,97

Cornellà del Terri, 7 de gener de 2023

Estudiant del Grau d'Enginyeria Agroalimentària: Andreu Hernández i Lóriz