



**EPS**

Escola Politècnica

Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Eng. Tècn. Agrícola Explotacions Agropec. Pla 99

**Títol:** Projecte d'adaptació a la nova normativa de benestar animal per a truges reproductores en una explotació situada al T.M. de Les Masies de Voltregà (Osona).

**Document:** Annexos a la memòria

**Alumne:** Abel Collell Serra

**Director/Tutor:** Lluís Bosch

**Departament:** Eng. Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

**Àrea:** Producció animal

**Convocatòria** (mes/any): Setembre/2008



<b>ANNEX 1: ESTUDI DE MERCAT .....</b>	<b>8</b>
1. ESTUDI DE MERCAT .....	9
1.1. <i>Classificació taxonòmica de l'espècie</i> .....	9
1.1.1. Orígens del porc .....	10
1.1.2. El porc blanc .....	11
1.2. <i>Situació actual del sector porcí</i> .....	13
1.2.1. Situació a nivell mundial .....	13
1.2.2. Situació a nivell Europeu.....	14
1.2.3. Sector porcí a Espanya .....	16
1.2.4. Evolució futura del sector porcí .....	19
1.3. <i>La canal porcina</i> .....	19
1.3.1. Qualitat de la canal .....	20
1.3.2. Qualitat de la carn.....	20
1.3.3. El preu del porc.....	22
<b>ANNEX 2: CLIMATOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
2. CLIMATOLOGIA .....	25
2.1. <i>Dades climàtiques</i> .....	25
2.1.1. Règim de temperatures .....	25
2.1.2. Règim pluviomètric .....	28
2.1.3. Règim d'humitat relativa .....	29
2.1.4. Règim eòlic.....	30
2.1.5. Irradiació solar .....	31
<b>ANNEX 3: SITUACIÓ ACTUAL.....</b>	<b>32</b>
3. SITUACIÓ ACTUAL .....	33
3.1. <i>Introducció</i> .....	33
3.1.1. Situació de l'explotació .....	33
3.1.2. Dades del sistema productiu actual de l'explotació.....	33
3.1.2.1. Superfícies, capacitat i allotjaments .....	33
3.1.2.2. Alimentació i beguda.....	35
3.1.2.3. Sistemes de ventilació i sistemes de neteja .....	36
3.1.2.4. Diagnosi del sistema productiu .....	37
<b>ANNEX 4: ESTUDI D'ALTERNATIVES.....</b>	<b>39</b>

4.	ESTUDI D'ALTERNATIVES .....	40
4.1.	<i>Introducció</i> .....	40
4.2.	<i>Descripció dels sistemes d'estabulació</i> .....	40
4.2.1.	Gàbies de gestació abatibles .....	41
4.2.2.	Gàbies de gestació d'autocaptura .....	41
4.2.3.	Estabulació lliure amb separadors individuals .....	42
4.2.4.	Estabulació lliure amb sistema automàtic d'alimentació .....	43
4.2.5.	Estabulació lliure amb tolva d'alimentació .....	45
4.3.	<i>Elecció del sistema d'estabulació</i> .....	46
4.4.	<i>Descripció dels sistemes d'alimentació i beguda</i> .....	47
4.5.	<i>Elecció del sistema d'alimentació i beguda</i> .....	48
4.6.	<i>Sistemes de neteja</i> .....	48
4.7.	<i>Elecció del sistema de neteja</i> .....	48
	<b>ANNEX 5: ENGINYERIA DEL PROCÉS PRODUCTIU .....</b>	<b>49</b>
5.	ENGINYERIA DEL PROCÉS PRODUCTIU .....	50
5.1.	<i>Introducció</i> .....	50
5.2.	<i>Fases de l'explotació</i> .....	50
5.2.1.	Producció del garrí.....	51
5.2.2.	Fase de deslletament del garrí (etapa de transició).....	51
5.2.3.	Fase d'engreix .....	52
5.2.4.	Fase de cobrició – control.....	52
5.2.4.1.	Detecció del zel .....	53
5.2.5.	Fase de gestació .....	54
5.2.6.	Fase de lactació.....	54
5.2.7.	Part.....	55
5.2.8.	Elecció dels reproductors.....	56
5.3.	<i>Alimentació</i> .....	57
5.3.1.	Alimentació en truges gestants .....	58
5.3.2.	Alimentació en truges lactació .....	60
5.3.3.	Alimentació en l'etapa de transició .....	62
5.3.4.	Alimentació en l'etapa d'engreix .....	64
5.4.	<i>Hàbitat i condicions ambientals</i> .....	66
5.4.1.	Hàbitat i condicions ambientals en truges gestants i cobrició-control	67

5.4.2.	Hàbitat i condicions ambientals en lactació .....	68
5.4.3.	Hàbitat i condicions ambientals en l'etapa de transició .....	69
5.4.4.	Hàbitat i condicions ambientals en l'etapa d'engreix.....	71
5.5.	<i>Higiene</i> .....	72
5.5.1.	Higiene en sales de gestació i control cobrició.....	72
5.5.2.	Higiene en sales de lactació.....	73
5.5.3.	Higiene en sales de transició .....	73
5.5.4.	Higiene en les sales d'engreix .....	74
5.5.5.	Higiene (altres) .....	74
5.6.	<i>Pla de profilaxi</i> .....	75
<b>ANNEX 6: DIMENSIONAMENT DE LES SUPERFÍCIES EDIFICABLES .....</b>		<b>79</b>
6.	<b>DIMENSIONAMENT DE LES SUPERFÍCIES EDIFICABLES.....</b>	<b>80</b>
6.1.	<i>Criteris de dimensionament de l'explotació</i> .....	80
6.2.	<i>Dimensionament de les naus de gestació</i> .....	80
6.2.1.	Dades de l'explotació .....	80
6.2.2.	Dimensions dels lots de reproductors.....	81
6.2.3.	Capacitat dels allotjaments .....	82
6.2.3.1.	Cobrició – Control .....	82
6.2.3.2.	Gestació .....	84
6.2.3.3.	Reposició .....	86
6.2.3.4.	Maternitat .....	88
6.3.	<i>Dimensionament de la bassa de purins</i> .....	89
<b>ANNEX 7: CONDICIONS AMBIENTALS.....</b>		<b>90</b>
7.	<b>CONDICIONS AMBIENTALS .....</b>	<b>91</b>
7.1.	<i>Introducció</i> .....	91
7.2.	<i>Temperatura</i> .....	91
7.3.	<i>Velocitat de l'aire</i> .....	91
7.4.	<i>Concentració de gasos</i> .....	92
7.4.1.	CO <sub>2</sub> .....	92
7.4.2.	NH <sub>3</sub> .....	92
7.4.3.	SH <sub>2</sub> .....	92
7.4.4.	Pols .....	92
7.5.	<i>Ventilació de les naus</i> .....	93

7.6.	<i>Refrigeració de les naus</i> .....	93
7.7.	<i>Aïllament de les naus</i> .....	94
7.8.	<i>Característiques de l'edifici 16</i> .....	94
7.9.	<i>Càlcul de l'aïllament de l'edifici 16</i> .....	95
<b>ANNEX 8: CÀLCULS CONSTRUCTIUS</b> .....		<b>96</b>
8.	<b>CÀLCULS CONSTRUCTIUS</b> .....	97
8.1.	<i>Descripció</i> .....	97
8.2.	<i>Càlculs de la nau de gestació</i> .....	98
8.2.1.	Característiques de la nau de gestació .....	98
8.2.2.	Classificació de les accions adoptades per al càlcul de la nau .....	98
8.2.3.	Càlculs estructurals nau de gestació .....	100
8.2.3.1.	Coeficients de seguretat.....	100
8.2.3.2.	Biguetes .....	100
8.2.3.2.	Jàsseres .....	100
8.2.3.3.	Pilars .....	101
8.2.4.	Sabates nau de gestació .....	102
8.2.4.1.	Descripció.....	102
8.2.4.2.	Sabates dels pilars.....	103
8.2.4.3.	Càlculs de la fossa de purins de la nau de gestació .....	106
8.3.	<i>Càlculs de la bassa de purins</i> .....	115
8.3.1.	Càlculs del mur de la bassa de purins.....	115
<b>ANNEX 9: CÀLCULS ELÈCTRICS</b> .....		<b>122</b>
9.	<b>CÀLCULS ELÈCTRICS</b> .....	123
9.1.	<i>Descripció</i> .....	123
9.2.	<i>Instal·lació elèctrica de l'edifici 16</i> .....	123
9.2.1.	Determinació dels punts de llum .....	123
9.1.2.	Dimensionament de les línies individuals .....	125
9.1.3.	Dimensionament de la línia principal.....	129
9.1.3.	Dimensionament de la presa de terra.....	130
9.1.4.	Estimació del cost de la factura elèctrica.....	130
<b>ANNEX 10: CÀLCULS HIDRÀULICS</b> .....		<b>132</b>
10.	<b>CÀLCULS HIDRÀULICS</b> .....	133

10.1.	<i>Instal·lació d'aigua sanitària</i> .....	133
10.1.1.	Càlcul de les necessitats d'aigua a l'edifici 16.....	133
10.1.2.	Càlcul de les xarxes de distribució d'aigua .....	133
10.1.2.1.	Dimensionament de les canonades .....	134
10.1.2.2.	Pressió de servei necessària.....	135
10.2.	<i>Xarxa de sanejament</i> .....	137
10.2.1.	Xarxa de sanejament de l'edifici 16 .....	137
10.2.1.1.	Dimensionament del canaló.....	137
<b>ANNEX 11: REDISTRIBUCIÓ DE LES SUPERFÍCIES EDIFICADES.....</b>		<b>139</b>
11.	<b>REDISTRIBUCIÓ DE LES SUPERFÍCIES EDIFICABLES</b> .....	140
11.1.	<i>Descripció</i> .....	140
11.2.	<i>Superfícies destinades a cada lot</i> .....	140
11.3.	<i>Establació lliure amb separadors individ. a la zona d'alimentació ..</i>	141
11.4.	<i>Instal·lació alimentació</i> .....	142
11.5.	<i>Instal·lació aigua</i> .....	143
11.6.	<i>Instal·lació elèctrica</i> .....	143
<b>ANNEX 12: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....</b>		<b>144</b>
12.	<b>ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT</b> .....	145
12.1.	<i>Introducció</i> .....	145
12.2.	<i>Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra</i> .....	146
12.3.	<i>Identificació dels riscos</i> .....	148
12.3.1.	Maquinària i mitjans.....	149
12.3.2.	Treballs previs .....	149
12.3.3.	Enderrocaments .....	150
12.3.4.	Moviment de terres.....	150
12.3.4.	Fonaments.....	151
12.3.5.	Estructures .....	151
12.3.6.	Ram de paleta .....	152
12.3.7.	Coberta .....	152
12.3.8.	Revestiments i acabats.....	153
12.3.9.	Instal·lacions .....	154
12.3.10.	Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials.	154
12.4.	<i>Mesures de protecció</i> .....	155

12.4.1.	Mesures de protecció col·lectiva .....	155
12.4.2.	Mesures de protecció individual.....	156
12.4.3.	Mesures de protecció a tercers.....	157
12.5.	<i>Primers auxilis</i> .....	157
12.6.	<i>Normativa aplicable</i> .....	157
<b>ANNEX 13: PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE .....</b>		<b>163</b>
13.	PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE.....	164
13.1.	<i>Introducció</i> .....	164
13.2.	<i>Activitats del projecte</i> .....	164
13.3.	<i>Càlcul del temps Early i temps Last</i> .....	167
13.3.1.	Temps Early.....	167
13.3.2.	Temps Last .....	168
13.4.	<i>Càlcul de les folgues total, lliure i independent.</i> .....	168
13.4.1.	Folga total d'una activitat .....	168
13.4.2.	Folga lliure d'una activitat.....	169
13.4.3.	Folga independent d'una activitat.....	169
13.5.	<i>Calendari d'execució del projecte</i> .....	170
13.6.	<i>Resultats</i> .....	170
13.7.	<i>Diagrames PERT</i> .....	172
<b>ANNEX 14: JUSTIFICACIÓ DE PREUS .....</b>		<b>174</b>
14.-	JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	175
14.1.	<i>Quadre de preus descompostos</i> .....	175
14.2.	<i>Preus mà d'obra, maquinària i materials</i> .....	193
<b>ANNEX 15: AVALUACIÓ ECONÒMICA .....</b>		<b>198</b>
15.-	AVALUACIÓ ECONÒMICA .....	199
15.1.	<i>Introducció</i> .....	199
15.2.	<i>Estudi econòmic anterior a la reforma</i> .....	199
15.2.1.	Costos fixos .....	199
15.2.1.1.	Costos fixos provinents de capital fix .....	199
15.2.1.2.	Costos fixos provinents de capital circulant .....	200
15.2.2.	Costos variables.....	202
15.2.3.	Ingressos .....	203



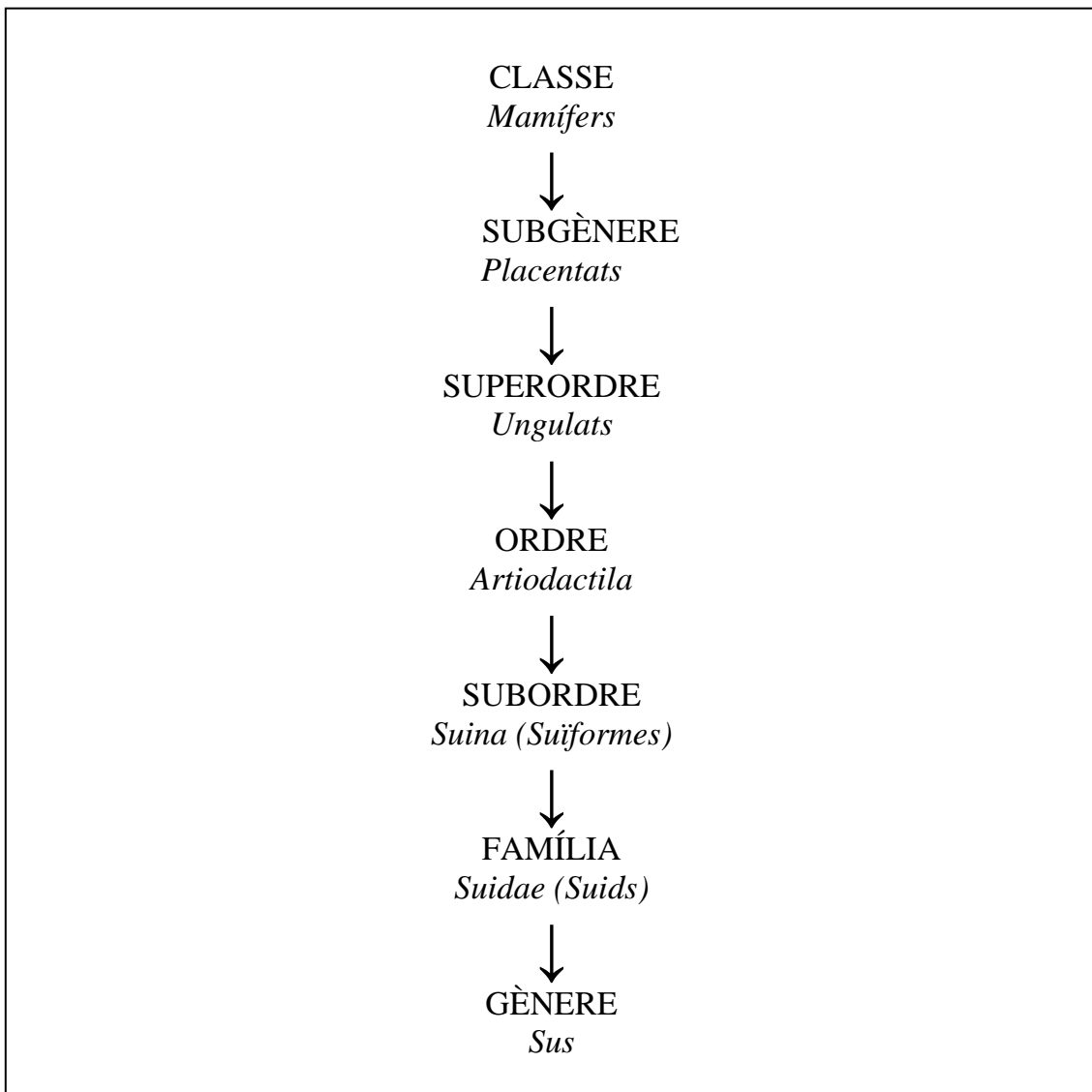
15.2.4.	Benefici.....	203
15.3.	<i>Estudi econòmic després de la reforma.....</i>	203
15.3.1.	Costos fixos .....	203
15.3.1.1.	Costos fixos provinents de capital fix .....	203
15.3.1.2.	Costos fixos provinents del préstec bancari (costos financers)....	205
15.3.1.2.	Costos fixos provinents de capital circulant.....	205
15.3.2.	Costos variables.....	206
15.3.3.	Ingressos .....	208
15.3.4.	Benefici.....	209
<b>ANNEX 16: FONTS CONSULTADES .....</b>		<b>210</b>
16.-	FONTS CONSULTADES.....	211
16.1. -	<i>Llibres consultats.....</i>	211
16.2.-	<i>Institucions consultades.....</i>	211
16.3.-	<i>Pàgines web.....</i>	211

## **ANNEX 1: ESTUDI DE MERCAT**

## 1. ESTUDI DE MERCAT

### 1.1. Classificació taxonòmica de l'espècie

Els porcs domèstics actuals deriven de 4 subespècies prehistòriques preferentment delimitades, no només en els seus caràcters cranials i encefàlics, sinó també en les seves àrees d'influència i difusió (Gràfic 1.1).



**Gràfic 1.1.:** Classificació zoològica de l'espècie

El gènere *Sus* conté 4 espècies diferents:

- *Sus scrofa*, es divideix en 4 subespècies:
  - *S. s. Domesticus* (porc domèstic)
  - *S. s. Scrofa* (senglar europeu)
  - *S. s. Vittatus* (senglar asiàtic)
  - *S. s. Leucomystax* (senglar japonès)
- *Sus barbatus* (porc barbat d'Àsia)
- *Sus salvanius* (porc nan del Nepal)
- *Sus verrucosus* (porc de Java i Filipines)

### 1.1.1. Orígens del porc

Es parla de dues espècies de porc senglar:

Europeu: *S. s. Scrofa*

- *S. s. ferus* (Tronc Cèltic, races del Nord d'Europa): La domesticació d'aquest porc se situa el 7000 a. C. a l'Orient Pròxim. Té un perfil recte i un crani llarg, la seva forma és llarga i estreta. Té unes potes llargues i el dors-lumbar convex. És un animal amb molt de magre i molt fecund. Presenta taques al cos.
- *S. s. mediterraneus* (Tronc ibèric): Domesticació: 5000 a. C. a Grècia. Té un perfil més còncau que l'anterior, les orelles li fan de visera. Conté alta quantitat de grassa i la coloració és negra i roja.

Asiàtic: *S. s. vittatus*

- *S. s. Vittatus* (races Xineses): Domesticació: 5000 a. C. a Xina. El seu perfil és còncau amb tendència al prognatisme. Les seves potes són curtes, les seves orelles són petites i aixecades, i la coloració és blanca. És una raça amb molt greix.

La domesticació del porc es produeix a conseqüència del sedentarisme de l'home, amb la finalitat de produir carn i greix.

L'evolució del porc ha estat poc dependent de les condicions ambientals al llarg dels anys. Es varen realitzar creuaments espontanis amb senglars (per augmentar així la variabilitat genètica). Europa és un dels continents on van aparèixer més races.

De totes les races que existeixen la *Large White* és la que més influència ha tingut sobre altres races actuals, té llibre genealògic des de 1884. La primera raça que es va utilitzar per a disminuir el greix del porc va ésser la *Landrace*.

### 1.1.2. El porc blanc

Si es parteix de *S. s. Vittatus* es pot veure que tots els porcs asiàtics provenen d'aquesta subespècie, mentre que la resta de races porcines provenen del creuament de *S. s. Vittatus* amb *S. s. Ferus* o *S. s. Mediterraneus*.

El nom de porc blanc apareix degut a la coloració dels animals (*S. s. Vittatus*, una de les subespècies originals, té coloració blanca) tot i que algunes de les espècies actuals que també s'engloben amb aquest nom tenen una coloració fosca.

Les races porcines més importants de porc blanc són: *Landrace*, *Landrace belga*, *Large White*, *Pietrain* (presenta taques fosques), *Duroc* (capa fosca), *Hampshire* (capa fosca). Els diferents creuaments que es puguin fer entre totes aquestes races donaran el producte final que anirà a la granja d'engreix.

Cada raça té els seus propis caràcters reproductius, productius, etc. de manera que es poden classificar com:

- **Races maternes**: Les principals races maternes són la *Large White*, la *Landrace* i la *Duroc*. D'aquestes races es valora la seva prolificitat (nº de garrins per truja i any) i el seu rendiment en caràcters de creixement com ara l'IC i l'GMPD (“índex de conversió” i “guany mig de pes diari”).
- **Races paternes**: Pel que fa a les races que s'utilitzen com a mascles finalitzadors, destaquen la *Pietrain*, el *Landrace Belga* i en algunes zones la *Hampshire*. Aquestes races presenten una elevada qualitat de la canal (% de

magre molt elevats) tot i que també porten associats problemes de qualitat de la carn i uns rendiments de creixements més aviat baixos (conseqüència de problemes d'estrès i carns del tipus PSE -de l'anglès *Pale*, *Soft* i *Exudative*-).

En alguns casos apareix el *Duroc* com a mascle finalitzador, s'intenta buscar així un producte final que donarà productes càrnics de major qualitat (incrementa molt el percentatge de greix intramuscular, sense incrementar substancialment el greix de la canal).

Actualment amb l'aparició de races xineses (tenen una elevada prolificitat) han aparegut en el mercat línies sintètiques que contenen els gens d'aquestes races, aconsegueixen així animals més prolífers i sense variar gaire les característiques de creixement i qualitat de la canal.

En l'explotació on es realitza el projecte s'utilitza un híbrid que és un creuament a tres vies, és a dir, la línia maternal ja es un creuament (reposició pròpia amb mascles *Large White*) mentre que el mascle finalitzador és *Pietrain*.

Des dels seus orígens el porc sempre havia estat un animal que s'havia alimentat de residus i subproductes de l'home.

En la dècada dels 60, el sector porcí es comença a transformar degut a l'obertura del sector a l'exterior (menys proteccionisme del mercat), apareixen les fàbriques de pinso (fan d'intermediari entre els ramaders i els productors de matèries primeres), hi ha una especialització de la producció (cria, engreix i cicle tancat) i per últim apareixen races millorades.

Més endavant, als anys 70, es comença a avançar en el camp de la millora genètica, donant lloc a les granges de selecció. Els escorxadors es reestructuren (apareixen grans escorxadors privats i sales d'especejament).

No és fins als anys 80 que apareix una organització del sector ramader (a França i Holanda estan molt per sobre d'Espanya). L'entrada d'Espanya al mercat comú, provoca i força una major estructuració del sector.

Per tant, l'evolució de les tecnologies, l'augment de demanda de carn porcina i la intenció d'aconseguir una millora nutritiva per part de l'home han condicionat l'especialització del sector porcí.

## **1.2. Situació actual del sector porcí**

### **1.2.1. Situació a nivell mundial**

Dins de la ramaderia, el sector porcí és en quantitat el sector més important a nivell mundial. Encara que la carn de porcí sigui la que més es consumeix, això no significa que es consumeixi per igual en totes les zones del planeta. Per raons històriques, climàtiques, i sobretot religioses, la producció porcina està molt localitzada en certes zones del planeta. Certes zones, com ara Àfrica, consumeixen molt poca quantitat de carn de porc, al mateix temps que en produeixen també molt poca quantitat.

El fet que una carn es consumeixi més que una altra està molt condicionat pel moment que viuen els altres tipus de carn. Sobretot les malalties que poden afectar un sector (si es donen en zones molt productives) condicionen les exportacions d'aquell producte i per tant n'afavoreixen el consum d'un altre.

En la Taula 1.1. es mostren les produccions mundials de carn (FAO, 2004).

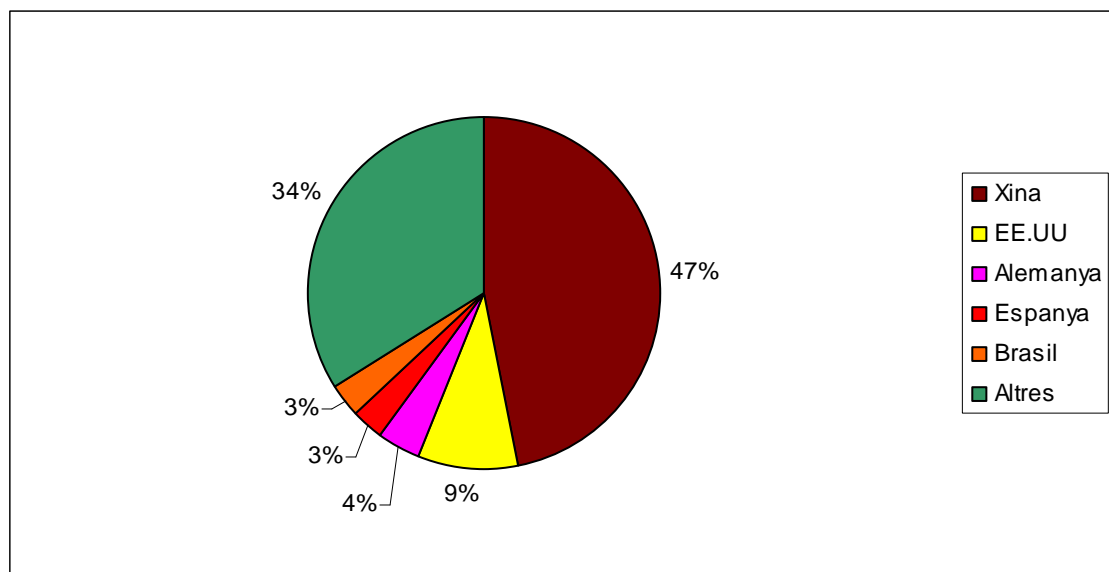
**Taula 1.1.:** Producció de carn a nivell mundial.

<b>Tipus de carn</b>	<b>Producció (milers de Tones)</b>
Carn d'au	79,9
Carn de porc	103,6
Carn bovina	63,0
Carn ovina i caprina	12,9
Altres carns	5,0
<b>Total</b>	<b>264,3</b>

Font: FAO, 2004

El cens mundial de porcí ha assolit la xifra de 960 milions de caps de bestiar. Al capdamunt de la producció mundial hi ha la Xina amb un cens de 490 milions de caps, els EE.UU és el segon país amb major producció de carn de porc seguit d'Alemanya amb un 4% de la producció mundial. Espanya al igual que el Brasil ocupen un 3% de la producció mundial (Anuario COAG 2007).

En el Gràfic 1.2. es mostren les dades productives referents al principals països productors de porcí.



**Gràfic 1.2.:** Principals productors de porcí 2004 (Anuario COAG 2007):

La producció de porcí s'ha anat intensificant amb el pas del anys, de manera que es produeix un tipus de carn econòmica.

### 1.2.2. Situació a nivell Europeu

Darrere d'Àsia, el continent Europeu és el màxim productor de carn a nivell mundial. Pel que fa referència a la producció de carn de porc, també és el segon continent (per darrere d'Àsia) que produeix més carn, això implica que hi hagi un important mercat d'exportació.



La Unió Europea té un cens de 152 milions de caps de bestiar segons dades de la FAO essent Alemanya el màxim país productor amb 26,4 milions de caps de bestiar. A l'any 2005 la Unió Europa va produir 21.117.991 Tones de carn de porc (COAG 2007).

En les Taules 1.2. i 1.3. es mostren la producció de carn de porc dels principals països productors a la UE així com les dades més referents pel que fa a la producció de porcí a la Europa dels 15.

**Taula 1.2.:** Principals productors de porcí de la UE i la seva producció.

País	Producció (%)
Alemanya	20,40
Espanya	15,03
França	10,85
Itàlia	7,52
Dinamarca	6,15
Holanda	6,15

Font: FAO, 2005

**Taula 1.3.:** Cens, producció, comerç i preu de mercat del sector porcí referents a la Unió Europea.

Paràmetres		Unió Europea (UE-15)				
		2003	2004	%03/04	2005	%04/05
<b>Cens (milers)</b>	Total	121661	151138	24,23	151718	0,38
	Garrins < 50 kg	62131	78300	26,02	78272	-0,04
	Engreix > 50kg	47017	57609	22,53	58201	1,03
	Mascles	296	349	17,91	341	-2,29
	Truges reprod.	12217	14880	21,80	14904	0,16
<b>Producció</b>	Caps sacrificats	20207984	241348273	19,44	239049713	-0,95
	Pes Canal (T)	17787313	21190913	19,13	21117991	-0,34
<b>Comerç extra-UE</b>	Importació	72084	44389	-38,42	20662	-53,45
	Exportació	1508618	1827999	21,17	1917917	4,92
<b>Preus de mercat</b>	Garrí (euro/ut.)	35,28	3831	8,59	40,93	6,84
	Canal (euro/100 kg)	127,26	138,43	8,78	139,12	0,50

Font: COAG, 2007

### 1.2.3. Sector porcí a Espanya

De tots els sectors ramaders, a Espanya, el sector porcí és el més important pel que fa a significació econòmica. És un sector que participa en un 10,7% de la producció agrària nacional i en un 31% de la producció ramadera nacional. El nivell d'aprovisionament en relació a la carn de porcí suposa un 108%, això indica una producció excedentària i una conseqüent exportació molt important econòmicament. En la Taula 1.4. es mostren el cens d'animals, així com dades de producció i comerç del sector a Espanya.

**Taula 1.4.:** Cens, producció o comerç del sector porcí referents a Espanya.

Paràmetres		Espanya				
		2003	2004	%03/04	2005	%04/05
<b>Cens (milers)</b>	Total	24053	24895	-0,30	24889	-0,02
	Garrins < 50 kg	11663	12260	5,12	12074	-1,52
	Engreix > 50 kg	9771	9950	1,83	10152	2,03
	Mascles	81	79	-2,47	70	-11,39
	Truges reprod.	2538	2606	2,68	2593	-0,50
<b>Producció</b>	Caps sacrificats	38180100	38064639	-0,30	37616148	-1,18
	Pes Canal (T)	3189508	3191000	0,05	3163860	-0,85
<b>Comerç intra-UE</b>	Importació	163604	149858	-8,40	154456	3,07
	Exportació	420782	456411	8,47	533701	16,93
<b>Comerç extra-UE</b>	Importació	9001	3052	-66,09	278	-90,89
	Exportació	76194	107944	41,67	131898	22,19
<b>Preus de mercat</b>	Garrí (euro/ut)	28,92	32,36	11,89	38,73	19,68
	Canal (euro/100kg)	129,14	139,05	7,67	143,3	3,06

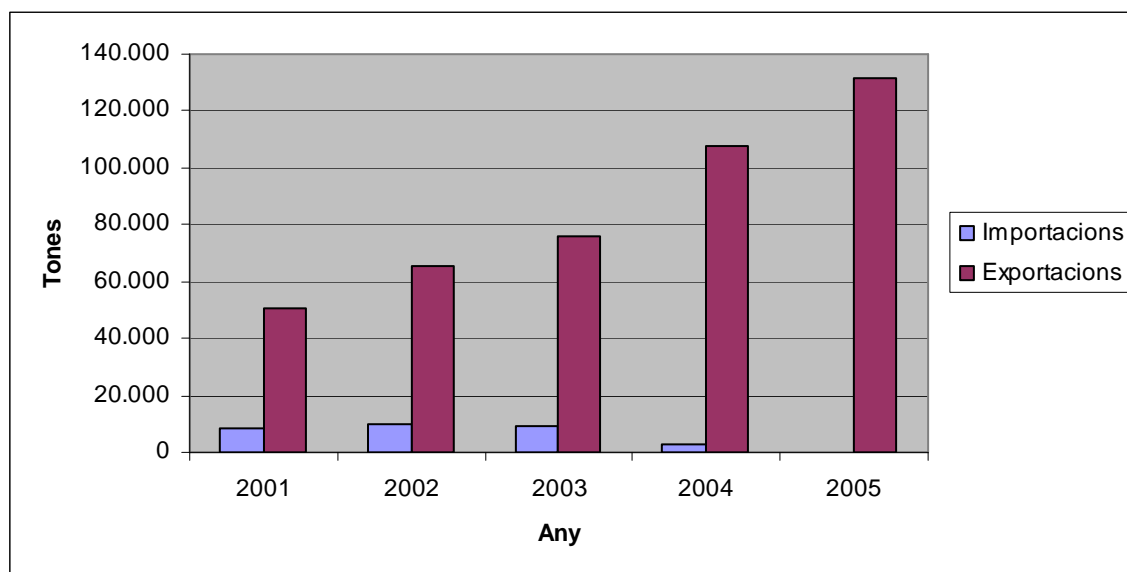
Font: COAG, 2007

Ja s'ha remarcat abans de la importància que té per al sector porcí espanyol el fet d'exportar els seus productes cap a altres països, ja que Espanya té un excedent de carn de porcí. L'exportació es pot realitzar de forma intra-europea (amb països de la Unió europea) o bé de forma extra-europea (països que no són de la Unió europea).

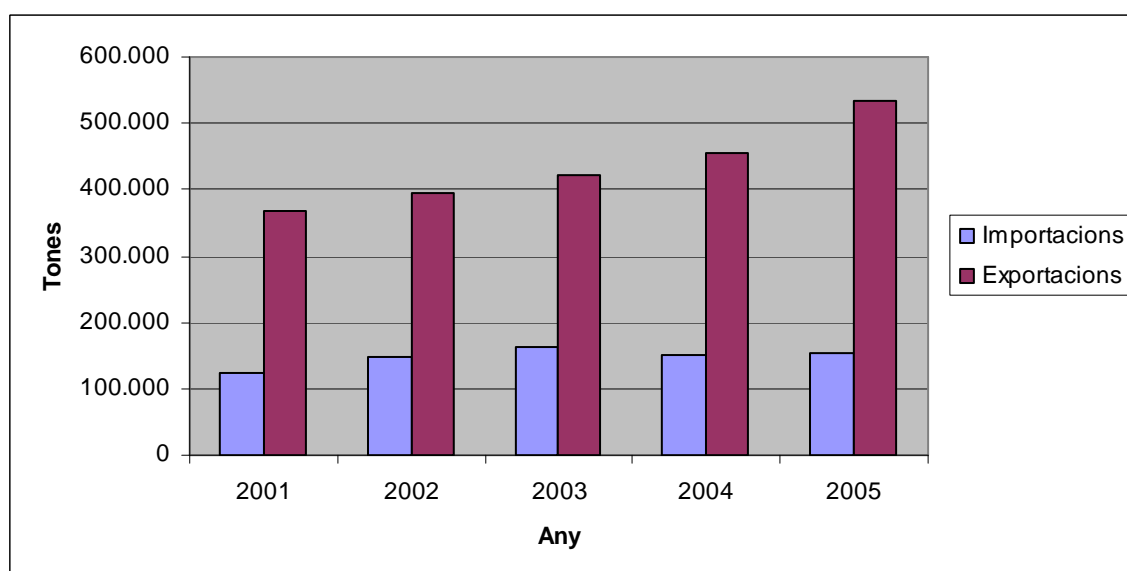
Les relacions d'Espanya amb altres països de la Unió Europea ha anat augmentant amb el pas dels anys, tant pel que fa a les importacions (han augmentat un 3%) com pel que fa a les exportacions (han augmentat un 17%). Quant a les relacions amb països de fora

de la Unió Europea, les exportacions han augmentat un 22% i les importacions han disminuït un 90%. Aquest increment de les exportacions s'ha produït, en la seva major part, per les relacions que Espanya manté amb Rússia i Japó (COAG, 2007).

En els Gràfics 1.3. i 1.4. es mostren les variacions que han sofert les importacions i les exportacions, tant extracomunitàries com intracomunitàries des del 2001 fins al 2005.



**Gràfic 1.3.:** Comerç extracomunitari espanyol (COAG, 2007).



**Gràfic 1.4.:** Comerç intracomunitari espanyol (COAG, 2007):

Igual que a la resta del món, a Espanya també hi ha una producció localitzada en zones, hi ha comunitats autònomes que produeixen més porcí que d'altres.

Una de les característiques més importants del sector porcí a Espanya és la regionalització de la producció i una especialització regional. Hi ha comunitats autònomes que són grans productores de garrins, i n'hi ha d'altres que estan més especialitzades en la producció de porcs d'engreix. Aquesta situació provoca un gran moviment d'animals vius i de canals porcines.

La regionalització de la producció provoca una elevada concentració d'explotacions en zones determinades. Tot això provoca més problemes sanitaris, d'eliminació de residus, etc.

En el Gràfic 1.5. es mostren els cens d'animals en les comunitats autònomes més importants pel que fa al sector porcí.

**Taula 1.5.:** Cens de porcí de les principals comunitats autònomes.

<b>Comunitat Autònoma</b>	<b>Cens bestiar porcí (caps)</b>
Catalunya	6052640
Aragó	4765708
Castilla y Lleon	3624607
Andalusia	2524112
Murcia	1791806
Castilla y La Mancha	1696640
Extremadura	1682574
Comunitat Valenciana	1212686
Galícia	820001

Font: MAPA, 2005

Catalunya, és la comunitat autònoma que més porcí produeix de tot el país.

Les comarques amb més densitat de població porcina de Catalunya són: Osona-Bages (Vic i Manresa), les zones del Segrià (Lleida), Alt Empordà, Baix Empordà, Girona i Pla de l'Estany.

#### **1.2.4. Evolució futura del sector porcí**

Tot i que al 2006 es va aconseguir tancar l'any amb un preu mitjà elevat (feia anys que no es donava el cas). El sector segueix patint els daltabaixos del preu d'oferta i demanda i de l'estacionalitat. A principis del 2007 hi havia un excés de producte i conseqüència d'això es va començar l'any amb tendències a la baixa al mercat.

Les expectatives de futur per al sector són esperançadores, el mercat de la carn és optimista. La producció de carn de porcí per a la UE-25 podria arribar als 22 milions de tones (aquesta és la previsió segons l'informa comunitari "Perspectives dels mercats i les rentes agràries 2005-2012"). La tendència que es preveu per als pròxims anys es d'un creixement continuat, degut fonamentalment a la demanda interna i externa (ANCOPORC, 2006). La carn de porcí continuarà tenint el suport dels consumidors, hi ha unes expectatives de consum per al 2012 de 44 kg/habitant en front als 43,4 kg/habitant que hi havia el 2004 (ANACOPORC, 2006).

Tot i les expectatives despertades a principis del 2007, l'augment del preu dels cereals en l'últim mig any i la baixada de preus de mercat està malmetent molt l'economia del sector. Val a dir, que els beneficis d'una explotació porcina estan lligats majoritàriament al preu de la canal i al preu de les matèries primeres que s'utilitzen per la fabricació dels pinsos compostos, per tant, l'evolució d'aquests condicionarà la pròpia evolució del sector.

### **1.3. La canal porcina**

El sacrifici dels animals és l'últim esglauó de la cadena i el que posa en contacte el producte del ramader amb les necessitats del consumidor. Tota la importància dels caràcters d'aquesta fase depenen de les exigències que té el consumidor.

Val a dir que el porc és un animal del que se'n aprofita gairebé totes les seves parts.

Es poden definir dos tipus de caràcters, els que defineixen la qualitat de la canal i els que defineixen la qualitat de la carn.

### **1.3.1. Qualitat de la canal**

Per poder determinar la qualitat d'una canal es parteix de 3 característiques bàsiques:

1.- Percentatge de magre del canal: Informa del percentatge de la canal en magre (excloem el greix subcutani i els ossos).

2.- Greix Dorsal: És important saber el gruix de greix dorsal perquè està molt correlacionat amb el % de magre de la canal. Hi ha aparells que mesuren el greix automàticament.

3.- Conformació: Indica la morfologia de l'animal, així es fa una idea de les peces nobles (pernil, llom i espatlla) i de la seva morfologia. Aquestes peces representen la part més valorada del porc.

### **1.3.2. Qualitat de la carn**

Per a determinar la qualitat de la carn es mira la qualitat dels músculs i la qualitat del greix.

1.- Qualitat del múscul: Es miren 5 paràmetres.

a).- *Capacitat de retenció d'aigua*: Mesura les pèrdues d'aigua de la carn. Mesura a partir del grau d'inhibició d'una tira de pH en un tall, o bé mitjançant un aparell que mesura la conductivitat elèctrica (QM).

b).- *pH*: Així es mesura el grau d'acidesa de la carn. Es fan dues mesures, una als 45 minuts i l'altre a les 24 hores post-mortem (es bona senyal si hi ha un descens del pH lent).

c).- *Color*: Mesura el grau de reflectància de la llum.

d).- *Tendresa*

e).- *Contingut de greix intramuscular*

Hi ha dos tipus de carns que es poden trobar en el porcí i que són un dels principals problemes de la qualitat d'aquesta. Aquestes carns són les PSE (de l'anglès *Pale, Soft i Exudative*) i també les DFD (de l'anglès *Dark, Firm i Dry*). Pel que fa a la carn PSE és la que més problemàtica comporta, causa pèrdues econòmiques durant la transformació i la venda en fresc de la carn de porc.

Les carns PSE apareixen quan hi ha una caiguda massa ràpida de pH muscular després del sacrifici (combinació de pH inferiors a 6 en la primera hora post-mortem amb temperatures superiors als 38°C), es produeix una alteració de les proteïnes sarcoplasmàtiques i microfibrilars, provocant una desnaturalització. Es pot apreciar aquest fenomen a través de la pèrdua de la capacitat de retenció d'aigua i per una certa pal·lidesa de la carn. Això provoca moltes vegades un rebuig de la carn per part del consumidor.

La presència de carns PSE es pot deure a dos factors:

- *Causes genètiques*: associades a la susceptibilitat hereditària a l'estrès porquí. Animals seleccionats per un major desenvolupament muscular presenten amb major grau aquests gens. Es poden marcar aquests animals amb marcadors mol·leculars.
- *Condicions ante-mortem*: Es poden desenvolupar aquestes carns en animals amb estrès degut al transport, temps d'espera, etc.

Pel que fa referència a les carns DFD es donen quan hi ha un esgotament de les reserves de glucogen del múscul. Aquestes carns són refusades pel seu color fosc, a més tenen una vida mitjana més curta (la carn té un pH elevat i això afavoreix la proliferació bacteriana).

2.- Qualitat del greix: Es miren 3 paràmetres.

a).- *Consistència i estabilitat del greix*

b).- *Gust i aromes del greix*: Presència d'hormones sexuals (donen olors desagradables).

c).- *Color*

El greix perd consistència quan hi ha una velocitat de creixement massa elevada de magre i poc greix (s'afavoreixen les grasses insaturades) a més la inclusió de matèries grasses en l'alimentació (incrementar així el valor energètic del pinso i reduir costos) pot tenir una repercussió negativa ja que incorporen grasses directament al cos.

La utilització de mascles sense castrar pot provocar l'aparició d'olors desagradables en algunes canals. D'altra banda, però, si s'utilitzen animals no castrats s'incrementa el contingut de magre de la canal.

### **1.3.3. El preu del porc**

Els porcs es venen en canal, d'aquesta manera les productors de porcí intenten produir un porc el més magre possible. D'aquesta manera els porcs rendiran més a l'escorxador.

El sistema de classificació que s'utilitza és el SEUROP, que classifica les canals segons el percentatge de magre. En la Taula 1.6. és mostra la classificació segons SEUROP.



**Taula 1.6.:** Cotització en funció del percentatge segons SEUROP.

<b>% de magre</b>	
S	Més del 65
E	Menys de 65 fins a 60
U	Menys de 60 fins a 55
R	Menys de 55 fins a 50
O	Menys de 50 fins a 45
P	Menys de 45

Font: DARP, 2007

A la Taula 1.7. hi ha anotats els preus per kg de porc viu anual dels darrers anys a la llotja de Mercolleida.

**Taula 1.7.:** Preu anual del kg de porc viu a la llotja de Mercolleida.

<b>Any</b>	<b>Euro / kg. Pes viu</b>
1990	0'953
1991	0'964
1992	1'015
1993	0'876
1994	0'966
1995	1'091
1996	1'206
1997	1'257
1998	0'892
1999	0'827
2000	1'075
2001	1'311
2002	1'023
2003	0'963
2004	1'038
2005	1'074
2006	1'158

Font:DARP,2007

## **ANNEX 2: CLIMATOLOGIA**

## 2. CLIMATOLOGIA

### 2.1. Dades climàtiques

Totes les dades que s'han utilitzat per a realitzar l'estudi climàtic són procedents de l'estació meteorològica d'Orís (Osona). Aquesta és l'estació que més a prop queda de l'explotació i, per tant, la que recull unes dades més significatives del clima de la zona.

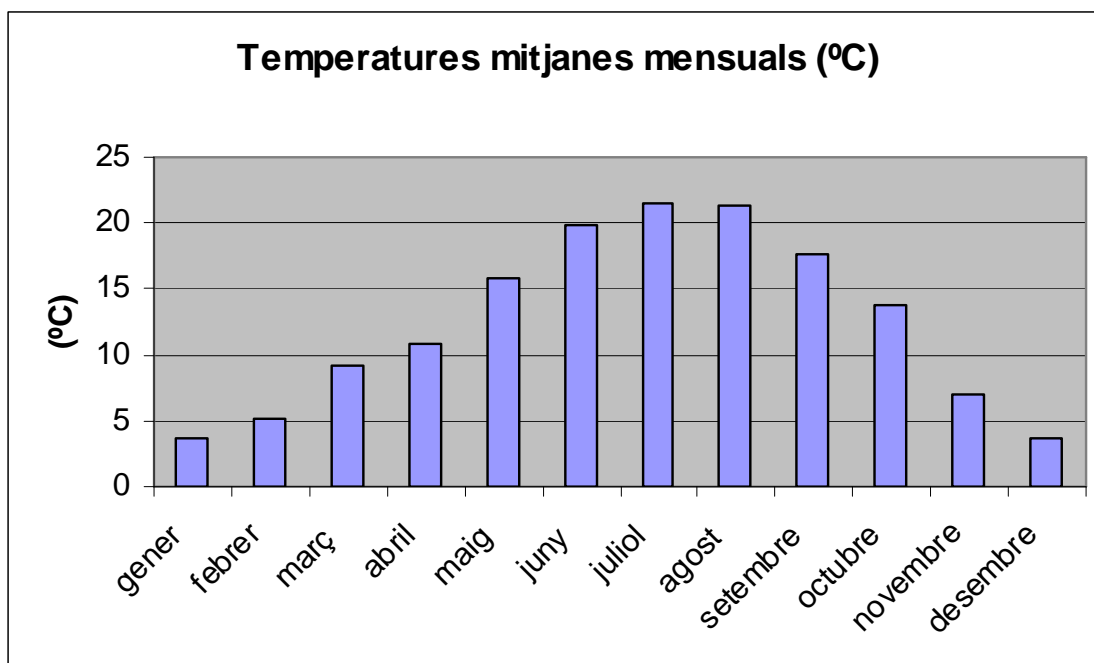
L'estació meteorològica d'Orís es va posar en funcionament el 1996. Des d'aquell mateix moment es tenen dades enregistrades. En la taula 2.1. es mostra la ubicació de l'estació meteorològica.

**Taula 2.1.:** Ubicació de l'estació meteorològica d'Orís.

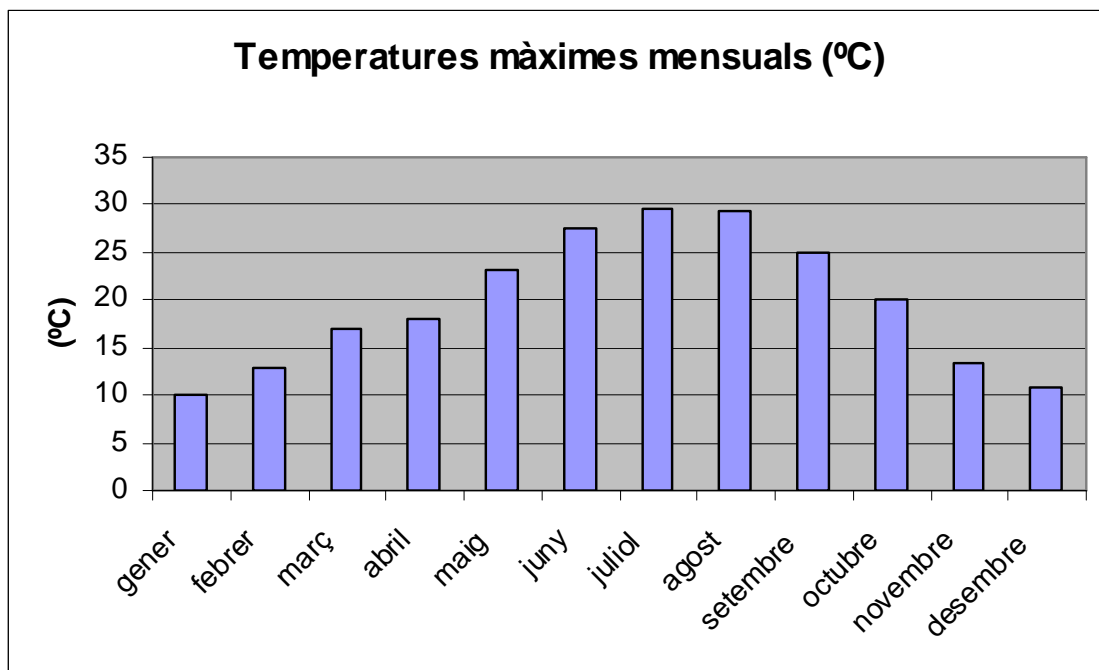
Comarca	Codi estació	Estació	Municipi	X UTM	Y UTM	Altitud
Osona	CC	Orís	Orís	434650	4658505	630

Font: METEOCAT, 2007

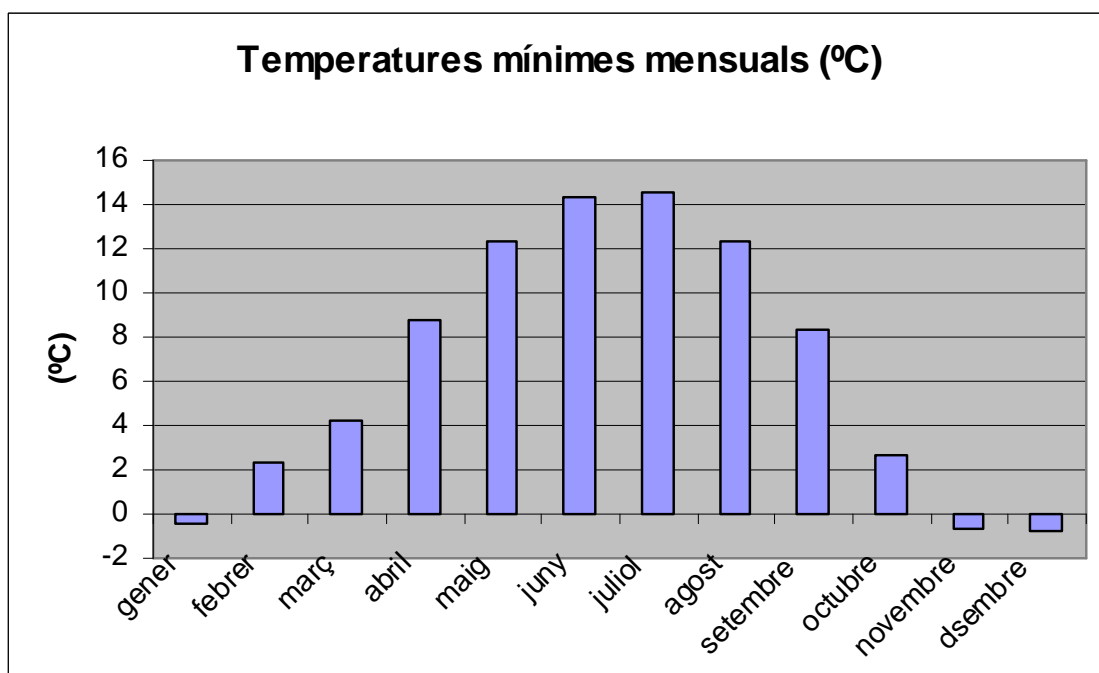
#### 2.1.1. Règim de temperatures



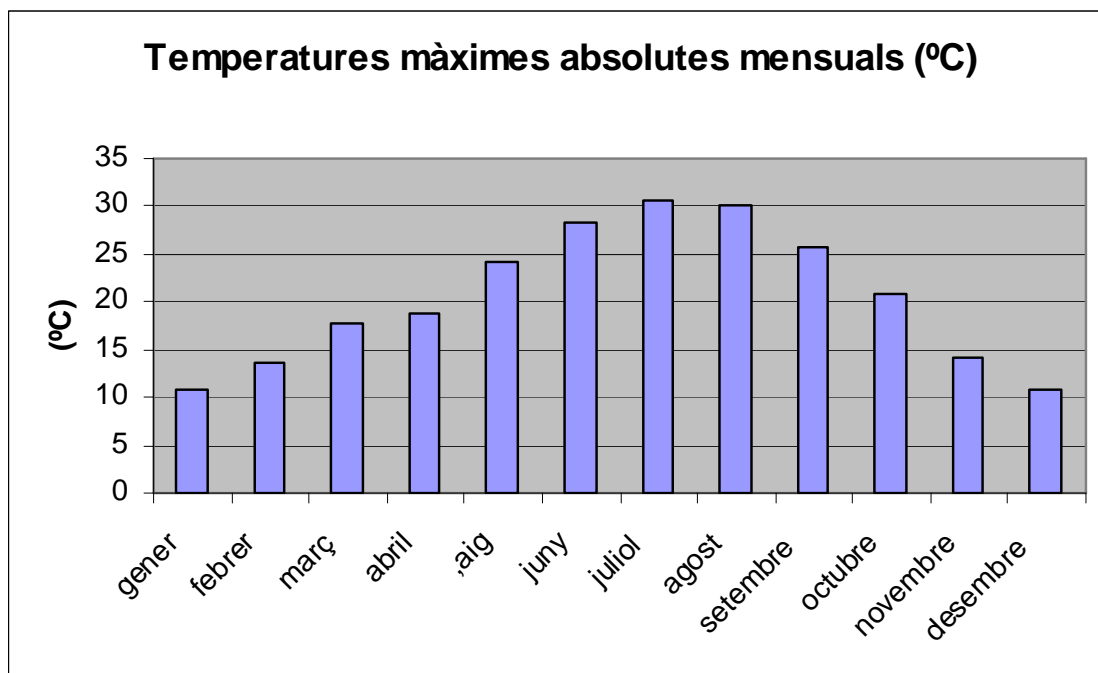
**Gràfic 2.1.:** Temperatures mitjanes mensuals (°C)



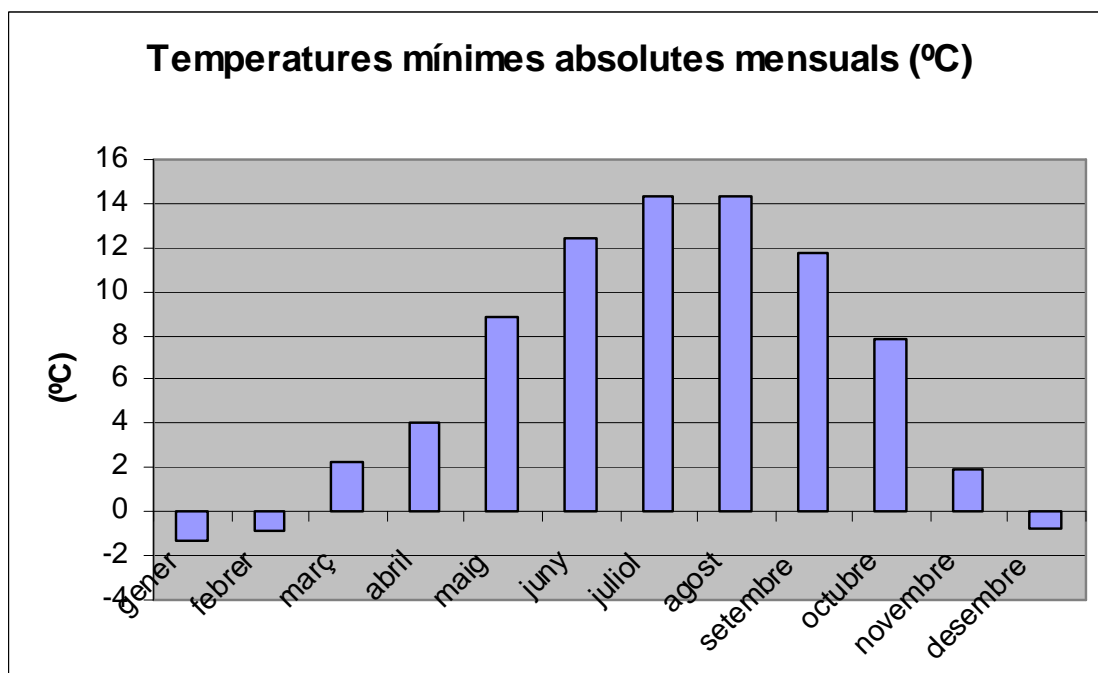
**Gràfic 2.2.:** Temperatures màximes mensuals (°C)



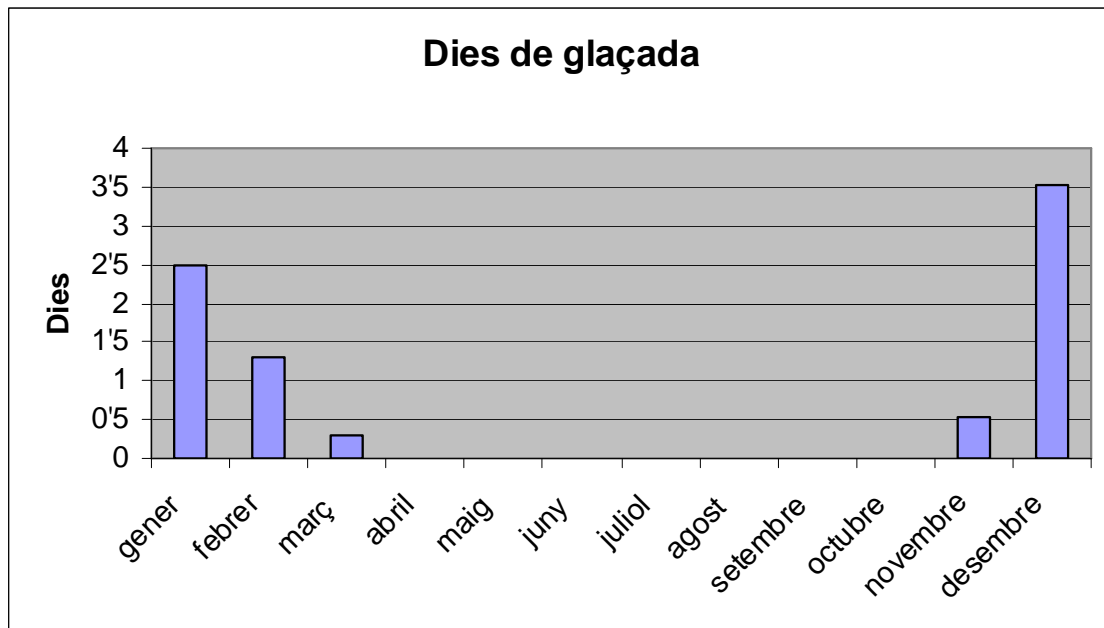
**Gràfic 2.3.:** Temperatures mínimes mensuals (°C)



**Gràfic 2.4.:** Temperatures màximes absolutes mensuals (°C)

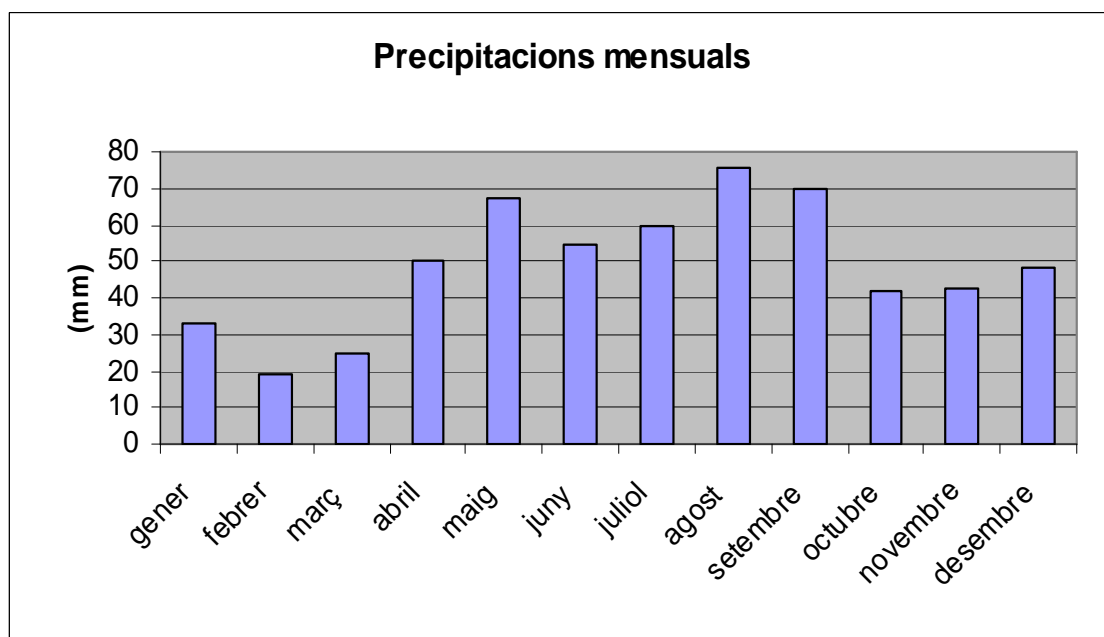


**Gràfic 2.5.:** Temperatures mínimes absolutes mensuals (°C)

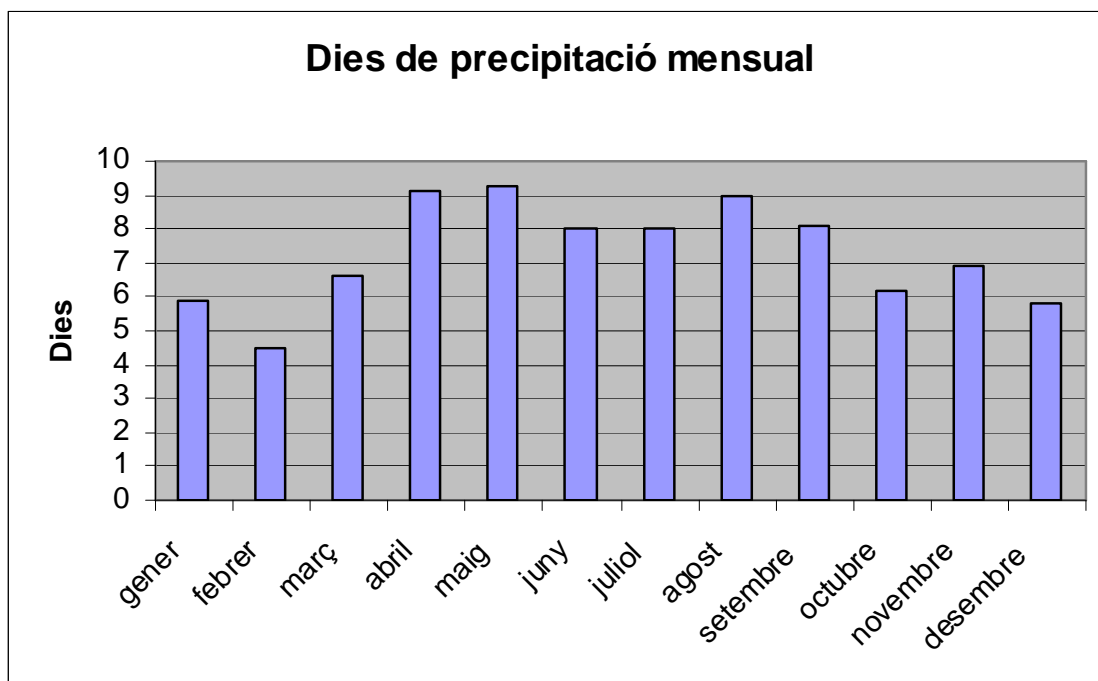


**Gràfic 2.6.:** Dies de glaçada

### 2.1.2. Règim pluviomètric

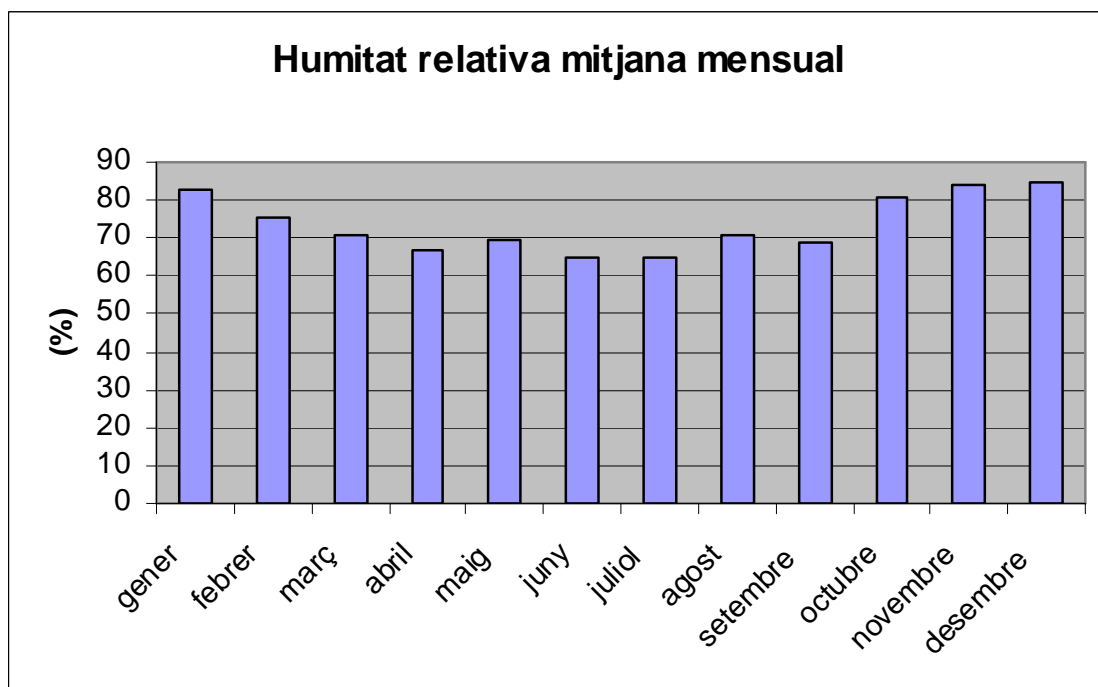


**Gràfic 2.7.:** Precipitacions mensuals (mm)



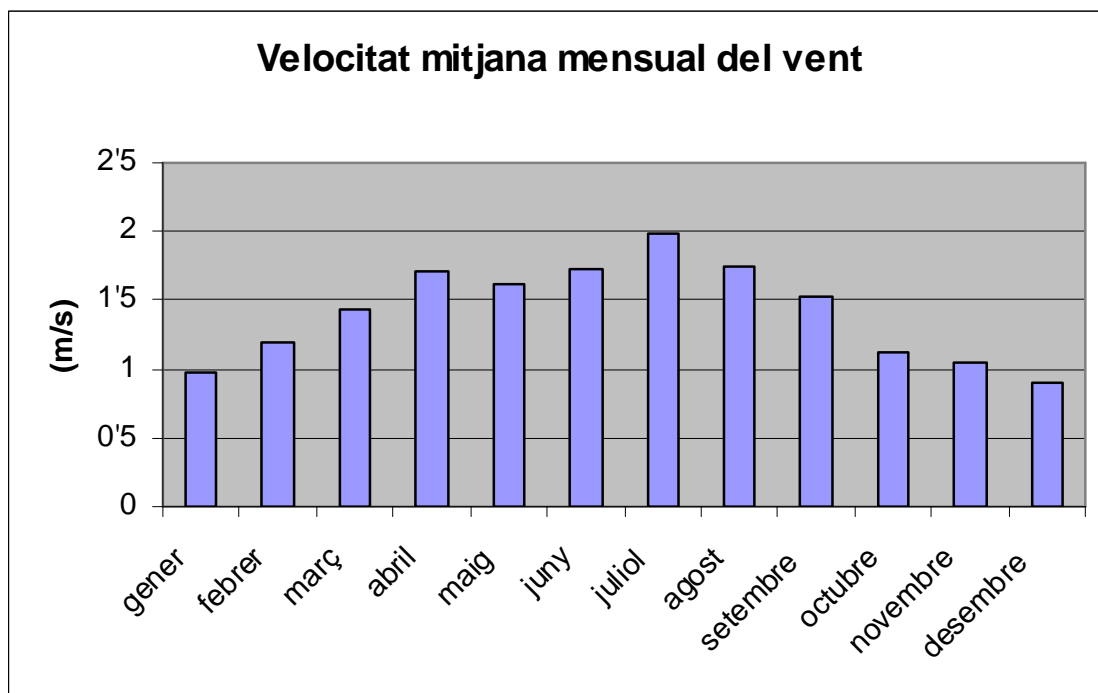
**Gràfic 2.8.:** Dies de precipitació mensual

### 2.1.3. Règim d'humitat relativa

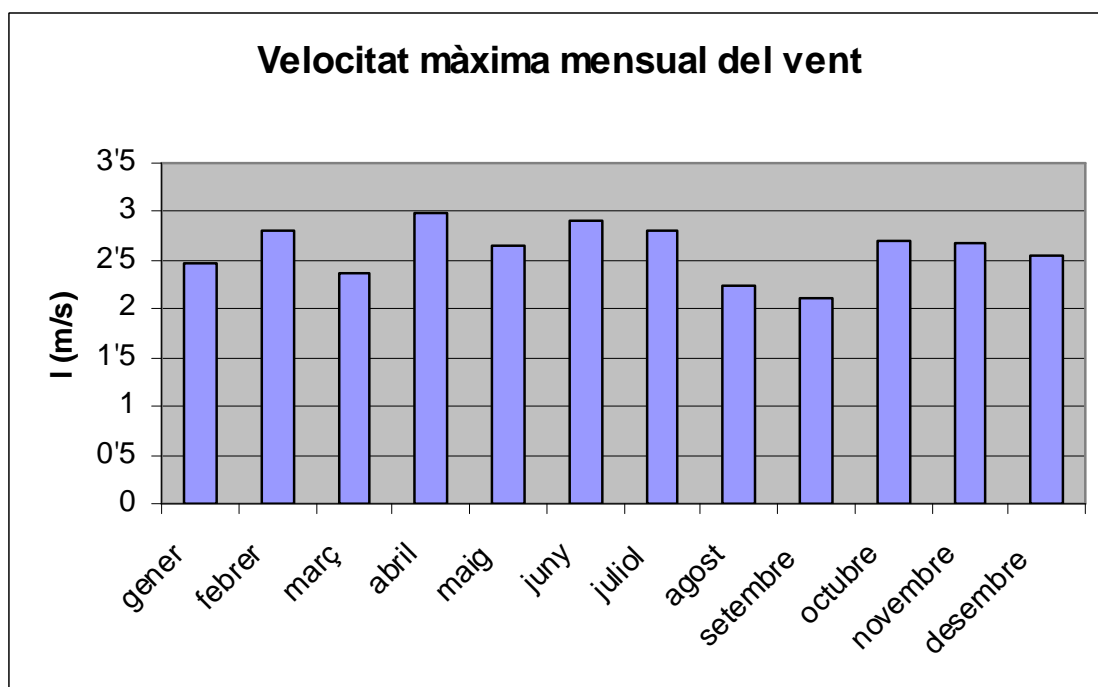


**Gràfic 2.9.:** Humitat relativa mitjana mensual

#### 2.1.4. Règim eòlic



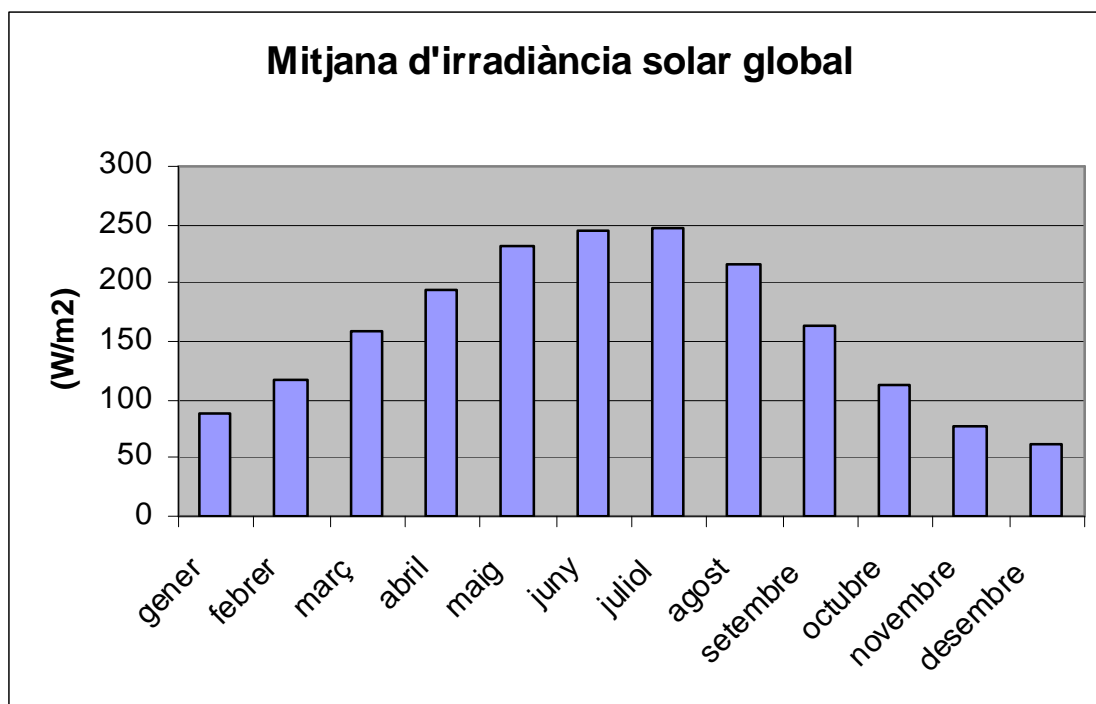
Gràfic 2.10.: Velocitat mitjana mensual del vent (m/s)



Gràfic 2.11.: Velocitat màxima mensual del vent



### 2.1.5. Irradiació solar



Gràfic 2.12.: Mitjana d'irradiància solar global (W/m<sup>2</sup>)

## **ANNEX 3: SITUACIÓ ACTUAL**

### 3. SITUACIÓ ACTUAL

#### 3.1. Introducció

L'exploració on es duu a terme el projecte de reforma és una explotació de caire familiar amb més de 25 anys de funcionament.

Amb el pas del anys l'exploració ha anat augmentant el seu cens d'animal fins arribar al cens actual (fa 7 anys que el cens no augmenta).

Es treballa amb un cicle tancat de porcí, tot en la mateixa granja, significa doncs que els únics animals que surten de l'exploració són aquells que van a l'escorxador (l'exploració no disposa d'engreixos integrats fora, etc.). Pel que fa als animals que entren són molt pocs, ja que la reposició es fa en la mateixa granja (en ocasions puntuals entra reposició d'altres explotacions)

##### 3.1.1. Situació de l'exploració

L'exploració on es porta a terme el projecte d'adequació a la nova normativa de benestar animal, pel que fa a truges gestants, està situada al municipi de Les Masies de Voltregà, més concretament a la població de Vinyoles. El municipi forma part de la comarca d'Osona, a la província de Barcelona.

##### 3.1.2. Dades del sistema productiu actual de l'exploració

###### 3.1.2.1. Superfícies, capacitat i allotjaments

Superfície dedicada a l'exploració ramadera: 6.405,9 m<sup>2</sup>

En la Taula 3.1., es pot veure les diferents naus de les que disposa l'exploració, juntament amb les seves superfícies, fases productives, capacitat, sistemes d'allotjament, etc.

**Taula 3.1.:** Superfícies, capacitats, fases productives i sistemes d'allotjament de l'explotació.

Nº nau/sala	Superfície de la nau/sala (m <sup>2</sup> )	Superfície (m <sup>2</sup> /animal)	Fase productiva	Capacitat (nº)	Sistema d'allotjament
Edifici 1	206,8	0,8	Engreix	258	Lots
Edifici 2	544,5	0,8	Engreix	680	Lots
Edifici 3	428,4	0,8	Engreix	535	Lots
	27,6	0,3	Transició	92	Lots
Edifici 4	280,8	-	Gestació	234	Gàbies
	76,3	-	Mascles i Gestació	10	Indiv. i lots
Edifici 5	132,1	0,8	Engreix	165	Lots
Edifici 6	336,0	-	Maternitat	57	Gàbies
	50,0	0,34	Transició	144	Lots
Edifici 7	137,6	0,22	Transició	600	Lots
Edifici 8	287,2	0,8	Engreix	359	Lots
Edifici 9	135,7	-	Gestació i reposició	42	Gàbies
	38,6	1,07	Reposició	36	Lots
Edifici 10	253,9	-	Gestació	103	Gàbies
Edifici 11	152,9	-	Maternitat	24	Gàbies
	86,6	0,23	Transició	368	Lots
Edifici 12	130,4	-	Gestació	114	Gàbies
	8,4	-	Mascle	1	Individual
Edifici 13	96,0	-	Maternitat	24	Gàbies
	173,2	0,8	Engreix	216	Lots
Edifici 14	263,9	0,8	Engreix	326	Lots
Edifici 15	103,8	-	Gestació	92	Gàbies
	10,3	-	Mascle	1	Individual
	106,4	-	Maternitat	24	Gàbies
	38,8	0,24	Transició	160	Lots
Mòdul deslletament 1	25,2	0,3	Transició	72	Lots
Mòdul deslletament 2	62,5	0,3	Transició	203	Lots
Mòdul deslletament 3	165,7	0,29	Transició	560	Lots
Mòdul deslletament 4	37,6	0,22	Transició	168	Lots
Mòdul deslletament 5	24,0	0,24	Transició	100	Lots

### 3.2.1.2. Alimentació i beguda

En la Taula 3.2. es mostren els sistemes d'alimentació utilitzats en totes les naus, així com el tipus de sistema utilitzat a l'hora de proporcionar la beguda als animals.

**Taula 3.2.:** Sistemes d'alimentació de l'explotació

Edificis / Naus	Sistema d'alimentació	Sistema de beguda
Edifici 1	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Edifici 2	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Edifici 3	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Edifici 4	Pinso sec en obi individual	Xumet dins l'obi
Edifici 5	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Edifici 6	Pinso sec en obis individuals / Tolva formigó	Xumet dins l'obi / Cassoleta amb xumet
Edifici 7	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Edifici 8	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Edifici 9	Pinso sec en obis individuals / Tolva formigó	Xumet dins l'obi / Cassoleta amb xumet
Edifici 10	Pinso sec en obi individual	Xumet dins l'obi
Edifici 11	Pinso sec en obis individuals / Tolva formigó	Xumet dins l'obi / Cassoleta amb xumet
Edifici 12	Pinso sec en obi individual	Xumet dins l'obi
Edifici 13	Pinso sec en obis individuals / Tolva formigó	Xumet dins l'obi / Cassoleta amb xumet
Edifici 14	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Edifici 15	Pinso sec en obis individuals / Tolva formigó	Xumet dins l'obi / Cassoleta amb xumet
Mòdul deslletament 1	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Mòdul deslletament 2	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Mòdul deslletament 3	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Mòdul deslletament 4	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet
Mòdul deslletament 5	Pinso sec en tolva d'alimentació	Cassoleta amb xumet

Els xumets que hi ha en els obis individuals en les naus de gestació són de tipus “aspersor”. Mentre que a la resta de edificis s'utilitza xumets de mitja canya.

### 3.1.2.3. Sistemes de ventilació i sistemes de neteja

En la Taula 3.3. es mostren els diferents sistemes de ventilació de l'exploració. També es pot veure els sistemes de neteja i la destinació de les aigües residuals que es produeixen.

**Taula 3.3.:** Sistemes de ventilació, de neteja i destinació d'aigües residuals de l'exploració.

Edifici / Nau	Sistema de ventilació	Sistema de neteja i periodicitat	Destinació aigües de neteja
Edifici 1	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 2	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 3	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 4	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	No es realitza neteja	-
Edifici 5	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 6	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 7	Finestres d'obertura automatitzada ventilació forçada	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 8	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 9	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	No es realitza neteja	-
Edifici 10	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	No es realitza neteja	-
Edifici 11	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 12	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	No es realitza neteja	-
Edifici 13	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 14	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Edifici 15	Ventilació natural amb finestres d'obertura manual	No es realitza neteja	-

**Taula 3.3.:** Continuació

Edifici / Nau	Sistema de ventilació	Sistema de neteja i periodicitat	Destinació aigües de neteja
Mòdul deslletament 2	Ventilació natural amb obertures permanents	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Mòdul deslletament 3	Ventilació natural amb obertures permanents	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors
Mòdul deslletament 4	Ventilació natural amb obertures permanents	Aigua a alta pressió després de cada cicle	Dipòsits de purins i fosses interiors

En les naus de gestació no es pot realitzar la neteja ja que l'entrada i sortida d'animals és continua.

Totes les aigües residuals que es produeixen s'evacuen en les fosses interiors que hi ha en cada nau. Un cop s'acaba la neteja es buida la fossa interior i tots els residus són dirigits cap als dipòsits de purins.

#### 3.1.2.4. Diagnosi del sistema productiu

La normativa a la qual es pretén adequar l'explotació és per a truges gestants, de manera que els edificis on s'hauran de realitzar les modificacions són tots aquells on hi ha allotjats aquest animals.

En els edificis on es troba la gestació es poden diferenciar places de gestació (les que s'hauran d'adequar) i places de control-cobrició (no s'hauran d'adequar). En algunes naus, la gestació i el control-cobrició estan en les mateixes zones, de manera que s'haurà d'optar per una distribució que permeti complir la normativa per a les truges gestants.

Les capacitats de les zones de gestació vénen condicionades per les superfícies de les naus. Amb l'aplicació de la nova normativa es pretén no perdre places en aquestes zones. Val a dir que no totes les places de gestació que disposa l'explotació estan ocupades per caps de bestiar (hi ha places lliures). Això pot beneficiar l'explotació ja que si a l'hora d'aplicar la nova normativa es perden places, pot no afectar al nombre de caps de bestiar que hi ha en aquell edifici.

En la Taula 3.4. s'especifica les naus de l'explotació que seran subjecte de reforma, també la fase productiva que s'hi desenvolupa actualment.

**Taula 3.4.:** Edificis on s'haurà d'aplicar la nova normativa.

<b>Edifici / Nau</b>	<b>Fase productiva</b>	<b>Observacions</b>
Edifici 4	Gestació, control-cobrició, mascles i reposició	Redistribució de les fases i adequació de la gestació
Edifici 9	Gestació	Adequació de la gestació
Edifici 12	Gestació, control-cobrició i mascle	Redistribució de les fases i adequació de la gestació
Edifici 15	Gestació, control-cobrició i mascle	Redistribució de les fases i adequació de la gestació

Pel que fa referència als sistemes d'alimentació i de beguda s'intentarà en la mesura del possible l'aprofitament dels que ja hi ha instal·lats.

La nova normativa implica ubicar els animals en lots, això permetrà realitzar treballs de neteja cada vegada que un lot abandoni la seva parcel·la (els treballs seran mínims i només es podran realitzar en la parcel·la en concret).



## **ANNEX 4: ESTUDI D'ALTERNATIVES**

## 4. ESTUDI D'ALTERNATIVES

### 4.1. Introducció

Amb l'arribada de la nova normativa són moltes les empreses d'instal·lacions porcines que han posat a la disposició dels ramaders nous sistemes d'allotjament per a truges en grups.

Molts d'aquests nous sistemes comportaran una reforma total de les instal·lacions, mentre que n'hi ha d'altres que permetrà jugar amb les instal·lacions que ja existeixen modificant-les perquè complexin les noves directrius marcades. Entre aquests nous sistemes se'n poden destacar cinc, que serien els més estesos.

### 4.2. Descripció dels sistemes d'estabulació

Es pot escollir entre cinc alternatives d'estabulació:

- Gàbies de gestació abatibles
- Gàbies de gestació d'autocaptura
- Estabulació lliure amb separadors per alimentació individual
- Estabulació lliure amb sistema automàtic d'alimentació
- Estabulació lliure amb tolva d'alimentació

Encara es poden classificar per a dos models d'estabulació més, aquest cop fent referència a la zona de coberta que s'ofereix als animals:

- Corralina on la zona d'alimentació és coberta i la zona d'exercici és descoberta.
- Corralina on la zona d'alimentació i la zona d'exercici són cobertes.

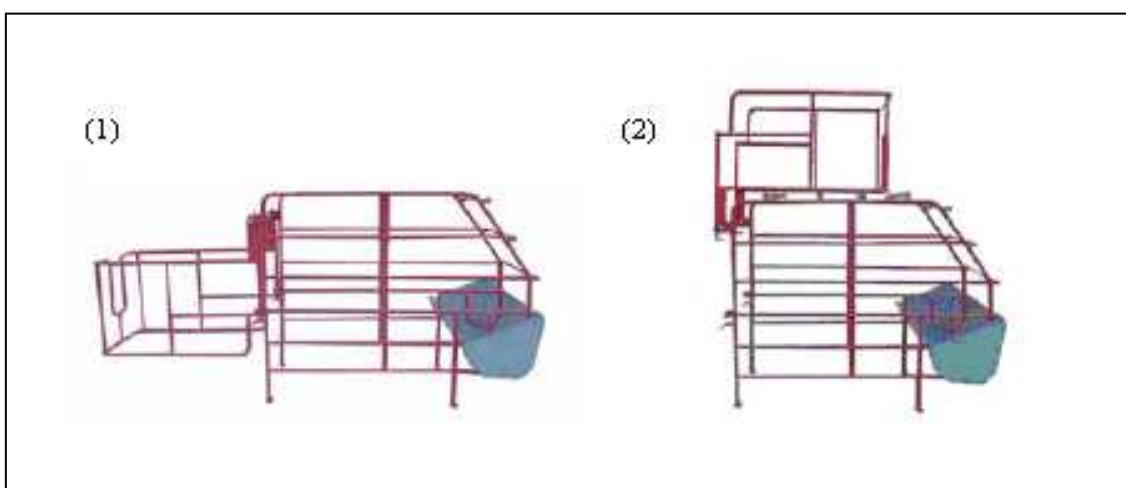
#### 4.2.1. Gàbies de gestació abatibles

Sistema d'allotjament on la zona d'exercici és en grup, però on la zona de repòs en individualitzada.

La zona de repòs està formada per gàbies individuals amb menjadora individual (ja sigui independent en cada gàbia o bé corredera).

Permet tenir la gàbia oberta sense que aquesta molesti ni ocupi espai en la zona de pati, per altre banda permet tancar les truges que es desitgi.

En la Figura 4.1. es detallen el tipus de gàbia de gestació abatible en les seves dues posicions possibles.



**Figura 4.1.:** Detall d'una gàbia de gestació tipus abatible en les dues posicions possibles, tancada (1) i oberta (2).

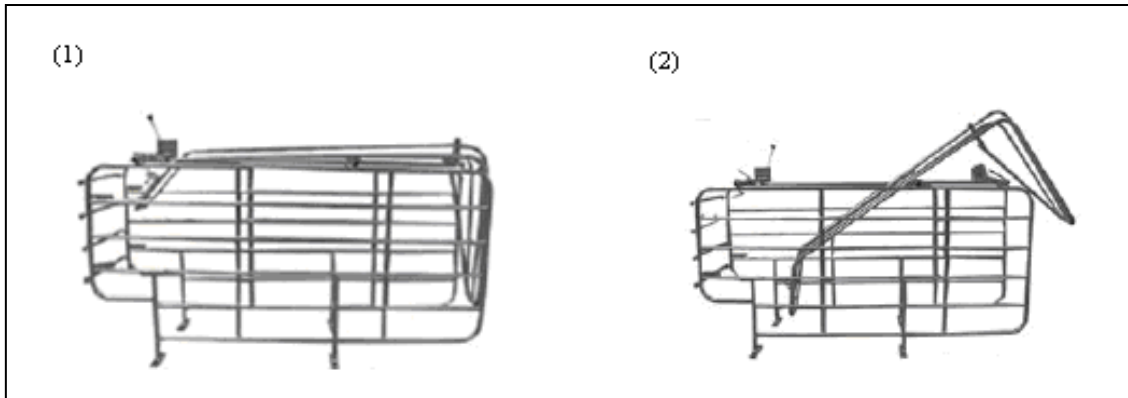
#### 4.2.2. Gàbies de gestació d'autocaptura

Zona de repòs individualitzada per a cada animal, mentre que la zona d'exercici és en grup. Alimentació individualitzada en cada gàbia.

Permet la possibilitat de bloquejar la sortida de l'animal de la gàbia (mitjançant una palanca), ja sigui de manera individual o bé la de tot el grup. D'altra banda, l'animal té

llibertat a l'hora de menjar i de sortir de la gàbia, sense la possibilitat que altres truges molestin a les que hi ha a l'interior de les gàbies.

En la Figura 4.2. es detallen les gàbies de gestació del tipus "autocaptura".



**Figura 4.2.:** Detall d'una gàbia de gestació del tipus "autocaptura" en les dues posicions possibles, tancada (1) i oberta (2).

#### **4.2.3. Estabulació lliure amb separadors individuals**

S'instal·len als patis a la zona on hi ha la menjadora per impedir que les truges es molestin entre elles. No permet l'allotjament individualitzat de cada animal, de manera que la zona de repòs i la zona d'exercici seran en grup.

Pel que fa a l'alimentació pot ser en menjadores individuals o bé en menjadores contínues.

En la Figura 4.3. es mostra amb detall els separadors individuals per a la zona d'alimentació.



**Figura 4.3.:** Detall de separadors per a alimentació individual.

#### **4.2.4. Establació lliure amb sistema automàtic d'alimentació**

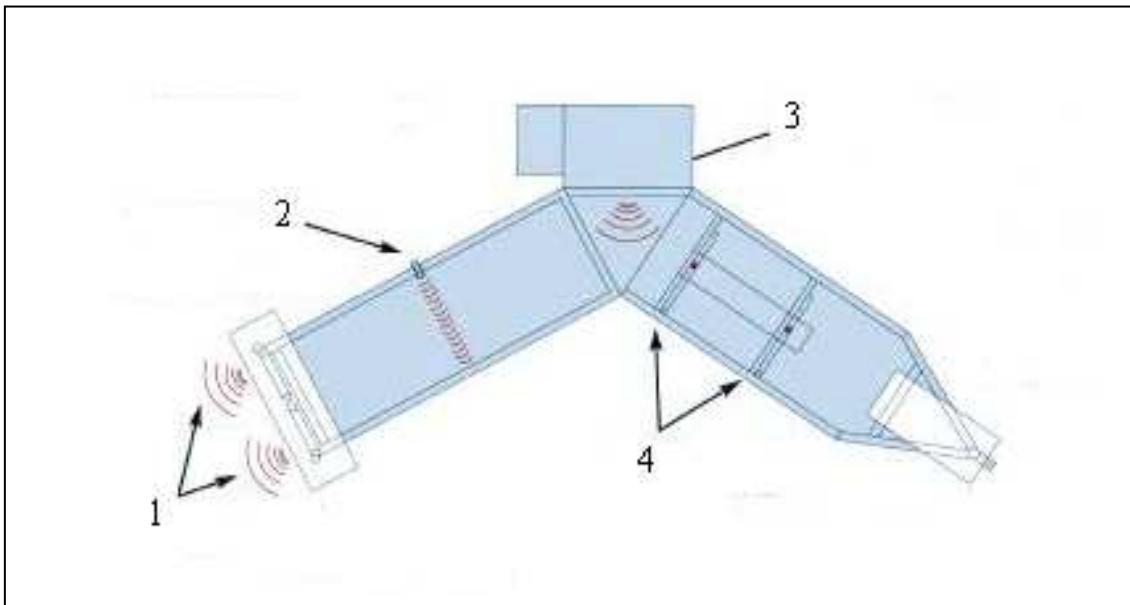
Val a dir, que aquest tipus de sistema és el que ha aixecat més ressò en el sector ja que necessita d'un suport informàtic per al seu funcionament, això implica que el ramader encarregat de la gestació ha de tenir uns coneixements informàtics.

El sistema funciona a partir d'una màquina (tipus túnel), els animals només poden entrar d'un en un. Cada truja duu un xip propi i rep alimentació individualitzada (l'ordinador pot crear corbes d'alimentació de cada animal). Al mateix temps la màquina s'encarrega de dur un control exhaustiu de les truges, d'aquesta manera permet realitzar separacions a l'hora de vacunar, realitzar ecografies, maternitat, etc.

Amb aquest sistema es pot tenir un control individual de totes les truges, podem donar diferents tipus de pinso, segons les necessitats de cadascun.

Un dels inconvenients del sistema és fer que els animals s'acostumin a ell. Moltes vegades es troben truges que no s'acaben d'adaptar a la màquina (els costa entrar a menjar) i s'han d'eliminar de l'explotació. Per a 80 truges es necessita d'un aparell.

En la Figura 4.4. es mostren amb un detall esquemàtic les parts més importants que formen l'aparell utilitzat en el mètode d'alimentació automàtica.



**Figura 4.4.:** Detall del sistema d'alimentació automàtic: 1.-Doble sensor d'entrada, 2.- Sensor de tancament, 3.-Sensor de la menjadora, 4.-Doble sensor de sortida.

En la Figura 4.5. es mostra una fotografia d'una explotació que disposa del sistema d'alimentació automàtic en la zona de gestació.



**Figura 4.5.:** Nau de gestació amb sistema d'alimentació automàtic.

#### **4.2.5. Estabulació lliure amb tolva d'alimentació**

Sistema on les truges estan en grups (acostumen a ser grups de 8-10 animals), l'alimentació es realitza a partir de tolves que porten incorporat un sensor. Cada vegada que un animal s'acosta a la menjadora aquesta deixa caure una petita dosis de pinso.

Aquest sistema permet elegir entre dos tipus de dosificació del pinso, per massa o per temps. Es pot ajustar el volum de pinso diari a partir del número de caps de bestiar i el volum teòric a ingerir per a cadascun d'aquests caps.

Amb aquest tipus d'instal·lacions no es té un bon control del consum dels animals, ja que sempre que ells ho desitgin poden anar a menjar.

En la Figura 4.6. es mostren amb detall una tolva d'alimentació per a truges en grup.



**Figura 4.6.:** Tolva d'alimentació per a truges en grup.

### **4.3. Elecció del sistema d'estabulació**

En l'explotació s'ha escollit el sistema d'estabulació en grup on la zona d'alimentació i de repòs – exercici estan cobertes. S'ha optat per l'alternativa de separadors, poden aprofitar així les menjadores ja existents en les diferents naus.

Pel que fa a les separacions, l'explotació disposa d'una gestació on les truges es troben en gàbies individuals. S'eliminarà part d'aquestes gàbies deixant només la part del davant que farà la funció de separador entre els diferents animals a l'hora de menjar.



L'elecció d'aquesta alternativa s'ha realitzat en funció de:

- Petició del promotor.
- L'opció més factible econòmicament.

#### **4.4. Descripció dels sistemes d'alimentació i beguda**

L'alimentació es pot proporcionar de dues maneres diferents:

- Alimentació automàtica: a partir d'un cargol sense fi que recorre tota la nau. En cada punt on hi ha una menjadora s'hi col·loca un dosificador amb un baixant que permet controlar el consum de pinso de cada animal.
- Alimentació manual: sistema utilitzat antigament que consisteix en donar l'aliment de forma manual a cada animal. D'aquesta manera es pot també controlar els consums individuals però es perd molt de temps en tasques de labori.

L'aigua de beguda es pot proporcionar de dues maneres diferents:

- A partir de xumets: una tuberia recorre totes les menjadores de la nau, en cada menjadora hi ha un xumet del tipus *aspersor* que dóna aigua a voluntat als animals.
- Manualment: utilitzat antigament, en diverses ocasions del dia és dóna aigua manualment als animals.
- A partir de menjadores contínues: les menjadores contínues és tota una mateixa menjadora al llarg de la filera d'animals (engabiats l'un al costat de l'altre). A partir d'una boia al capdavant de la menjadora s'obté un mateix nivell d'aigua a tota la menjadora.

#### **4.5. Elecció del sistema d'alimentació i beguda**

En l'exploració s'ha escollit un sistema d'alimentació amb menjadores individuals, on el pinso es subministra a partir d'un dosificador que hi ha en cada plaça i que permeten tenir un control del consum de l'animal. Pel que fa a l'aigua de beguda aquesta serà subministrada a partir de xumets individuals a cada menjadora.

Val a dir, que un dels condicionants a l'elecció d'aquestes sistemes ha estat que l'exploració ja disposa d'aquests sistemes en les seves naus de gestació.

#### **4.6. Sistemes de neteja**

En les explotacions que tenen la gestació en gàbies individuals la neteja de les naus és molt complicada, ja que mai es pot realitzar un buidat de tota la nau. Les dejeccions dels animals s'emmagatzemen en unes fosses que hi ha al darrere de les gàbies.

En les explotacions on les truges estan allotjades en grup la neteja es realitza cada vegada que un grup deixa la seva zona. Les dejeccions dels animals es poden emmagatzemar en una fossa a la mateixa zona on es troben els animals (sempre que el pati disposi d'aslat), o bé es pot realitzar la neteja amb arrossegadors o amb tractor i pala (el pati no disposarà d'aslat).

#### **4.7. Elecció del sistema de neteja**

Les truges de l'exploració estaran distribuïdes en patis, de manera que s'opta per realitzar la neteja d'aquests patis cada vegada que un grup de truges deixa lliure aquest espai.

L'exploració disposa en les naus de gestació d'una part d'aslat que s'aprofitarà per evacuar les dejeccions dels animals. La neteja dels patis es farà amb una màquina a pressió, incorporant a l'aigua líquid desinfectant.

## **ANNEX 5: ENGINYERIA DEL PROCÉS PRODUCTIU**

## 5. ENGINYERIA DEL PROCÉS PRODUCTIU

### 5.1. Introducció

### 5.2. Fases de l'exploració

L'exploració és un cicle tancat de porcí, en ella si desenvolupen totes les fases que donen lloc a la cria d'aquest tipus de bestiar. Així doncs, l'exploració està capacitada per ubicar animals de diferents edats i amb diferents necessitats tant nutritives com espaials.

Quan es diu que s'hi donen totes les fases del cicle també es vol dir que no entren animals a l'exploració que no siguin els que ja vinguin de ella, significa doncs, que la reposició de truges es realitza amb animals de la pròpia granja, uns animals que han estat prèviament seleccionats durant la seva etapa de creixement a l'exploració.

L'exploració disposa d'una producció pròpia d'aliment. La fàbrica de pinsos que també es troba en la mateixa granja produeix l'aliment que s'utilitza en la majoria de les etapes, excepte en la fase de pre-starter on els pinsos provenen d'una empresa aliena a l'exploració.

Una vegada els animals destinats a l'engreix arriben al pes desitjat, es vénen a l'escorxador.

En el procés productiu d'un cicle tancat es poden diferenciar clarament 3 fases:

- Producció del garrí
- Fase de deslletament del garrí
- Fase d'engreix

### **5.2.1. Producció del garrí**

Per a produir garrins, el primer que es necessita són les mares reproductores (truges). Les necessitats de les truges es veuen afectades per les necessitats dels garrins una vegada aquests han nascut, de manera que apareixen 3 fases dependents de la fase productiva de la truja:

- Fase de cobrició - control
- Fase de gestació
- Fase de lactació

### **5.2.2. Fase de deslletament del garrí (etapa de transició)**

Un cop els garrins han nascut estan entre 21-25 dies amb la mare, aquesta els dóna la llet materna i una vegada han transcorregut aquests dies el garrins es deslleten i es posen en corralines (aquí es posen en grups de 20-45 garrins, depenen del tipus de corralina). El pes dels garrins és 3-4 kg.

Les condicions amb les que es troba el garrí en aquesta fase són del tot diferents a les que tenia amb la mare:

- Desaparició de la mare, en el seu lloc apareixen companys nous als que no reconeix.
- El garrí passa d'una alimentació líquida (llet materna) a una alimentació sòlida (pinso).

En aquesta fase solen aparèixer problemes d'estrès i d'adaptació per part dels garrins. Això implicarà unes instal·lacions on s'haurà de controlar la temperatura, ventilació de les naus, etc.

Els garrins romanen en aquesta fase fins que assoleixen un pes entre 25-30 kg (40 dies aproximadament).

### **5.2.3. Fase d'engreix**

Una vegada els garrins arriben al final de la transició aquests es tornen a canviar de corralines, aquesta vegada s'ubiquen en corralines d'engreix. En aquesta etapa s'intenta que els garrins creixin ràpidament i consumint el menys pinso possible. Un cop més els garrins tornaran a ser canviats de companys. Aquesta fase dura uns 110 dies i els porcs assoleixen un pes de 100-110 kg.

Després d'aquí, estaran a punt per ser venuts a l'escorxador.

### **5.2.4. Fase de cobrició – control**

La fase de cobrició – control, és la fase més important en la producció de garrins. Aquí s'haurà d'escollir el tipus de reproductors que es necessiten per aconseguir un porc amb les característiques més òptimes per tal de poder tenir una bona classificació a l'escorxador.

Les truges estan engabiades en una nau que disposa d'una zona de paviment i d'una altra d'aslat (al darrere de les gàbies) per tal d'evacuar les dejeccions dels animals. L'alimentació és automàtica (a partir de dosificadors) i l'aigua se'ls proporciona a voluntat (xumets).

En aquesta fase es troben amb dos tipus de reproductores, les truges nul·lípare i les truges múltipares.

- Les truges nul·lípare són aquelles que no tenen cap part (anomenades llavors). Per realitzar la cobrició d'aquestes truges es convenient que hagin assolit un pes aproximat als 120 kg, també es recomanat deixar passar el primer zel i realitzar la cobrició en el segon.
- Les truges múltipares són aquelles que tenen ja un part o més. Aquestes arribaran a la zona de cobrició – control després del deslletament.

La durada d'aquesta fase és variable, ja que depèn del zel de les truges, tant de les nul·líparas com de les múltípares.

Les truges nul·líparas romanen en patis fins que aconseguen el pes desitjat, llavors s'engabien, deixant que passin el primer zel per ser cobertes en el segon. L'estada en aquesta fase és variable perquè pot haver-hi truges que triguen més que d'altres en entrar en zel, pot haver-hi repeticions (l'animal no entra en estat de gestació i al cap de 21 dies pot tornar a entrar en zel).

Una ecografia decidirà si l'animal està gestant o no. En cas que l'ecografia sigui positiva l'animal es destina a la zona de gestació.

#### 5.2.4.1. Detecció del zel

La truja entra en zel 4-5 dies després del deslletament (en condicions normals). El zel dura de 8-36 hores, de manera que dona l'opció d'inseminar la truja dues vegades durant aquest període (així s'assegura la cobrició de l'animal).

La simptomatologia del zel de la truja es caracteritza per:

- Inquietud, fins i tot, pot deixar de menjar.
- La vulva s'envermelleix i s'infla.
- Si es col·loquen les mans al damunt de l'esquena de la truja, aquesta queda quieta (així demostra que està apunt per acceptar el mascle).

Per aconseguir que la truja entri en zel es poden utilitzar molts mètodes, des d'ubicar les truges en gàbies properes als mascles fins a portar una truja que no entra en zel amb d'altres que estan en zel (es pot aconseguir així que hi entri). Una altra de les opcions és la utilització d'hormones (*gonadotropines*).

### **5.2.5. Fase de gestació**

Les truges arriben a les naus de gestació una vegada l'ecografia ha demostrat que l'animal està gestant.

Aquí les truges es disposen en lots. Per a un millor maneig aquests lots estan formats per truges que tenen els mateixos dies de gestació, d'aquesta manera, a l'hora d'anar cap a maternitat i pot anar tot el grup sencer.

Els lots estan en patis amb una part pavimentada i l'altra d'aslat, per tal d'evacuar les dejeccions dels animals. Les menjadores són individuals amb separadors per evitar que es molestin a l'hora de menjar.

Se'ls proporciona una alimentació automàtica, a partir de dosificadors de pinso. L'aigua és a voluntat, a través de xumets.

La gestació d'una truja dura 114 dies. Tenint en compte que arribarà a la nau de gestació 25-30 dies després de la inseminació i que haurà de marxar 7 dies abans del part cap a maternitat, significa que estarà en la nau de gestació un període de 80 dies.

### **5.2.6. Fase de lactació**

Aquesta fase ocupa des del moment del part fins 21-25 dies després a l'hora de deslletar els garrins. La norma obliga a un deslletament als 28 dies, en el cas de l'explotació on es realitza el projecte aquest temps és més petit a causa de motius sanitaris.

Les truges són portades a les sales de maternitat quatre dies abans del part, cal deixar aquest marge ja que pot ser que les truges s'avancin o s'endarrereixin dos o tres dies al part (acostumen a avançar-se en períodes calorosos).

Les sales de maternitat estan preparades per acollir les necessitats de la truja i les necessitats dels garrins, que són molt diferents.



Les sales disposen de 6 o 8 gàbies cadascuna en una parcel·la diferent. La superfície de cada parcel·la és de 4 m<sup>2</sup>. Les truges estan a les gàbies mentre que els garrins poden desplaçar-se lliurement per la parcel·la. Les parcel·les són en la seva major part de paviment mentre que a la part del darrere de la gàbia hi ha aslat (metàl·lic o de plàstic) per tal d'evacuar les dejeccions.

Les truges són alimentades manualment (dues vegades al dia) i tenen aigua a voluntat, a través de xumets.

### **5.2.7. Part**

La truja 24 hores abans del part comença a estar inquieta i els mugrons poden començar a donar llet.

Davant els primers símptomes que puguin fer pensar que es donarà el part s'haurà de preparar el llet. Es poden col·locar serradures a la parcel·la, d'aquesta manera els garrins tenen sempre la parcel·la seca i els serveix de jaç. La parcel·la disposa d'una zona de terra radiant que haurà de funcionar com a mínim durant el part.

El part acostuma a ser natural, sense cap mena d'ajuda. En alguns casos poden sorgir problemes (truges de primer part, etc.). La durada del part sol ser entre una i tres hores, si es supera aquest període s'haurà d'actuar ja que pot ser que hi hagi algun problema.

Si el part es produeix correctament la truja anirà expulsant els garrins, no caldrà tallar el cordó umbilical (ja es trencarà per si sol). El garrí buscarà ràpidament els mugrons de la mare per començar a mamar. En alguns casos, els garrins poden perdre molta sang pel cordó umbilical, caldrà estar alerta i en aquest cas es pot lligar amb un fil net.

A l'inici de tots els parts es dona a la truja una dosi d'*oxitocina*, per augmentar les contraccions i la segregació de calostre. En cas que el part s'endarrereixi més dies del compte es pot subministrar hormones (*prostaglandines*).

Un bon nombre de garrins vius al part es considera si és al voltant de 10. Una truja en condicions normals (complint els períodes de cobrició, gestació, etc) hauria de produir entre dos i quatre parts a l'any, donant així uns 18-22 garrins l'any.

### 5.2.8. Elecció dels reproductors

L'explotació per a la qual realitzem l'estudi treballa amb reproductores provinents de la pròpia explotació (reposició). La cobrició de les femelles es realitza a partir d'inseminació artificial, treballant amb dos tipus de mascles *Pietrain* i *Large White*.

- S'insemina amb *Large White* totes aquelles truges que presenten un bona conformació i tenen un nombre de garrins elevat per part. Les femelles de totes les garrinades d'aquestes truges són marcades (a l'orella) per a poder ser seleccionades en l'etapa d'engreix per a truges de reposició. La raça *Large White*, és una raça molt utilitzada en la cria de reproductors. Presenta una alta prolificitat (número de garrins per part) i una molt bona capacitat materna (lletera i productiva).
- S'insemina amb *Pietrain* la resta de reproductores. Els animals d'aquesta raça són caracteritzats per la seva musculatura, l'alt nivell de peces nobles i l'alt nivell de greix intramuscular. Aquesta conformació excepcional el converteixen en la raça més indicada per a realitzar creuaments amb qualsevol tipus de femella, amb ella s'aconsegueix una canal molt millorada.

Si només s'incorporessin animals nous que provinguessin dels engreixos de l'explotació cada vegada el tipus de porc que es produiria s'acostaria més a *Large White*. Per evitar que això passi entren a l'explotació cada cert temps partides d'animals provinents d'empreses especialitzades en genètica.

### 5.3. Alimentació

En una explotació de porcí prop del 80% dels costos totals de producció són conseqüència de l'alimentació.

El fet que en una explotació de porcí hi hagi animals de diferents edats, pesos, etc. Implica unes necessitats d'alimentació diferents també. Els principals factors a tenir en compte a l'hora d'utilitzar un pinso són:

- Naturalesa de l'aparell digestiu (monogàstrics).
- Utilització dels aliments que fa l'animal.
- Elements nutritius que han d'entrar a la ració.
- Necessitats alimentàries segons edat i fase de creixement

En l'explotació on es realitza l'estudi, es disposa d'un molí de pinso propi. La majoria de pinso que necessiten per a la producció de porcí el produeixen a la mateixa granja (produeixen tots els pinsos menys el de pre-starter).

A partir de l'alimentació del porc es poden modificar les qualitats i composició de la carn, dependrà del tipus d'aliment que es doni als animals que aquests puguin rendir més o menys a l'escorxador (porcs en fase de creixement). D'altra banda, no es necessita per a les truges un aliment amb les característiques anteriors, sinó amb unes de molt diferents.

El tipus de pinso que es dona a l'explotació és en forma de farina, se'n produeix de 4 tipus diferents:

- Pinso de gestació
- Pinso de lactació
- Pinso de transició
- Pinso d'engreix

Els principals cereals i matèries primeres utilitzats en l'elaboració de pinsos són: *blat de moro, ordi, soja, segones, polpa de remolatxa, tramussos, sègol, mestall, mandioca, blat, pèsols i sorgo.*

### 5.3.1. Alimentació en truges gestants

Com a norma general es recomana que les truges gestants no s'engreixin més de 30-45 kg en aquest període.

A causa de les línies genètiques seleccionades per a produir porcí, les truges reproductores allarguen el seu creixement fins al quart o cinquè part, de manera que s'haurà de proporcionar un pinso capaç de cobrir les necessitats de gestació de la truja i les seves necessitats de creixement.

En la Taula 5.1. que es mostra a continuació hi apareixen les necessitats mínimes energètiques i proteiques de truges de diferents pesos.

**Taula 5.1.:** Necessitats mínimes energètiques i proteiques de truges de diferents pesos. (Considerant garrinades de 12 garrins, una temperatura de 20°C, una ració de 3.000 kcal. De EM/kg i una EMm (kcal/dia)=  $106 \cdot PV^{0,75}$ ).

Pes viu (kg)	Guany matern (kg)	Guany fetus (kg)	EMm (kcal/d)	EM (kcal/d)	EMm (% de EM)	Consum (kg/d)	Proteïna bruta (%)	Lisina (%)
130	40	27	4.081	7.358	55	2,45	12,2	0,53
150	30	27	4.534	6.988	65	2,33	12,0	0,52
180	25	27	5.209	7.224	72	2,41	11,6	0,49
200	20	27	5.637	7.237	78	2,41	11,4	0,47
220	15	27	6.055	7.243	83	2,41	11,1	0,46
240	10	27	6.463	7.243	89	2,41	10,9	0,44
260	5	27	6.863	7.236	94	2,41	10,7	0,42
280	5	27	7.256	7.719	94	2,57	10,5	0,41

Font: BUXADÉ, 1999.

En la Taula 5.2. es poden veure els diferents nivells d'aminoàcids necessaris:

**Taula 5.2.:** Nivells de aminoàcids necessaris a partir del concepte de proteïna ideal amb la Lisina (li donem el valor de 100) calculats amb el model NRC (1998).

Aminoàcid	NRC (1998) 125kg PV	NRC (1998) 200kg PV
Lisina	100	100
Metionina + Cistina	67	72
Treonina	75	83
Triptòfan	19	20
Isoleucina	58	59

Elaborat a partir de BUXADÉ (1999)

Es pot dividir l'etapa de gestació en 3 fases diferents:

- Fase d'implantació ( des de la cobrició fins a tres setmanes): Es recomanable disminuir la quantitat d'alimentació per tal que hi hagi una bona implantació embrionària.
- Fase de recuperació: En aquesta fase s'han de considerar dos factors importants. A partir dels 50 dies de gestació es comença a produir la hiperplàsia de les fibres musculars del fetus. A més, la durada d'aquesta fase (és la més llarga) permet recuperar a la truja les seves reserves corporals que havia perdut en el part anterior.

L'objectiu principal en aquesta fase és reconstituir les reserves corporals perquè la truja pugui afrontar la propera lactació amb certes garanties. S'haurà d'evitar l'acumulació de greix, ja que això pot privar d'una bona productivitat a la truja.

- Fase final de gestació :A partir del dia 90 de gestació es produeix un increment de les necessitats per tal de mantenir el desenvolupament fetal. S'haurà d'anar incrementant el nivell d'alimentació, però sense sobrealimentar l'animal.

L'augment de grassa dorsal entre cobrició i part no pot ser superior a 2mm (BUXADÉ 1999).

Les principals matèries utilitzades en l'elaboració de pinso per a truges gestants són: *blat de moro, ordi, soja, segones, polpa de remolatxa, tramussos, sègol, mestall, mandioca, blat, pèsols i sorgo.*

### 5.3.2. Alimentació en truges lactació

De totes les limitacions que poden haver-hi, la que té més importància en aquest període és la capacitat d'ingestió d'aliment de la truja.

En la Taula 5.3. es mostra l'evolució del pes dels animals en l'etapa de lactació.

**Taula 5.3.:** Pèrdues de pes en l'etapa de lactació en funció del consum energètic, calculats a partir del model NRC (1998), (Considerem una garrinada de 11 garrins i un creixement diari per garrí de 200g.).

Mcal. EM/dia	Kg. Pinso/dia (3.400 kcal·EM/dia)	Pes al part (kg)			
		175	200	225	250
18,0	5,29	3,0	5,2	7,4	9,5
17,5	5,15	5,1	7,3	9,4	11,5
17,0	5,00	7,1	9,3	11,5	13,6

Font: BUXADÉ, 1999

Amb aquestes dades es pot veure la importància que té aconseguir uns consums elevats. Les petites pèrdues de consum poden significar pèrdues importants de pes que no permetran una bona producció en parts posteriors.

Pel que fa als aminoàcids, l'estimació de les necessitats (en particular, la Lisina) té una gran variabilitat, ja que depèn de les dimensions de la garrinada, de la demanda de llet, de les condicions corporals abans de la lactació, del contingut energètic del pinso i en la quantitat de proteïna mobilitzada en la lactació.

Per a determinar les necessitats dels aminoàcids s'haurà de tenir en compte la composició de la llet. Així, es pot calcular la composició de la proteïna ideal de la lactació tal i com es fa amb la gestació.

En la taula 5.4. es mostra la composició dels aminoàcids de la llet de la truja.

**Taula 5.4.:** Composició dels aminoàcids en la llet de la truja.

Aminoàcid	g/16g N	AA/Lisina
Arginina	4,93	0,66
Histidina	3,02	0,40
Isoleucina	4,11	0,55
Leucina	8,60	1,15
Lisina	7,50	1,00
Metionina	1,94	0,26
Metionina +Cisteïna	3,40	0,45
Fenilalanina	4,12	0,55
Aromàtics	8,42	1,12
Treonina	4,38	0,58
Triptòfan	1,32	0,18
Valina	5,50	0,73

Font: BUXADÉ, 1999

En la taula 5.5. es mostren els nivells de proteïna ideals.

**Taula 5.5.:** Nivells de proteïna ideal segons càlculs NRC (1998).

Aminoàcid	NRC 1998
Lisina	100
Metionina + Cisteïna	48
Treonina	65
Triptòfan	18
Isoleucina	56

Font: BUXADÉ, 1999

Per tal de poder cobrir totes les necessitats d'una truja lactant s'hauran de complir els següents aspectes (BUXADÉ 1999):

- Fomentar el consum d'aliment durant la lactació.
- Augmentar la freqüència d'aportació d'aliment a la truja.
- Utilitzar dietes amb alts continguts d'energia i aminoàcids comestibles.
- Utilitzar matèries primeres apetitives.
- Controlar la presència de fongs i micotoxines en el pinso.
- Assegurar un accés fàcil a aigua neta i fresca.

Les principals matèries primeres utilitzades en l'elaboració de pinsos per fases de lactació són: *blat de moro, ordi, soja, segones, polpa de remolatxa, tramussos, sègol, mestall, mandioca, blat, pèsols i sorgo.*

### **5.3.3. Alimentació en l'etapa de transició**

Els estàndards d'alimentació recomanen que les racions dels porcs acabats de deslletar continguin un 90% de matèria seca i un 19% de proteïna bruta.

En les etapes de transició es poden trobar diferents tipus de pinso. Els porcs recent deslletats consumeixen un pinso formulat amb bases de productes platables i fàcilment digestibles, de manera que la seva composició s'assembli el més possible a la dieta làctia que tenien quan estaven amb la mare. En aquesta etapa, els animals passen d'una alimentació líquida a una alimentació sòlida i hauran d'adaptar el seu aparell digestiu a les noves condicions alimentícies.

Per tal d'obtenir un pinso similar a la dieta làctia s'utilitzen sucres senzills, productes làctics i olis de cadena curta o molt insaturats.

La utilització d'aquests tipus de pinso és importantíssima pel que fa referència a reduir el problema de diarrees postdeslletament. D'aquesta manera s'introdueix pinso en la dieta dels garrins quan encara són lactants perquè així comencin a assimilar l'aliment sòlid.



És important una correcta utilització dels àcids orgànics i inorgànics en aquests tipus de pinsos. Si el pH és superior a 6, es redueix l'eficiència enzimàtica i augmenta la proliferació dels microorganismes patògens al tub digestiu (BUXADÉ 1999). Una acidificació excessiva del pinso també pot comportar una disminució d'aliment per part del garrí.

En la Taula 5.6. es mostren els nivells lògics a utilitzar de les diverses matèries primeres en funció de l'edat dels animals.

**Taula 5.6.:** Nivells lògics a utilitzar de les diverses matèries primeres en funció de l'edat del garrí.

<b>Matèries primeres</b>	<b>&lt; 21 dies</b>	<b>&gt; 21 dies</b>
<b>Soja</b>		
Estrusionada humida	8-15	10-15
Concentrada	2-8	2-12
<b>Peix</b>		
LT	8-12	6-10
Normal	< 2	< 4
Proteïna patata	< 2	< 2
<b>Productes làctics</b>	20	15
Sèrum dolç	8-15	8-10
Cereals	50-60	55-60
Extrusionats	> 40	20-40
Crus	< 10	> 15
<b>Sucres</b>		
Dextrosa	3-6	-
Sacarosa	2-5	-
Àcid orgànic	0,5-2,0	0,5-2,0

Font: BUXADÉ, 1999

Els principals factors en referència a les característiques del pinso que influeixen en la ingestió per part del garrí són (BUXADÉ 1999):

a).- Presentació:

- Sopa millor que grànul
- Grànul millor que farina
- Diàmetre < 2mm
- Duresa i durabilitat
- Percentatge de fins

b).- Palabilitat:

- Aromes, saboritzants, acidificants
- Olis i extractes essencials
- Composició en matèries primeres (sucres, greixos i cereals precuinats)

c).- Valor nutritiu:

- Balanç d'aminoàcids
- Digestibilitat

Fabricar pinsos amb productes làctics permet deslletar els garrins molt joves (21 dies) però això també comporta uns pinsos més cars econòmicament.

#### **5.3.4. Alimentació en l'etapa d'engreix**

En l'etapa d'engreix, la finalitat és aconseguir engreixar el porc fins al pes òptim per dur-lo a l'escorxador. Es poden utilitzar més d'un tipus de pinso diferent, per tal d'adequar més l'alimentació de l'animal al seu pes i etapa productiva.

En l'explotació on es realitza l'estudi se subministra un sol tipus de pinso durant la fase d'engreix de l'animal.

En la taula 5.7. es mostren les recomanacions nutricionals per a porcs d'engreix.

**Taula 5.7.:** Recomanacions nutricionals per a porcs d'engreix.

	<b>25- 100 kg pes viu</b>
<b>Energia digestible (kcal/kg)</b>	3.300,0
<b>Proteïna bruta (%)</b>	16,0
<b>Fibra bruta (%)</b>	4,0
<b>Aminoàcids (%)</b>	
Lisina	0,67
Metionina	0,18
Metionina + Cisteïna	0,39
Treonina	0,37
Triptòfan	0,12
Arginina	0,24
Histidina	0,21
Isoleucina	0,37
Leucina	0,67
Fenilalanina + Tirosina	0,63
Valina	0,45

Font: NRC, 1998.

En la Taula 5.8. es mostren les necessitats en oligoelements en porcs d'engreix.

**Taula 5.8.:** Necessitats d'oligoelements en porcs d'engreix.

<b>Oligoelements (ppm)</b>	
Ferro	50,00
Zinc	55,00
Manganès	2,00
Coure	3,50
Iode	0,14
Seleni	0,15

Font: NRC, 1998.

En la Taula 5.9. es mostren les necessitats en vitamines en porcs d'engreix.

**Taula 5.9.:** Necessitats de vitamines en porcs d'engreix.

<b>Vitamines (UI / kg i ppm)</b>	
Vitamina A (UI/kg)	1.300,00
Vitamina D(UI/kg)	150,00
Vitamina E(UI/kg)	11,00
Vitamina K (UI/kg)	0,50
Riboflavina (ppm)	22,00
Niacina (ppm)	8,00
Àcid pantotènic (ppm)	8,00
Vitamina B12 (ppm)	7,00
Clorur de Colina (ppm)	300,00
Tiamina (ppm)	1,00
Vitamina B6 (ppm)	1,00
Botina (ppm)	0,05

Font: NRC, 1998.

En la Taula 5.10. es mostren els consums aproximats d'aigua i aliment en la fase d'engreix dels porcs.

**Taula 5.10.:** Consums aproximats d'aigua i pinso en un porc en la fase d'engreix.

<b>Pes (kg)</b>	<b>Consum d'aigua (l/porc i dia)</b>	<b>Consum de pinso (kg/porc i dia)</b>
25-50	1,75	3,00-5,00
50-100	2,65	6,00-8,00

Font: ITP, 1996.

#### **5.4. Hàbitat i condicions ambientals**

Com ja s'ha dit anteriorment, dependrà de la fase en què es trobi l'animal que necessiti unes condicions tant superficials com ambientals. A més, també cal tenir present les pautes exigides per la normativa.

#### 5.4.1. Hàbitat i condicions ambientals en truges gestants i cobrició-control

● Superfície: Segons la normativa R.D.1135/2002 totes les truges en etapes de gestació han de disposar com a mínim d'una superfície de sòl lliure de 2,25 m<sup>2</sup>/animal, mentre que les truges nul·líparas després de la cobrició han de disposar de 1,64 m<sup>2</sup>/animal.

● Condicions ambientals: Pel que fa a les truges, tant gestants com cobrició-control, no necessiten d'unes condicions ambientals gaire extremes. Es pot desistir de l'aport de temperatura, de manera que l'únic que es necessita és una bona ventilació (sobretot en èpoques caloroses).

En la Taula 5.11. es descriuen les necessitats de ventilació en naus de gestació i cobrició-control en truges.

**Taula 5.11.:** Necessitats de ventilació en naus de gestació i cobrició-control.

Estació de l'any	Cabal (m <sup>3</sup> /hora/kg. P.V.)
Hivern	0,2 – 0,5
Estiu	1,5 – 2,0

Font: ITP, 1996

En la Taula 5.12. es mostren les temperatures recomanades per a animals en la fase de gestació i cobrició-control .

**Taula 5.12.:** Temperatures recomanades pels animals en fase de gestació i cobrició-control.

Fase	Pes en kg	Temperatura recomanada
Gestació i CC	150	18
Gestació i CC	200	18

Font: ITP, 1996

#### 5.4.2. Hàbitat i condicions ambientals en lactació

- **Superfície:** Les sales de maternitat estan dividides en places (3,8 – 4,0 m<sup>2</sup>). Les truges estan engabiades dins de cada plaça. Les dimensions de les gàbies són de 2 a 2,2 m de llargada, i entre 0,7 – 0,8 m d'amplada, i 1 m d'alçada. Pel que fa a l'espai destinat als garrins aquests disposen de la resta de la plaça, la superfície mínima que necessita un garrí és de 0,15 m<sup>2</sup>.
- **Condicions ambientals:** En l'etapa de lactació s'haurà de diferenciar dos tipus de necessitats de temperatura, les de la truja i les dels garrins. La truja té unes necessitats molt més baixes, quant a temperatura, que no pas als garrins (sobretot als primers dies de vida). S'hauran de crear dues temperatures diferents. Aquest fet s'aconsegueix amb plaques elèctriques calefactores, bombetes calefactores, etc. a la zona dels garrins. És important que l'espai destinat als garrins (si més no, la seva zona de repòs) estigui completament seca.

En la Taula 5.13. es mostren les necessitats de temperatura per a truges i garrins en la fase de maternitat.

**Taula 5.13.:** Necessitats de temperatura per a truges i garrins en sales de maternitat.

Animal	Pes en kg	Temperatura mínima	Temperatura màxima	Temperatura recomanada
Garrins	2	30	34	30
Garrins	5	24	30	25
Truges lactants	200	11	23	20

Pel que fa a les condicions de ventilació de les naus, hauran de permetre renovar uns 30m<sup>3</sup>/h/porc al hivern i uns 400 m<sup>3</sup>/h/porc a l'estiu.

En les sales de maternitat és interessant la col·locació de panells de refrigeració, que ajudaran a mantenir la temperatura adequada en èpoques caloroses.

### 5.4.3. Hàbitat i condicions ambientals en l'etapa de transició

- Superfície: En l'etapa de transició els garrins estan distribuïts en lots. Les superfícies de les corralines són variables, depenent del tipus de corralina, etc. Les superfícies per garrí són de 0,22 – 0,34 m<sup>2</sup>.

Si es té una densitat de població massa alta (superfície per animal insuficient) es poden produir tensions entre els animals que ocupen una corralina. A més, aquesta elevada densitat disminueix el consum d'aliment dels porcs (almenys dels que ocupen els últims llocs en la jerarquia social). Pel que fa a l'heterogeneïtat del grup augmenta. Tots aquests efectes de la densitat excessiva són més acusats durant l'etapa de postdeslletament i la fase de creixement (fins a 60 kg) que no pas en l'etapa final de creixement (a partir de 60 kg).

- Condicions ambientals: Les condicions ambientals que requereix un garrí en l'etapa de transició van variant a mesura que aquest va creixent, de manera que els últims dies de transició les condicions no seran tan exigents com les dels primers dies.

La zona termoneutre (limitada per la temperatura crítica inferior (Tci) i la temperatura crítica superior (Tcf)) és la que permet el màxim rendiment dels animals. Totes les temperatures situades fora d'aquesta zona afectaran de manera negativa al rendiment de l'animal.

Si la temperatura és inferior a la Tci, la producció de calor per part del garrí augmenta en major mesura que no pas ho fa el consum. En canvi, si la temperatura és superior a la Tcs, el consum diari disminueix més que les necessitats energètiques de l'animal. D'altra banda els garrins poden recórrer a l'increment del ritme respiratori per evitar l'augment de la seva temperatura corporal (l'energia que s'utilitzaria per al creixement serveix per augmentar el ritme respiratori).

Per tal d'incrementar la temperatura es poden utilitzar diferents mètodes, des de calefactores elèctrics, estufes de gas-oil, etc.

Un altre dels factors a tenir en compte és la humitat relativa, si aquesta és molt elevada incrementa la concentració de pols en l'aire, de manera que dona lloc a un altre augment, el de les bacteries també presents en l'aire. L'augment de microorganismes en l'aire no té perquè afectar la salut de l'animal (suposant que aquest estigui sa) però fa que perdi la gana i això repercuteix en el creixement.

És important també en les naus de transició la qualitat de l'aire, si hi ha molt amoníac ( $\text{NH}_3$ ) a l'atmosfera això repercuteix en el rendiment de l'animal i per altre banda deteriora el seu estat sanitari. Concentracions elevades de  $\text{NH}_3$  també poden afectar la salut dels treballadors de l'explotació.

També poden aparèixer altres gasos tòxics, com ara diòxid de carboni ( $\text{CO}_2$ ) o sulfur d'hidrogen ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

Per tant, es necessita d'una ventilació adequada que permeti renovar l'aire de les sales. S'obté aquesta ventilació i renovació de l'aire a partir d'extractors regulables, així s'aconsegueix la ventilació necessària en cada moment. En la Taula 5.14. es mostren dades referents a la zona termoneutre i percentatge d'humitat relativa en garrins en l'etapa de transició.

**Taula 5.14.:** Zona termoneutre i la humitat relativa recomanables per a garrins en transició.

<b>Pes de l'animal</b>	<b>Zona termoneutre (C°)</b>	<b>Humitat relativa (%)</b>
Garrins de 5-7 kg P.V.	29 - 32	60
Garrins de 7-15 kg P.V.	22 - 27	60
Garrins de 15-30 kg P.V.	17 - 26	60 – 70

Font: BUXADÉ, 1999



En la Taula 5.15. es mostren els valors màxims de gasos tòxics per a animals en etapa de transició.

**Taula 5.15.:** Valors màxims de gasos tòxics en allotjaments de transició i d'engreix.

Gas	Concentració màxima (ppm*)
Amoníac	20
Diòxid de carboni	3000
Sulfur d'hidrogen	5

(\* 1ppm = 1 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> d'aire)

Font: BUXADÉ, 1999

En la Taula 5.16. es mostren els cabals a renovar d'aire en allotjaments de transició, segons el pes dels animals.

**Taula 5.16.:** Necessitats de ventilació (cabals a renovar) en allotjaments de transició, segons el pes dels animals.

Pes viu dels animals (kg)	Cabal mínim al hivern (m <sup>3</sup> /h/porc)	Cabal màxim a l'estiu (m <sup>3</sup> /h/porc)
5	4	10
10	5	20
15	6	30
20	7	40
25	8	50

Font: BUXADÉ, 1999

#### 5.4.4. Hàbitat i condicions ambientals en l'etapa d'engreix

- Superfície: En les naus d'engreix, els porcs estan ubicats en lots. Disposen d'una superfície de 0,8 m<sup>2</sup> per animal. Anteriorment, ja s'ha comentat que l'edat on té més incidència una densitat d'animals més elevada és fins que s'assoleixen els 60 kg de pes viu.

- **Condicions ambientals:** En les naus d'engreix també es necessita una ventilació adequada. Es pot aconseguir col·locant extractors regulables o bé amb una bona situació de la nau, per tal d'afavorir la ventilació estàtica. Les necessitats mínimes de ventilació en períodes freds estan al voltant de 0,2 m<sup>3</sup>/hora/kg PV, mentre que en períodes càlids poden estar al voltant de 10 m<sup>3</sup>/hora/kg PV (dependrà de la zona i de les seves característiques climàtiques). En la Taula 5.17. es fa referència a les necessitats de ventilació en funció del pes dels animals.

**Taula 5.17.:** Dades referents a les necessitats de ventilació (cabals a renovar).

<b>Pes en kg</b>	<b>Cabal mínim al hivern (m<sup>3</sup>/h/porc)</b>	<b>Cabal màxim a l'estiu (m<sup>3</sup>/h/porc)</b>
30	6	45
40	8	60
60	12	90
80	16	120
100	20	150
120	24	180

Font: BUXADÉ, 1999

Pel que fa a la temperatura necessària, en porcs de més de 30 kg de PV està entre 17 – 25 C° mentre que la humitat relativa entre 60 – 70%.

## **5.5. Higiene**

És important en una explotació que hi hagi un control higiènic i sanitari ja que hi ha un nombre molt elevat d'animals en poca superfície i, per tant, les probabilitats de contaminació d'un individu a un altre són molt elevades.

### **5.5.1. Higiene en sales de gestació i control cobrició**

Si les truges estan engabiades és impossible la neteja d'aquesta zona, ja que contínuament hi ha una circulació d'animals i això no permet deixar tota la nau buida per poder netejar-la i desinfectar-la.

Amb l'aplicació de la nova normativa, les truges de la zona de cobrició seguiran estan engabiades, però les que estan a les zones de gestació es disposaran en lots, de manera que cada vegada que un d'aquests lots deixi la seva corralina es podrà netejar i desinfectar.

### **5.5.2. Higiene en sales de lactació**

Les truges entren en aquestes sales en lots de 6 a 8 truges. Una vegada s'han deslletat, la sala es buida d'animals. Això permet realitzar la neteja de la nau.

La neteja es realitza amb una màquina d'aigua a pressió. Primer es deixa la nau neta i llavors s'aplica un desinfectant.

Per acabar es deixa un buit sanitari d'un període entre 4 i 7 dies i la sala es torna a omplir.

### **5.5.3. Higiene en sales de transició**

En l'explotació hi ha dos tipus d'allotjaments de transició:

- Sales de transició: quan la sala s'omple d'animals es fa amb animals de la mateixa edat, de manera que a l'hora de buidar la sala també la podem buidar tota de cop. Això permet netejar la sala completament amb una màquina a pressió. Primer es deixa la sala neta i llavors s'aplica el desinfectant. Es deixa un buit sanitari de 4 a 7 dies.
- Mòduls deslletament: aquests mòduls de deslletament són independents uns dels altres, de manera que en cada mòdul s'hi ubiquen animals de la mateixa edat. Cada vegada que es buida un mòdul es neteja amb la màquina a pressió, i llavors i s'aplica el desinfectant. Es deixa un buit sanitari de 4 a 7 dies.

#### **5.5.4. Higiene en les sales d'engreix**

Les sales d'engreix s'omplen amb animals de la mateixa edat, de manera que una vegada els animals surten per anar a l'escorxador, la sala queda buida i es pot netejar. La neteja es realitza amb una màquina a pressió i llavors s'hi aplica un desinfectant. Es deixa un buit sanitari de 4-7 dies.

#### **5.5.5. Higiene (altres)**

A més de les mesures higièniques que s'apliquen a l'explotació en les zones on hi ha els animals, també s'apliquen mesures en altres zones:

- A l'entrada de l'explotació, hi ha una fossa de desinfecció per tal de controlar els vehicles que entren en l'explotació (camions de gra, ja que han d'arribar fins al molí).
- Com és obligat per la normativa vigent, l'explotació disposa d'un dipòsit de cadàvers per tal de portar-hi totes les baixes de l'explotació. El dipòsit es buida tres vegades a la setmana per una empresa especialitzada en aquest tipus de residus.
- Tot el personal que treballa en l'explotació disposa d'una zona de vestuaris. En la zona de vestuaris hi ha dutxes, i vestimentes adequades.
- Desinfecció de les botes del personal. En les sales d'engreix, hi ha un cubell a l'entrada per tal de desinfectar les botes. D'aquesta manera, s'eviten contaminacions d'una sala a una altra, per mitja de les dejeccions.
- Aplicació de raticides periòdicament.
- L'explotació disposa d'una cleda metàl·lica en tot el seu perímetre.

## **5.6. Pla de profilaxi**

En una explotació és molt important que a part de les mesures higièniques també es realitzin totes les vacunacions obligatòries dels animals. A part de les vacunacions obligatòries també es poden subministrar vacunacions opcionals per tal d'evitar infeccions de patògens que són característics de l'explotació. En la Taula 5.18. es mostren les principals malalties porcines, així com les que són d'obligada vacunació.

**Taula 5.18.:** Principals malalties porcines i aquelles que són d'obligada vacunació.

Fase productiva	Malaltia	Patogen	Sistema al que afecta	Obligatòria vacunació (S/N)
Garrí lactant	Coccidia	Paràsit	Digestiu	N
	Colibacilosis	Bacteri	Digestiu	N
	Splayleg		Locomotor	N
	Gastroenteritis	Virus	Digestiu	N
Garrí deslletat	Aujesky	Virus	Respiratori	S
	PRRS	Virus	Respiratori	N
	Rinitis atròfica	Bacteri	Respiratori	N
	Grip	Virus	Respiratori	N
	Mycoplasma	Bacteri	Respiratori	N
	Glässer	Bacteri	Respiratori	N
	Coccidia	Paràsit	Digestiu	N
	Sarna sarcòptica		Cutani	N
	Gastroenteritis	Bacteri	Digestiu	N
	Edemes	Bacteri	Digestiu	N
Circovirosis	Virus	Digestiu	N	
Porc engreix	Aujesky	Virus	Respiratori	S
	PRRS	Virus	Respiratori	N
	Grip	Virus	Respiratori	N
	Mycoplasma	Bacteri	Respiratori	N
	Sarna sarcòptica		Cutani	N
	Circovirosis	Virus	Digestiu	N
	Disenteria vibriònica	Bacteri	Digestiu	N
	Il·litis	Bacteri	Digestiva	N
	Rinitis atròfica	Bacteri	Respiratori	N
Pneumònia enzòtica	Bacteri	Respiratori	N	
Truges	Aujesky	Virus	Respiratori	S
	PRRS	Virus	Respiratori	N
	Mal Roig	Bacteri		N
	Parvovirus	Virus		N
Mascles	Aujesky	Virus	Respiratori	S
	PRRS	Virus	Respiratori	N
	Mal Roig	Bacteri		N
	Parvovirus	Virus		N

Font: Elaboració pròpia

Es pot veure que la malaltia de l'Aujezky és l'única que necessita d'una vacunació obligatòria. No obstant, l'explotació disposa del seu propi programa de vacunacions. En la Taula 5.19. es mostra el programa vacunacions de l'explotació.

**Taula 5.19.:** Programa de vacunacions de l'explotació.

Fase productiva	Vacuna	Períodes vacunació
Truges nul·lípare	Aujezky	3 vacunes (cada 4 mesos)* *a més es vacunen en la seva entrada a la zona de reposició
	PRRS	Vacunar i revacunar als 3 mesos (Gener i Abril)
	Mal Roig	-
	Parvovirus	-
	Prevenició diarrea garrins	Vacunar i revacunar 30 i 15 dies abans del part
	Rinitis	Vacunar 15 dies abans del part
Truges múltípares	Aujezky	3 vacunes (cada 4 mesos)
	PRRS	Vacunar i revacunar als 3 mesos (Gener i Abril)
	Mal Roig	-
	Parvovirus	-
	Prevenició diarrea garrins	Vacunar 15 dies abans del part
	Rinitis	Vacunar 15 dies abans del part
Mascles	Aujezky	3 vacunes (cada 4 mesos)
	PRRS	Vacunar i revacunar als 3 mesos (Gener i Abril)
	Mal Roig	-
	Parvovirus	-
Transició i engreix	Aujezky	Vacunar a les 12 setmanes de vida i revacunar als 15 dies

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa referència a les vacunes de Rinitis i de prevenció de la diarrea als garrins. És important que les truges estiguin vacunades abans del part. D'aquesta manera, donaran immunitat als garrins.

La immunitat a la malaltia de l'Aujezky que proporciona la truja als garrins, s'esgota a les 11-12 setmanes de vida. Per això, són necessàries dues vacunacions més.



## **ANNEX 6: DIMENSIONNEMENT DE LES SUPERFÍCIES EDIFICABLES**

## 6. DIMENSIONAMENT DE LES SUPERFÍCIES EDIFICABLES

### 6.1. Criteris de dimensionament de l'exploració

L'exploració disposa de diverses edificacions on s'ubiquen els animals reproductors. Aquest fet implica que en l'exploració es produeixin dos cicles productius independents. A l'hora de realitzar els dimensionaments, etc. es faran independentment en cadascun dels cicles productius. Per tant, les dades que es mostren a continuació són les de l'exploració però desglossades en els dos cicles productius que hi ha.

### 6.2. Dimensionament de les naus de gestació

#### 6.2.1. Dades de l'exploració

##### ▪ Cicle productiu A

- Nombre de truges en actiu:	230 truges
- Dies al deslletament:	21 dies
- Interval mig deslletament - cobrició fètil:	15 dies
- Nombre de garrins deslletats per truja:	9,6 garrins / truja
- Vida útil de la truja:	8 parts
- Tipus d'exploració:	Cicle tancat

A l'hora de calcular la durada del cicle d'una truja s'ha de tenir en compte:

- Dies de gestació de l'animal:	114 dies
- Dies de lactació:	21 dies
- Interval deslletament – cobrició fètil:	15 dies

Per tant, la durada del cicle és de 150 dies.

▪ Cicle productiu B

- Nombre de truges en actiu:	320 truges
- Dies al deslletament:	21 dies
- Interval mig deslletament – cobrició fètil:	15 dies
- Nombre de garrins deslletats per truja:	9,4 garrins / truja
- Vida útil de la truja:	8 parts
- Tipus de l'exploració:	Cicle tancat

El cicle d'una truja, igual que en el cicle productiu A, és de 150 dies.

**6.2.2. Dimensions dels lots de reproductors**

Per a poder dimensionar els lots de reproductors s'ha d'establir un desfasament previ entre lots. En aquest cas aquest serà de set dies, és a dir, s'organitza el treball de l'exploració setmanalment. Aquest desfasament entre lots serà igual en els dos cicles productius de l'exploració.

▪ Cicle productiu A

$$N^{\circ} \text{ de lots} = 150 \text{ dies cicle truja} / 7 \text{ dies desfasament entre lots} = 22 \text{ lots}$$

$$N^{\circ} \text{ de reproductors per lot} = n^{\circ} \text{ truges cicle prod.} / n^{\circ} \text{ lots} = 250 / 22 = 12$$

▪ Cicle productiu B

$$N^{\circ} \text{ de lots} = 150 \text{ dies cicle truja} / 7 \text{ dies desfasament entre lots} = 22 \text{ lots}$$

$$N^{\circ} \text{ de reproductors per lot} = n^{\circ} \text{ truges cicle prod.} / n^{\circ} \text{ lots} = 320 / 22 = 15$$

### 6.2.3. Capacitat dels allotjaments

#### 6.2.3.1. Cobrició – Control

A les naus de Cobrició – Control el moviment d'animals és continu, de manera que no hi ha possibilitat de realitzar buits sanitaris. Els animals estan allotjats en gàbies individuals.

##### ▪ Temps d'ocupació

Aquest temps ve determinat per l'interval deslletament – cobrició fèrtil que és de 15 dies i pel temps de confirmació de la gestació de 30 dies. Això fa que el temps d'ocupació a Cobrició – Control sigui de 45 dies.

##### ▪ Nombre de places

El nombre de places ve determinat pels llocs que ocupen els animals productius i pel nombre d'animals en reposició que esperen per a ser cobertes (llavors) i que també ocupen places.

##### ▪ Cicle productiu A

*$N^{\circ}$  de places animals productius = 45 dies ocupació \* 250 truges / (150 dies/cicle) = 75 places*

Per a calcular el nombre de places que ocuparan els animals destinats a reposició, primer s'ha de calcular el nombre d'animals que s'hauran de substituir per animals nous en cada lot.

*$N^{\circ}$  animals a substituir/lot = (12 animals / lot) / 8 parts vida útil = 1'5 = 2 animals*

Es necessita el període d'ocupació a Cobrició – Control (CC) de les llavors, aquest ve determinat pels 21 dies de preparació a la cobrició de les llavors, els 15 dies de deslletament – cobrició fèrtil, i els 30 dies per a la confirmació de la gestació. Per tant, el període d'ocupació és de 66 dies.

$$N^{\circ} \text{ places animals reposició} = (66 \text{ dies període ocupació CC} / 7 \text{ dies desfasament entre lots}) * (2 \text{ animals a renovar/lot}) = 18'85 = 19 \text{ places}$$

$$N^{\circ} \text{ places totals CC} = 75 \text{ places} + 19 \text{ places} = 94 \text{ places}$$

Caldrà tenir 94 places en boxes individuals a la zona de Cobrició – Control.

▪ Cicle productiu B

$$N^{\circ} \text{ de places animals productius} = 45 \text{ dies ocupació} * 320 \text{ truges} / (150 \text{ dies/cicle}) = 96 \text{ places}$$

$$N^{\circ} \text{ animals a substituir/lot} = (15 \text{ animals} / \text{lot}) / 8 \text{ parts vida útil} = 1'8 = 2 \text{ animals}$$

$$N^{\circ} \text{ places animals reposició} = (66 \text{ dies període ocupació CC} / 7 \text{ dies desfasament entre lots}) * (2 \text{ animals a renovar/lot}) = 18'85 = 19 \text{ places}$$

$$N^{\circ} \text{ places totals CC} = 96 \text{ places} + 19 \text{ places} = 115 \text{ places}$$

Hi ha quatre edificis amb zones per a places de CC. Els edificis 4 formen part del cicle productiu A i els edificis 10, 12 i 15 formen part del cicle productiu B. Les superfícies ocupades per les gàbies són:

Les dimensions de les gàbies són: 2'1 \* 0'56.

$$CC \text{ Edifici 4} = 120 \text{ gàbies} * (2'1 * 0'56) = 141'2 \text{ m}^2$$

$$CC \text{ Edifici 10} = 42 \text{ gàbies} * (2'1 * 0'56) = 49'4 \text{ m}^2$$

$$CC \text{ Edifici 12} = 52 \text{ gàbies} * (2'1 * 0'56) = 61'1 \text{ m}^2$$

$$CC \text{ Edifici 15} = 12 \text{ gàbies} * (2'1 * 0'56) = 14'1 \text{ m}^2$$

Les zones de CC ja estan construïdes, de manera que no s'hauran de modificar.

### 6.2.3.2. Gestació

A les naus de gestació hi ha un moviment continu d'animals, de manera que no hi ha la possibilitat de realitzar buits sanitaris.

#### ▪ Temps d'ocupació

El temps d'ocupació a la zona de gestació ve definida per la durada de la gestació: 114 dies. S'haurà de tenir en compte els 30 dies abans del control de gestació on els animals estaran a la zona de Cobrició – Control, també els 4 dies abans del part on els animals seran a les sales de maternitat. Així doncs, el temps d'ocupació a la gestació és de 80 dies.

#### ▪ Nombre de places

El nombre de places que es necessitaran seran les corresponents als animals que estiguin en el període de la gestació esmentat.

#### ▪ Cicle productiu A

$$N^{\circ} \text{ places gestació truges} = (80 \text{ dies/plaça} * 250 \text{ animals}) / (150 \text{ dies/cicle}) = 134 \text{ places}$$

També s'hauran de tenir en compte les places de gestació que ocuparan les llavors.

$$\mathbf{N^{\circ} places gestació llavors = 12 places}$$

$$\mathbf{N^{\circ} places totals gestació = 134 + 12 = 146 places}$$

Cal disposar de 146 places.

La gestació del cicle productiu A es realitzarà a l'edifici 4. A causa d'haver de destinar l'espai necessari per a places de CC no es disposa de superfície suficient per a cobrir totes les places necessàries en gestació. La millor opció és la de construir una nau nova en uns terrenys dins la mateixa granja.

En l'edifici 4 hi hauran 72 places de gestació mentre que les places que falten per arribar a les necessàries s'ubicaran a la nova nau construïda (Edifici 16). Aquest edifici tindrà una cabuda per a 96 places, de manera que s'arribarà a les 168 places totals.

#### ▪ Cicle productiu B

$$\mathbf{N^{\circ} places gestació truges = (80 dies/plaça * 320 animals) / (150 dies/cicle) = 171 places}$$

$$\mathbf{N^{\circ} places gestació llavors = 15 places}$$

$$\mathbf{N^{\circ} places gestació totals = 186 places}$$

Cal disposar de 186 places.

En el cicle productiu B les places de gestació s'ubicaran en els edificis 9, 12 i 15.

Pel que fa a les superfícies que ocuparan les gestacions, s'haurà de tenir en compte el que indica la normativa vigent sobre la superfície per animal: 2'25 m<sup>2</sup> / animal.

En la Taula 6.1. es mostren les superfícies necessàries per als diferents tamany de lots.

**Taula 6.1.:** Superfícies necessàries per els diferents tamany de lots

	<b>Nº animals / lot</b>	<b>Superfície necessària lot (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nº lots / Edifici</b>	<b>Superfície necessària total (m<sup>2</sup>)</b>
Edifici 4	12	27'0	6	162'0
Edifici 9	15	33'7	6	202'2
Edifici 12	15	33'7	4	134'8
Edifici 15	15	33'7	4	134'8
Edifici 16	12	27'0	8	216'0

### 6.2.3.3. Reposició

Les femelles no estaran en quarantena ja que provenen dels engreixos de la pròpia explotació aquestes femelles passaran la fase de desenvolupament en uns patis destinats a aquesta funció i un cop preparades per a ser cobertes, ja entraran a les naus de cobrició – control.

El fet d'incorporar animals nous que provenen dels engreixos de la pròpia explotació i que són de mares inseminades amb *Large White* provoca un apropament genètic cap a aquesta raça. Per tal d'evitar aquest apropament i mantenir el tipus d'animal que es vol a l'explotació és necessari de tant en tant incorporar animals nous de fora, que siguin apropiats genèticament.

Aquests animals que s'incorporen a l'explotació hauran de passar un període de quarantena. Aquest període es realitza en una granja de lloguer que està situada a la mateixa població que l'explotació.

Quan aquests animals han passat la quarantena es portaran a l'explotació i un cop allà s'incorporaran al cicle productiu.



▪ Nombre de places

La fase de desenvolupament dura 37 dies: 35 dels quals són d'adaptació i 2 dies de neteja dels patis.

Els dos cicles productius que té l'explotació disposen dels seus propis patis per a la preparació de les truges de reposició.

▪ Cicle productiu A

*37 dies ocupació reposició / 7 dies entre lots = 5'28 departaments reposició*

*5'28 departaments reposició \* (2 animals renovació / lot) = 10'5 = 11 places*

La normativa vigent obliga una superfície mínima de 1'64 m<sup>2</sup> / animal. Per tant, es necessita un espai com a mínim de 18'04 m<sup>2</sup> per disposar de les 11 places que es necessiten.

Els patis dels que disposa al Cicle productiu A (Edifici 4) de l'explotació tenen una superfície de 23'7 m<sup>2</sup>.

▪ Cicle productiu B

*37 dies ocupació reposició / 7 dies entre lots = 5'28 departaments reposició*

*5'28 departaments reposició \* (2 animals renovació / lot) = 10'5 = 11 places*

La normativa vigent obliga una superfície mínima de 1'64 m<sup>2</sup> / animal. Per tant, es necessita un espai com a mínim de 18'04 m<sup>2</sup> per disposar de les 11 places que es necessiten.

Els patis dels que disposa el cicle productiu B (Edifici 10) de l'explotació tenen una superfície de 29'4 m<sup>2</sup>.

#### 6.2.3.4. Maternitat

A les sales de maternitat es realitzaran buits sanitaris per tal de netejar i desinfectar-les. Els buits sanitaris seran de tres a quatre dies.

##### ▪ Temps d'ocupació

El temps d'ocupació a les sales de maternitat ve definit pels 21 dies de deslletament dels garrins, els quatre dies pre-part i els tres dies de buit sanitari. Això implica un temps d'ocupació a les sales de maternitat de 28 dies.

##### ▪ Cicle productiu A

$$\begin{aligned} N^{\circ} \text{ places maternitat} &= (28 \text{ dies/plaça}) * (250 \text{ truges}) / (150 \text{ dies/cicle}) = 46'8 \\ &= 48 \text{ places} \end{aligned}$$

$$N^{\circ} \text{ de sales de maternitat} = (28 \text{ dies/plaça}) / (7 \text{ dies desfasament}) = 4 \text{ sales}$$

Actualment aquest cicle de l'explotació disposa de 67 places de maternitat. El fet de realitzar buits sanitaris i la disposició actual de les gàbies permeten aprofitar les places per tal d'obtenir 4 sales de maternitat.

##### ▪ Cicle productiu B

$$\begin{aligned} N^{\circ} \text{ places maternitat} &= (28 \text{ dies/plaça}) * (320 \text{ truges}) / (150 \text{ dies/cicle}) = 59'3 \\ &= 60 \text{ places} \end{aligned}$$

$$N^{\circ} \text{ de sales de maternitat} = (28 \text{ dies/plaça}) / (7 \text{ dies desfasament}) = 4 \text{ sales}$$

Aquest cicle de l'explotació disposa de 74 places de maternitat. La disposició actual de les places permet organitzar les quatre sales de maternitat perquè es puguin realitzar els buits sanitaris correctament, de manera que no serà necessari realitzar canvis de distribució.

### 6.3. Dimensionament de la bassa de purins

El Decret 220/2001 modificat pel Decret 50/2005 estableix que totes les explotacions ramaderes han de disposar i aplicar un **Pla de dejeccions ramaderes**, així com portar un **Llibre de gestió de les dejeccions ramaderes**.

També estableix que la capacitat d'emmagatzematge ha de ser suficient per assegurar una correcta gestió de les dejeccions. El sistema d'emmagatzematge haurà de tenir una autonomia, mesurada en mesos, suficient en funció de les possibilitats d'aplicació agrícola de les dejeccions. Dependrà del tipus de zona on es troba l'explotació que necessiti més o menys capacitat. En el cas de l'explotació on es realitza el projecte es troba a la comarca d'Osona, de manera que les necessitats mínimes d'emmagatzematge són de cinc mesos.

Actualment l'explotació té una capacitat d'emmagatzematge de purins de 3.018 m<sup>2</sup>. Per tal de realitzar una correcta gestió de purins l'explotació necessita una capacitat de 3.396 m<sup>2</sup>. Per això, es construirà un dipòsit de 411'97 m<sup>2</sup>, per tal d'assolir la capacitat adequada.

En la taula 6.2. es poden veure les dimensions i capacitats de la bassa de purins.

**Taula 6.2.:** Dimensions de la bassa de purins

Edificació	Amplada (m)	Llargada (m)	Alçada (m)	Capacitat (m <sup>3</sup> )
Bassa purins	5'3	19'30	4'5	411'97

## **ANNEX 7: CONDICIONS AMBIENTALS**

## 7. CONDICIONS AMBIENTALS

### 7.1. Introducció

Per a un òptim estat ambiental dels animals i dels treballadors de l'explotació els paràmetres més importants a tenir en compte es detallen a continuació.

### 7.2. Temperatura

És important que la temperatura, sobretot en naus de gestació i control-cobrició, sigui adequada. La temperatura té molt a veure amb els problemes que pateixen les truges en èpoques caloroses, si la temperatura no és la idònia poden provocar pèrdua d'apetit, avortaments, mortalitat embrionària, etc. En les truges de les naus de control-cobrició poden afectar el zel del animals.

La temperatura òptima en aquests casos oscil·la entre els 12 i els 25 °C. En cas que sigui superior, aquests valors s'hauran de tenir en compte les conseqüències esmentades anteriorment.

### 7.3. Velocitat de l'aire

El increment de la velocitat de l'aire juga un paper molt important en la temperatura, ja que per sobre dels 0'2 m/s cada augment de la velocitat de l'aire en 0'1 m/s significa un descens d' 1° C en la temperatura.

En truges gestants la velocitat de l'aire òptima està entre els 0'2 i 0'7 m/s.

## **7.4. Concentració de gasos**

### **7.4.1. CO<sub>2</sub>**

El CO<sub>2</sub> (gas fruit de la respiració dels animals) és un bon indicador a l'hora de saber la taxa de ventilació o renovació de l'aire. Si la concentració de CO<sub>2</sub> té un valor superior a 0'2 % la nau tindrà una mala ventilació.

La seva concentració en l'ambient no pot superar el 0'50 %.

### **7.4.2. NH<sub>3</sub>**

La concentració de NH<sub>3</sub> està condicionada per la humitat (degut a la seva solubilitat). La seva concentració no pot superar les 20 ppm.

### **7.4.3. SH<sub>2</sub>**

La concentració de SH<sub>2</sub> no pot superar els 5 ppm.

### **7.4.4. Pols**

Hi ha diversos factors que condicionen la quantitat de partícules de pols. Són els següents:

- Humitat
- Tipus de pinso (granulometria, % de líquids, ...)
- Taxa de renovació de l'aire

Serà important el nivell de pols existent, ja que pot provocar problemes en les vies respiratòries dels animals a més de ser una via important de transmissió d'organismes patògens.

Les condicions òptimes de les naus són aquelles que no produeixen:

- Irritació nasal
- Fortor en l'ambient
- Excés de calor a l'estiu
- Excés d'humitat a l'hivern

### **7.5. Ventilació de les naus**

En les naus de gestació i control-cobrició que ja estan construïdes (només es canvia el tipus d'estabulació dels animals) les condicions ambientals ja són òptimes, de manera que no s'hi realitzaran reformes per tal de modificar-les.

En la nau de gestació que s'ha de construir s'hauran de complir els requeriments mínims abans esmentats. La situació geogràfica de la zona permet aprofitar una bona ventilació estàtica, de manera que s'aprofitarà el vent de la zona per tal d'aconseguir l'òptim ambiental per als animals i per els treballadors de l'explotació.

### **7.6. Refrigeració de les naus**

Les naus que ja estan construïdes no s'hauran de modificar per tal d'aconseguir l'òptim estat ambiental, actualment les naus ja estan preparades per ubicar-hi els animals.

En l'edifici 16 que s'haurà de construir, es tindran en compte les mesures necessàries per tal de garantir l'òptim ambiental.

Per aconseguir una bona refrigeració a l'estiu a la nau de gestació, de tal manera que les temperatures estiguin al voltant dels 15-22 °C i s'aprofitarà la velocitat del vent.

En principi la mitjana mensual de les temperatures màximes diàries dels mesos de juny, juliol, agost i setembre superen els valors de les temperatures òptimes per a l'engreix de porcs. Per contrarestar aquest fet s'utilitzarà la velocitat del vent de la zona. Com s'ha dit abans, un increment de la velocitat de l'aire té un efecte igual al descens de la

temperatura, de tal forma que per sobre de 0,20 m/s, cada augment de la velocitat de l'aire en 0,1 m/s equival a un descens, aproximadament d'1 °C.

### 7.7. Aïllament de les naus

Les naus que ja estan construïdes disposen d'aïllament (espuma de poliuretà) a sota la coberta, de manera que no és necessari aplicar-hi cap tipus d'aïllament nou.

Pel que fa a l'edifici 16 que s'haurà de construir, s'aplicarà l'aïllament a partir d'escuma de poliuretà sota la coberta. L'escuma de poliuretà ( $\lambda = 0'02$ ) és un bon aïllant per tal d'evitar pèrdues de calor en granges i naus.

### 7.8. Característiques de l'edifici 16

En la Taula 7.1. s'especifiquen les característiques de l'edifici 16 per tal de calcular les necessitats d'aïllament.

**Taula 7.1.** Característiques de l'edifici 16

<b>Nombre d'animals</b>	96 animals
<b>Calor produïda per un porc</b>	200 kcal/h
<b>Pèrdues per ventilació</b>	5600 kcal/h
<b>Temperatura òptima</b>	12-25 °C
<b>Temperatura mínima</b>	0 °C al mes de desembre
<b>Superfície de parets</b>	194'50 m <sup>2</sup>
<b>Superfície de coberta</b>	346'56 m <sup>2</sup>
<b>Superfícies de portes (PVC)</b>	2'3 m <sup>2</sup> (k = 5)
<b>Superfícies de finestres (PVC)</b>	45 m <sup>2</sup> (k = 5)
<b>Gruix plaques fibrociment</b>	0'007 m ( $\lambda = 0'44$ )



## 7.9. Càlcul de l'aïllament de l'edifici 16

Fonts de calor:  $96 \times 200,00 = 19200'00$  kcal/h

Pèrdues de calor: - ventilació =  $5600'00$  kcal/h

- Murs: -portes:  $q_{portes} = 2'3 \times 5(21-0) = 241'50$  kcal/h

-finestres:  $q_{finestres} = 45 \times 5(21-0) = 4725$  kcal/h

**Fonts de calor = ventilació + murs + calefacció**

Interessa sempre que la calefacció sigui mínima, en aquest cas no s'aplicarà calefacció.

$$19200'00 = 5600'00 + 4966'50 + C \rightarrow C = 8633'50 \text{ kcal/h}$$

Per calcular l'aïllament necessari i només tenir pèrdues de  $8633'50$  kcal/h utilitzarem la següent expressió:

$$Q = S \times k \times \Delta t$$

$$8633'50 = (194'50 + 346'56) \times k \times (21-0)$$

$$k = 0'76$$

La k de la coberta es troba mitjançant  $k = 0,10$ . Això significa que la k coberta és de  $0'66$ .

Per calcular el gruix d'aïllant utilitzarem l'expressió següent:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{e_{fc}}{\lambda_{fc}} + \frac{e_p}{\lambda_p} + \frac{1}{\alpha_i}$$

On:

$$\alpha_e = 20$$

$$\alpha_i = 7$$

$\lambda$  = coeficient de conductivitat kcal/h

e = gruix de material

S'obté un gruix de poliuretà in situ de **2'60 cm**. Es col·locarà un aïllament de coberta de 4 cm de gruix.

## **ANNEX 8: CÀLCULS CONSTRUCTIUS**

## 8. CÀLCULS CONSTRUCTIUS

### 8.1. Descripció

L'edificació calculada a l'explotació serà la de una nau de gestació. La resta de naus que es destinen a gestació i CC ja estan construïdes i, per tant, només es realitzarà un redistribució interior.

També s'haurà de construir la bassa per a purins que necessita l'explotació per arribar als límits mínims d'emmagatzematge obligats.

En les Taules 8.1 i 8.2. es mostren les dimensions de la nau de gestació i de la bassa de purins que s'haurà de construir.

**Taula 8.1.** Dimensions de la nau de gestació

Nau	Amplada (m)	Llargada (m)	Superfície (m)
Gestació	10'00	30'45	302'98

**Taula 8.2.:** Dimensions de la bassa de purins

Edificació	Amplada (m)	Llargada (m)	Alçada (m)	Capacitat (m <sup>3</sup> )
Femer	5'3	19'30	4'5	411'97

L'estructura resistent de la nau de gestació serà construïda a partir d'elements de formigó, amb les següents característiques:

- Jàsseres peraltades de tipus Delta amb un 10% d'inclinació, prefabricades de formigó pretensat.
- Biguetes, prefabricades de formigó pretensat.
- Pilars, prefabricats de formigó pretensat.

La bassa de purins es construirà amb mur de formigó armat.

## 8.2. Càlculs de la nau de gestació

### 8.2.1. Característiques de la nau de gestació

En la taula 8.3. es mostren les característiques de la nau de gestació, que s'haurà de construir.

**Taula 8.3.-** Característiques de la nau de gestació

	<b>Gestació</b>
<b>Comarca</b>	Osona
<b>Alçada topogràfica</b>	650'00
<b>Llum (m)</b>	10'50
<b>Longitud (m)</b>	30'40
<b>Sp (separació pòrtics) (m)</b>	5
<b>Nº pòrtics</b>	7
<b>H pilars (m)</b>	4
<b>Coberta</b>	2 aigües
<b>Pendent (<math>\alpha</math>)</b>	5'71°
<b>L (longitud jàsseres) (m)</b>	10'50
<b>H (coronació) (m)</b>	5
<b>Sb (separació biguetes) (m)</b>	1
<b>Nº biguetes per vessant</b>	6

### 8.2.2. Classificació de les accions adoptades per al càlcul de la nau

#### 8.2.2.1. Accions a la coberta

##### ▪ Accions permanents

- Pes propi biguetes: **0'22 KN/m**
- Pes coberta:

$$(P_{\text{pl. fibrociment}} + P_{\text{poliuretà}}) * Sb = (0'12 \text{ KN/m} + 0'015 \text{ KN/m}) * 1\text{m} = 0'13 \text{ KN/m}$$

▪ Accions variables

- Sobrecàrrega d'ús:

$$\text{Repartida} = 1 \text{ KN/m}^2 * 1\text{m} = 1 \text{ KN/m}$$

$$\text{Puntual} = 2 \text{ KN}$$

- Sobrecàrrega de vent:

$$q_{\text{vpressió}} = (q_b * C_e * C_p) * S_b = (0'5 * 2 * 0'2 \text{ KN/m}^2) * 1\text{m} = 0'20 \text{ KN/m}$$

$$q_{\text{vsucció}} = (q_b * C_e * C_p) * S_b = (0'5 * 2 * -1'7 \text{ KN/m}^2) * 1\text{m} = -1'70 \text{ KN/m}$$

- Sobrecàrrega de neu:

$$q_n = \mu * S_k * S_b = 1 * 0'90 \text{ KN/m}^2 * 1\text{m} = 0'90 \text{ KN/m}$$

▪ Accions accidentals

No es considera cap tipus d'acció accidental sobre l'estructura de la nau de gestació.

▪ Hipòtesis de càlcul més desfavorable

Podem realitzar 3 hipòtesis:

$$H_1 = \sum \gamma_G * G + \gamma_Q * Q$$

$$H_2 = \sum \gamma_G * G + 0'9 * \sum \gamma_Q * Q$$

$$H_3 = \sum \gamma_G * G + A_{EK} + 0'8 * \sum \gamma_Q * Q$$

La H<sub>1</sub> fa referència a només una càrrega variable i la H<sub>3</sub> s'utilitza només en zones amb perill de sismes, per tant, la H<sub>2</sub> és la més adient en el nostre cas.

$$H_2 = 1'6 * (0'22 + 0'13) + 0'9 * 1'6 * (0'2 + 0'9 + 1) = 3'58 \text{ KN/m}$$

### 8.2.3. Càlculs estructurals nau de gestació

#### 8.2.3.1. Coeficients de seguretat

Per a garantir la seguretat dels càlculs definim els següents coeficients:

- Majoració de càrregues i accions:  $\gamma_f = 1,6$
- Minoració de la resistència del formigó armat:  $\gamma_c = 1,5$
- Minoració de la resistència de l'acer:  $\gamma_s = 1,15$

#### 8.2.3.2. Biguetes

Majorem la càrrega puntual:  $2 \text{ KN} * 1,5 = 3 \text{ KN}$

- **Esforç tallant màx.** ( $V_{\text{màx. b}}$ ) =  $[(q * L) / 2] + (P / 2) = [(3 * 58 * 5) / 2] + (3 / 2)$   
**= 10'45 KN**
- **Esforç axial màx.** ( $N_{\text{màx. b}}$ ) = **0 KN**
- **Moment màx.** ( $M_{\text{màx. b}}$ ) =  $[(q * L^2) / 8] + [(P * L) / 4] = [(3 * 58 * 5^2) / 8] + [(3 * 5) / 4]$   
**= 14'93 KN**
- **Nº de biguetes = 12 biguetes/pòrtic \* 6 espais entre pòrtics = 72 biguetes**

#### 8.2.3.2. Jàsseres

El  $V_{\text{màx.}}$  que té cada bigueta es transmet a la jàssera. Cada jàssera sosté dues biguetes en cada punt d'aplicació, de manera que el  $V_{\text{màx.}}$  és el doble.

- **Pes coberta** ( $q_{\text{co}}$ ) =  $2 * (V_{\text{màx. b}} * \text{nº big. / jàss.}) / L_{\text{jàss.}} = 2 * (10'45 \text{ KN} * 12 \text{ biguetes}) / 10'50 \text{ m} = 23'88 \text{ KN/m}$
- **Pes propi jàssera** ( $q_{\text{jàss.}}$ ) = **0'78 KN/m**
- **Càrrega jàssera** ( $q_{\text{v jàss.}}$ ) =  $q_{\text{co}} + q_{\text{jàss.}} = 23'88 \text{ KN/m} + 0'78 \text{ KN/m} = 24'66 \text{ KN/m}$
- **Esforç tallant màx.** ( $V_{\text{màx. j}}$ ) =  $(q * L) / 2 = [(24'66 \text{ KN/m}) * (10'5 \text{ m})] / 2$   
**= 129'50 KN**

- **Esforç axial màx.** ( $N_{\text{màx. j}}$ ) =  $q_v * S_{\text{coberta entre pòrtics}} * \sin \alpha = 0'70 \text{ KN/m}^2 * (5\text{m} * 5,25 \text{ m}) * \sin 5'71^\circ = 1'85 \text{ KN}$
- **Moment màx.** ( $M_{\text{màx. j}}$ ) =  $(q * L^2) / 8 = [(24'66 \text{ KN/m}^2 * 10'52^2 \text{ m}) / 8 = 339'84 \text{ KN/m}$

### 8.2.3.3. Pilars

En els pilars de l'estructura s'haurà de tenir en compte la força del vent que exercirà sobre aquests.

- **Càrrega de vent pilar** ( $q_{vp}$ ) =  $q_v * \text{separació pòrtics} = 0'70 \text{ KN/m}^2 * 5\text{m} = 3'50 \text{ KN/m}$

Els pilars de l'estructura funcionen com un “empotrament”, de manera que calculem els moments i esforços com:

El  $V_{\text{màx. j}}$  i  $N_{\text{màx. j}}$  es transmeten al pilar des de la jàssera.

- **Esforç tallant màx.** ( $V_{\text{màx. p}}$ ) =  $N_{\text{màx. j}} + (q_{vp} * 4\text{m}) = 1'85 \text{ KN} + (3'50 \text{ KN/m} * 4\text{m}) = 16'85 \text{ KN}$
- **Esforç axial màx.** ( $N_{\text{màx. p}}$ ) =  $V_{\text{màx. j}} + P_p = 129'50 \text{ KN} + (0'78 \text{ KN/m} * 4\text{m}) = 132'62 \text{ KN}$
- **Moment màx.** ( $M_{\text{màx. p}}$ ) =  $N_{\text{màx. j}} * L_p + 0'5 * q_{vp} * L_p^2 = 1'85 \text{ KN/m} * 4\text{m} + 0'5 * 3'50 \text{ KN/m} * 4^2 \text{ m} = 35'40 \text{ KN/m}$

#### 8.2.3.4. Dimensionament dels pilars

Els pilars que s'utilitzen són prefabricats. A partir de l'experiència i en funció de les sol·licitacions que afecten al pilar s'estimen unes dimensions (a, b) per tal d'efectuar els càlculs. El recobriment ha de ser superior o igual al marcat per la norma EHE. Pel fet de ser pilars prefabricats, l'empresa fabricadora ja s'encarrega que es compleixin aquests requisits. A la taula 8.4. es recullen les dades descriptives que hauran de complir els materials a col·locar.

**Taula 8.4.-** Dades descriptives particulars

	<b>Pilars</b>
$V_{\text{màx. p}}$ (KN)	16'85
$N_{\text{màx. p}}$ (KN)	132'62
$M_{\text{màx. p}}$ (KN/m)	35'40
<b>a</b> (m)	0'4
<b>b</b> (m)	0'4

On:

a i b: Són l'amplada del pilar.

#### 8.2.4. Sabates nau de gestació

##### 8.2.4.1. Descripció

La nau de gestació disposarà d'una fossa per als purins que es generen en la pròpia nau. Aquesta fossa es realitzarà amb mur de formigó armat. L'estructura de l'edifici es muntarà independentment de la fossa, de manera, que els tancaments verticals de l'edifici aniran sobre el mur de la fossa de purins i per davant dels pilars.

Es calcularan les sabates necessàries per als pilars de l'estructura i per a la fossa de purins de la nau.



### 8.2.4.2. Sabates dels pilars

#### ▪ Dades sabata

En la taula 8.5. es mostren les dades referents al tipus de terreny, materials i dimensions de les sabates a construir.

**Taula 8.5.-** Dades referents al terreny, materials i dimensions de la sabata.

<b>Formigó</b>	HA 25/ P / 25 / IIa
<b>Acer</b>	B500S
<b>Tensió adm. terreny(<math>\sigma_{adm}</math>) (T/m<sup>2</sup>)</b>	15'00
<b>Angle fregament intern (<math>\theta</math>)</b>	30°
<b><math>\gamma_{formigó}</math> (T/m<sup>3</sup>)</b>	2'50
<b>A (m)</b>	2'00
<b>B (m)</b>	2'00
<b>h (m)</b>	1'00
<b><math>V_{màx.}</math> (T)</b>	13'53
<b><math>N_{màx.}</math> (T)</b>	1'71
<b><math>M_{màx.}</math> (T/m)</b>	3'81
<b>a (m)</b>	0'40
<b>d (m)</b>	0'95

On:

A i B: Amplada de la sabata

h: Alçada de la sabata

a: Amplada del pilar

d: Distància de col·locació de l'armat

#### ▪ Comprovació de la rigidesa de la sabata

- Rígida si:  $(2 * h) > (A - a / 2)$  ;  $(2 * 1) > (2 - 0'4 / 2)$  ;  $2 > 0'8$

Tenim una sabata rígida.

#### ▪ Comprovació del volc

Una sabata no volcarà sempre que el Coeficient de seguretat al bolc ( $C_{sv}$ ) no sigui inferior a 1'5.

- **Moment equilibrant ( $M_e$ ) =  $(N_{m\grave{a}x.} + P_s) * (A / 2) = (13'53 \text{ T} + (2'5 \text{ T/m}^3 * 4 \text{ m}^2 * 1\text{m})) * (2 \text{ m} / 2) = 24'73 \text{ T/m}$**
- **Moment de bolc ( $M_v$ ) =  $M_{m\grave{a}x.} + (V * h) = 3'81 \text{ T/m} + (1'71 \text{ T/m} * 1\text{m}) = 5'52 \text{ T/m}$**
- **$C_{sv} = M_e / M_v = (24'73 \text{ T/m}) / (5'52 \text{ T/m}) = 4'48$**
- **Per tant,  $C_{sv} > 1'5$ . La sabata no bolca.**

#### ▪ Comprovació de patinament

Una sabata no patina sempre que el Coeficient de seguretat al patinament ( $C_{sp}$ ) no sigui inferior a 1'5.

- **Força de patinament ( $F_p$ ) =  $V_{m\grave{a}x.} = 1'71 \text{ T}$**
- **Força equilibrant ( $F_{eq}$ ) =  $\mu * (N_{m\grave{a}x.} + P_s) = [\text{tg}(2/3 * 30)] * (13'53 \text{ T/m} + 10 \text{ T}) = 8'56 \text{ T}$**
- **$C_{sp} = F_{eq} / F_p = 7'69 \text{ T} / 1'71 \text{ T} = 5'00$**
- **Per tant,  $C_{sp} > 1'5$ . La sabata no patina.**

#### ▪ Comprovació al enfonsament

Una sabata no s'enfonsa sempre que la tensió mínima ( $\sigma_{min.}$ ) no sigui superior a  $1'25 * \sigma_{adm.}$ .

- **Càlcul de l'excentricitat ( $e$ ) =  $(M_{m\grave{a}x.} + V_{m\grave{a}x.} * h) / (N_{m\grave{a}x.} * P_s) = (3'81 + 1'71 * 1) / (13'53 + 10) = 0'23$**
- **$A / 6 = 2 / 6 = 0'33$**
- **$e < A / 6 \rightarrow$  Distribució trapezoïdal.**

Càlcul de les tensions màximes i mínimes,  $\sigma_{\text{màx.}}$  i  $\sigma_{\text{min.}}$ .

- $\sigma_{\text{màx.}} = (N + P_s / A * B) * (1 + (6e / A)) = (13'53 + 10 / 2 * 2) * (1 + (6 * 0'23 / 2))$   
 $= 9'93 \text{ T/m}^2$
- $\sigma_{\text{min.}} = (N + P_s / A * B) * (1 - (6e / A)) = (11'14 + 10 / 2 * 2) * (1 - (6 * 0'23 / 2))$   
 $= 1'82 \text{ T/m}^2$
- $\sigma_{\text{min.}} < 1'25 * \sigma_{\text{adm.}} ; 1'82 \text{ T/m} > 1'25 * 15 \text{ T/m}^2$
- **Per tant, la sabata no s'enfonsa.**

▪ Càlcul de l'armat de les sabates del pilars

Per al càlcul de l'armat haurem de majorar les accions. Utilitzem el coeficient de majoració d' 1'6.

- $N = N_{\text{màx.}} * 1'6 = 13'53 \text{ T/m} * 1'6 = 21'64 \text{ T/m}$
- $V = V_{\text{màx.}} * 1'6 = 3'81 \text{ T/m} * 1'6 = 6'09 \text{ T/m}$
- $M = M_{\text{màx.}} * 1'6 = 1'71 \text{ T/m} * 1'6 = 2'73 \text{ T/m}$

▪ Càlcul de les tensions de l'armat

- $e = (M + V * h) / N = (6'09 + 2'73 * 1\text{m}) / 21'64 = 0'40$
- $\sigma_{1d} = (N / (A * B)) * (1 + (6e/A)) = (21'64 / (2 * 2)) * (1 + (6 * 0'40 / 2)) = 11'90 \text{ T/m}^2$
- $\sigma_{2d} = (N / (A * B)) * (1 - (6e/A)) = (21'64 / (2 * 2)) * (1 - (6 * 0'40 / 2)) = -1'09 \text{ T/m}^2$
- $\sigma_{3d} = (N_d / A * B) = \sigma_{2d} + [((\sigma_{1d} - \sigma_{2d}) / A) * (A / 2)] = -1'08 + [((11'90 - (-1'08)) / 2) * (2 / 2)] = 5'41 \text{ T/m}^2$
- $R_{1d} = [(\sigma_{1d} + \sigma_{3d}) / 2] * (A * B / 2) = [(11'90 + 5'41) / 2] * (2 * 2 / 2) = 17'31 \text{ T}$
- $T_1 = [(\sigma_{1d} - \sigma_{3d}) / 2] * (A * B / 2) = [(11'90 - 5'41) / 2] * (2 * 2 / 2) = 6'49 \text{ T}$
- $C_1 = [\sigma_{3d} * (A * B / 2)] = [5'41 * (2 * 2 / 2)] = 10'82 \text{ T}$
- $X_1 = [(T_1 * 2 / 3 * A / 2) + (C_1 * A / 4)] / (T_1 + C_1) = [6'49 * 2 / 3 * 2 / 2) + (10'82 * 2 / 4)] / (6'49 + 10'82) = 0'56$
- $T_d = (R_{1d} / 0'86 * d) * (X_1 - 0'25 * a) = (17'31 / 0'85 * 0'95) * (0'56 - 0'25 * 0'40) = 9'74 \text{ T}$

▪ Càlcul de l'acer necessari

- $A_s = T_d / f_{yd} = (9'74 \text{ T} * 9800 \text{ N}) * (500 \text{ N/mm}^2) = 190'90 \text{ mm}^2$
- $A_{s_{min.}} = 0'04 * A_c * ((f_{cd}/\gamma_c)/f_{yd}) = 0'04 * (2000\text{mm} * 1000\text{mm}) * ((25\text{N/mm}^2/1'5) / 500\text{N/mm}^2) = 2666'66 \text{ mm}^2$

S'utilitzarà el valor de  $A_s$  més gran a l'hora de col·locar l'armadura al formigó.  
S'utilitzaran barres de diàmetre 16 mm. Per tant:

- $N^\circ \text{ barres} = A_{s_{min}} / A_{s_{barra 16mm}} = 2666'66 \text{ mm}^2 / 201 \text{ mm}^2 = 13'26 \rightarrow 14$   
**barres**

8.2.4.3. Càlculs de la fossa de purins de la nau de gestació

La fossa de la nau de gestació s'utilitzarà per emmagatzemar tot el purí que es generi en la nau, sempre que es desitgi es podrà conduir el purí cap a la bassa de purins que també s'haurà de construir a l'explotació.

Tota la superfície de la nau de gestació serà fossa de purins. Es col·locaran aslats prefabricats de formigó a l'alçada del mur de la fossa, de manera que els animals puguin passejar lliurement per damunt d'aquests aslats. Per tal de complir amb la nova normativa que té en compte la superfície de sòl compacte, es muntaran aslats cecs i aslats foradats.

Els aslats aniran recolzats sobre unes biguetes prefabricades de formigó i aquestes, al mur de la fossa i a uns pilars distribuïts al llarg de la superfície d'aquesta.

El mur de la fossa farà 1 m d'alçada, i el gruix serà de 300 mm.

Els tancaments de la nau seran amb blocs de formigó de 400x200x150 mm. L'alçada dels tancaments serà de 3m.

En la taula 8.6. es mostren les característiques del mur de la fossa de la nau de gestació.

**Taula 8.6.-** Característiques del mur de la fossa de la nau de gestació

<b>Alçada del mur (m) (H)</b>	1
<b>Gruix del mur (m) (a)</b>	0'3
<b>Formigó</b>	HA 25/ P / 25 / IIa
$\gamma_{\text{formigó}} \text{ (T/m}^3\text{)}$	2'50
<b>Tensió adm. terreny (<math>\sigma_{\text{adm}}</math>) (T/m<sup>2</sup>)</b>	15'00
<b>Acer</b>	B500S
$\gamma_{\text{purí}} \text{ (T/m}^3\text{)}$	0'8

El mur que s'haurà de construir haurà d'emmagatzemar purí, però a efectes de càlcul realitzarem el dimensionament de les forces horitzontals sobre el mur com si aquest hagués de contenir terres.

- $\lambda_H = \sin^2 (\alpha + \theta) / \sin^2 \alpha [1 + \sqrt{\sin(\alpha + \delta) * \sin(\theta - \beta) / \sin(\alpha - \delta) * \sin(\theta + \beta)}]^2 = 0'671 / 4 = 0'167$
- **Pes horitzontal ( $P_H$ )** =  $[(0'5 * \gamma_{\text{terreny}} * (H + h)^2) + (q * (H+h))] * \lambda_H = [(0'5 * 2 * (1+0'4)^2) + (0 * (1+0'4))] * 0'167 = 0'320 \text{ T/m}$
- $\lambda_V = \lambda_H * \cotg (\alpha - \delta) = 0'167 * \cotg (90^\circ - 0^\circ) = 0$
- **Pes vertical ( $P_V$ )** =  $[(0'5 * \gamma_{\text{terreny}} * (H+h)^2) + (q * (H+h))] * \lambda_V = [(0'5 * 2 * (1+0'4)^2) + (0 * (1+0'4))] * 0 = 0 \text{ T/m}$
- **Empenta (E)** =  $\sqrt{P_H^2 + P_V^2} = 0'320 \text{ T/m}$
- **Pes tancaments ( $P_t$ )** =  $P_{\text{blocs formigó}} * h_{\text{tancament}} = 0'21 \text{ T/m}^2 * 3 \text{ m} = 0'63 \text{ T/m}$
- **Pes mur ( $P_m$ )** =  $a * H * \gamma_{\text{formigó}} = 0'3 * 1 * 2'5 = 0'75 \text{ T/m}$
- **Pes sabata ( $P_s$ )** =  $b * h * \gamma_{\text{formigó}} = 0'95 * 0'4 * 2'5 = 0'95 \text{ T/m}$
- **Pes purí ( $P_p$ )** =  $b' * H * \gamma_{\text{purí}} = 0'6 * 1 * 0'8 = 0'48 \text{ T/m}$

▪ Comprovació del bolc

Per evitar que una sabata bolqui, cal que el  $C_{sv}$  sigui superior a 1'8.

- **Moment de bolc ( $M_v$ )** =  $E * 1/3 * (H+h) = 0'320 * 1/3 * 1'4 = 0'15 \text{ T/m}$
- **Moment equilibrant mur ( $M_{em}$ )** =  $(P_m + P_t) * (c + a/2) = (0'75 + 0'63) * (0'15 + 0'3/2) = 0'41 \text{ T/m}$

- **Moment equilibrant sabata ( $M_{es}$ ) =  $P_s * b/2 = 0'95 * 0'52 = 0'49$  T/m**
- **Moment equilibrant purí ( $M_{ep}$ ) =  $P_p * (c + a + b'/2) = 0'48 * (0'15+0'3+0'6/2) = 0'36$  T/m**
- **Moment equilibrant ( $M_e$ ) =  $M_{em} + M_{es} + M_{ep} = 0'41+0'49+0'36 = 1'26$  T/m**
- **$C_{sv} = M_{em} / M_v = 1'26 / 0'15 = 8'40$**
- **$C_{sv} > 1'8$ , la sabata no volca.**

▪ Comprovació al patinament

Una sabata no patina quan el  $C_{sp}$  és superior a 1'5.

- **$C_{sp} = \mu * (\sum F_v / \sum F_h) = 0'7 * (2'81/0'320) = 8'78$**
- **$C_{sp} > 1'5$ , la sabata no patina.**

▪ Comprovació a l'enfonsament

Una sabata no s'enfonsa sempre que la seva tensió mínima ( $\sigma_{min}$ ) sigui inferior a  $1'25 * \sigma_{adm}$ . Del terreny.

- **$M_R = M_e - M_v = 1'26 - 0'15 = 1'11$  T/m**
- **excentricitat ( $e$ ) =  $(b/2) - (M_R / \sum F_v) = (1'05/2) - (1'11/2'81) = 0'13$**
- **$b/6 = 1'05 / 6 = 0'17$**
- **$e < b/6 \rightarrow$  Distribució trapezoïdal**
- **$\sigma_{m\grave{a}x.} = (\sum F_v / b * 1m) * (1 + (6e / b)) = (2'81/1'05 * 1) * (1 + (6 * 0'13/1'05)) = 4'41$  T/m<sup>2</sup>**
- **$\sigma_{m\grave{i}n.} = (\sum F_v / b * 1m) * (1 - (6e / b)) = (2'81 / 1'05 * 1) * (1 - (6 * 0'13/1'05)) = 0'69$  T/m<sup>2</sup>**
- **$\sigma_{m\grave{i}n.} < 1'25 * \sigma_{adm.}$  ;  $0'69$  T/m  $> 1'25 * 15$  T/m<sup>2</sup>**
- **Per tant, la sabata no s'enfonsa.**

▪ Càlcul de l'armat de la fossa de la nau de gestació

S'haurà de calcular l'armat per a les tres seccions que formen el mur. En la taula 8.7. s'indiquen les dades referents per als càlculs de l'armat del mur.

**Taula 8.7.- Dades per al càlcul de l'armat**

<b>Acer</b>	$f_{yk} = 410 \text{ N/mm}^2$
	$\gamma_s = 1'15$
	Control reduït: $f_{yd} = 267'4 \text{ N/mm}^2$
<b>Formigó</b>	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
	Control reduït: $f_{ck} = 10 \text{ N/mm}^2$
<b>Accions</b>	$\gamma_f = 1'6$

a) Secció A-A':

Sol·licitacions:

- $U_0 = 0'85 * f_{cd} * b * d = 0'85 * 10 \text{ N/mm}^2 * 1000\text{mm} * 250\text{mm} = 2125 \text{ KN}$
- $M_{\text{limit}} = 0'375 * U_0 * d = 0'375 * 2125 \text{ KN} * 0'25 \text{ m} = 199'20 \text{ KN/m}$
- **Empenta (E) = 0'32 T/m = 3'13 KN/m**
- $M_{\text{empenta}} = U_0 * (1/3 * H - h) = 3'13 * (1/3 * 1'4 - 0'4) = 1'04 \text{ KN/m}$
- $M_{\text{empenta càlcul}} (M_d) = M_{\text{empenta}} * \gamma_f = 1'04 * 1'6 = 1'66 \text{ KN/m}$

Acer necessari:

- **Armadura a la zona de compressió:**
    - Si  $M_d < M_{\text{limit}} \rightarrow U_{S2} = 0$
    - **No necessita armadura a la zona de compressió.**
  - **Armadura a la zona de tracció:**
    - $U_{S1} = U_0 * [1 - \sqrt{1 - (2 * M_d / U_0 * d)}] = 2125 * [1 - \sqrt{1 - (2 * 1'66 / 2125 * 0'25)}]$   
 $= 8'50 \text{ KN}$
    - $U_{S1 \text{ min}} = 0'04 * A_c * f_{cd} = 0'04 * 400.000\text{mm}^2 * 10 \text{ N/mm}^2 = 160.000 \text{ N}$
- Utilitzarem el valor més gran de  $U_{S1}$ , aquest serà el més desfavorable.

$$\blacksquare A_{S1} = U_{S1 \min} / f_{yd} = 160.000 \text{ N} / 267'40 \text{ N/mm}^2 = 598'30 \text{ mm}^2$$

S'utilitzaran barres d'acer de 16 mm de diàmetre.

$$\blacksquare N^{\circ} \text{ barres} = A_{S1} / A_{S \text{ barra}} = 598'30 \text{ mm}^2 / 201 \text{ mm}^2 = 3 \text{ barres}$$

**▪ S'utilitzaran 3 barres de 16 mm de diàmetre per cada metre de mur..**

Comprovació per a l'esforç tallant:

- $V_d < V_u = V_{cu} + V_{su}$
- $f_{cv} = 0'5 * \sqrt{f_{cd}} = 0'5 * \sqrt{102} = 5'05 \text{ kg/cm}^2$
- $V_{cu} = f_{cv} * b_w * d = 5'05 \text{ kg/cm}^2 * 100\text{cm} * 25\text{cm} = 12625 \text{ kg} = 12'60 \text{ T}$
- $V_d \text{ majorada} = M_d * \gamma_f = 1'66 \text{ T/m} * 1'6 = 2'56 \text{ T/m}$
- $V_d < V_{cu}$ , **no necessita armadura.**

b) Secció B-B':

- $\sigma_{\max} - \sigma_{\min} = 4'41 \text{ T/m}^2 - 0'69 \text{ T/m}^2 = 3'72 \text{ T/m}^2$
- $(3'72 \text{ T/m}^2) / (1'05 \text{ m}) = 3'54 \text{ T/m}$
- $\sigma_{\max B-B'} = 3'54 \text{ T/m}^2 * 0'6 \text{ m} = 2'12 \text{ T/m}^2$
- $P_{p(B-B')} = (\gamma_p * b' * H) = (0'80 \text{ T/m}^2 * 0'6\text{m} * 1\text{m}) = 0'48 \text{ T}$
- $P_{s(B-B')} = (\gamma_f * b' * h) = (2'5 \text{ T/m}^2 * 0'6\text{m} * 0'4\text{m}) = 0'60 \text{ T}$
- $P_{B-B'} = (P_{p(B-B')} + P_{s(B-B')}) * b' = (0'48 + 0'60) * 0'6\text{m} = 0'65 \text{ T}$

Càlcul de l'esforç axial (T):

- $T_1 = 0'64 \text{ T}$
- $T_2 = \sigma_{\min B-B'} * b' = 0'69 * 0'60 = 0'41 \text{ T}$
- $T_3 = \sigma_{\max B-B'} * b'/2 = 2'12 * 0'6/2 = 0'63 \text{ T}$
- $T = 0'40 \text{ T}$

Càlcul del moment (M):

- $M_1 = P_{B-B'} * (b'/2) = 0'65 \text{ T/m} * (0'6/2) = 0'19 \text{ T/m}$
- $M_2 = (\sigma_{\min B-B'} * b') * (b'/2) = (0'69 * 0'6/2) * (0'6/2) = 0'06 \text{ T/m}$
- $M_3 = (\sigma_{\max B-B'} * b'/2) * (1/3 * b') = (2'12 * 0'6/2) * (1/3 * 0'6) = 0'12 \text{ T/m}$



- $M = 0'01 \text{ T/m}$

Sol·licitacions:

- $U_0 = 0'85 * f_{cd} * b * d = 0'85 * 10 \text{ N/mm}^2 * 1000\text{mm} * 350\text{mm} = 2550 \text{ KN}$
- $M_{\text{limit}} = 0'375 * U_0 * d = 0'375 * 2550 \text{ KN} * 0'35 \text{ m} = 330 \text{ KN/m}$
- $M_{\text{empenta càlcul}} (M_d) = M * \gamma_f = (0'01\text{T/m} * 9.8 \text{ KN}) * 1'6 = 0'15 \text{ KN/m}$

Acer necessari:

- **Armadura a la zona de compressió:**
  - Si  $M_d < M_{\text{limit}} \rightarrow U_{S2} = 0$
  - No necessita armadura a la zona de compressió.
- **Armadura a la zona de tracció:**
  - $U_{S1} = U_0 * [1 - \sqrt{1 - (2 * M_d / U_0 * d)}] = 2550 * [1 - \sqrt{1 - (2 * 1'41 / 2550 * 0'35)}]$   
 $= 73'95 \text{ KN}$
  - $U_{S1 \text{ min}} = 0'04 * A_c * f_{cd} = 0'04 * 400.000\text{mm}^2 * 10 \text{ N/mm}^2 = 160.000 \text{ N}$

Utilitzarem el valor més gran de  $M_{S1}$ , aquest serà el més desfavorable.

  - $A_{S1} = M_{S1} / f_{yd} = 160.000 \text{ N} / 267'40 \text{ N/mm}^2 = 598'35 \text{ mm}^2$

S'utilitzaran barres d'acer de 16 mm de diàmetre.

  - $N^\circ \text{ barres} = A_{S1} / A_{S \text{ barra}} = 598'35 \text{ mm}^2 / 201 \text{ mm}^2 = 3 \text{ barres}$
  - S'utilitzaran 3 barres de 16 mm de diàmetre per cada metre de mur.

Comprovació per a l'esforç tallant:

- $V_d < V_u = V_{cu} + V_{su}$
- $f_{cv} = 0'5 * \sqrt{f_{cd}} = 0'5 * \sqrt{102} = 5'05 \text{ kg/cm}^2$
- $V_{cu} = f_{cv} * b_w * d = 5'05 \text{ kg/cm}^2 * 100\text{cm} * 35\text{cm} = 17675 \text{ kg} = 17'32 \text{ T}$
- $V_d \text{ majorada} = M_d * \gamma_f = 0'15 \text{ T/m} * 1'6 = 0'24 \text{ T/m}$
- $V_d < V_{cu}$ , no necessita armadura.

c) Secció C-C':

- $P_{s(C-C')} = (\gamma_f * b' * h) = (2'5 \text{ T/m}^2 * 0'15\text{m} * 0'4\text{m}) = 0'15 \text{ T}$
- $(0'15 \text{ T/m}) / (0'15\text{m}) = 1 \text{ T/m}$
- $\sigma_{\text{màx } C-C'} = 4'41 \text{ T/m}^2$
- $(3'72 \text{ T/m}^2) / (1'05 \text{ m}) = 3'54 \text{ T/m}$
- $\sigma_{\text{min}C-C'} = 3'54 \text{ T/m}^2 * 0'15 \text{ m} = 0'53 \text{ T/m}^2$

Càlcul de l'esforç axial (T):

- $T_1 = 1 \text{ T/m} * 0'15 \text{ m} = 0'15 \text{ T}$
- $T_2 = \sigma_{\text{min}C-C'} * c = 0'53 * 0'15\text{m} = 0'079 \text{ T}$
- $T_3 = (\sigma_{\text{màx}C-C'} * c/2) = (4'41 * 0'15/2) = 0'33 \text{ T}$
- $T = 0'26 \text{ T}$

Càlcul del moment (M):

- $M_1 = P_{C-C'} * (c/2) = 0'15 \text{ T/m} * (0'15/2) = 0'011 \text{ T/m}$
- $M_2 = (\sigma_{\text{min } C-C'} * c) * (c/2) = (0'53 * 0'15) * (0'15/2) = 0'0059 \text{ T/m}$
- $M_3 = (\sigma_{\text{màx}C-C'} * c/2) * (1/3 * c) = (4'41 * 0'15/2) * (1/3 * 0'15) = 0'016 \text{ T/m}$
- $M = 0'01 \text{ T/m}$

Sol·licitacions:

- $U_0 = 0'85 * f_{cd} * b * d = 0'85 * 10 \text{ N/mm}^2 * 1000\text{mm} * 350\text{mm} = 2550 \text{ KN}$
- $M_{\text{limit}} = 0'375 * U_0 * d = 0'375 * 2550 \text{ KN} * 0'35 \text{ m} = 330 \text{ KN/m}$
- $M_{\text{empenta càlcul}} (M_d) = M * \gamma_f = (0'01\text{T/m} * 9.8 \text{ KN}) * 1'6 = 0'15 \text{ KN/m}$

Acer necessari:

- **Armadura a la zona de compressió:**
  - Si  $M_d < M_{\text{limit}} \rightarrow U_{S2} = 0$
  - No necessita armadura a la zona de compressió.
- **Armadura a la zona de tracció:**

$$\bullet U_{S1} = U_0 * [ 1 - \sqrt{1 - (2 * M_d / U_0 * d)} ] = 2550 * [ 1 - \sqrt{1 - (2 * 1'41 / 2550 * 0'35)} ] \\ = 73'95 \text{ KN}$$

$$\bullet U_{S1 \text{ min}} = 0'04 * A_c * f_{cd} = 0'04 * 400.000 \text{ mm}^2 * 10 \text{ N/mm}^2 = 160.000 \text{ N}$$

Utilitzarem el valor més gran de  $M_{S1}$ , aquest serà el més desfavorable.

$$\bullet A_{S1} = M_{S1} / f_{yd} = 160.000 \text{ N} / 267'40 \text{ N/mm}^2 = 598'35 \text{ mm}^2$$

S'utilitzaran barres d'acer de 16 mm de diàmetre.

$$\bullet N^{\circ} \text{ barres} = A_{S1} / A_{S \text{ barra}} = 598'35 \text{ mm}^2 / 201 \text{ mm}^2 = 3 \text{ barres}$$

**S'utilitzaran 3 barres de 16 mm de diàmetre.**

Comprovació per a l'esforç tallant:

$$- V_d < V_u = V_{cu} + V_{su}$$

$$- f_{cv} = 0'5 * \sqrt{f_{cd}} = 0'5 * \sqrt{102} = 5'05 \text{ kg/cm}^2$$

$$- V_{cu} = f_{cv} * b_w * d = 5'05 \text{ kg/cm}^2 * 100 \text{ cm} * 35 \text{ cm} = 17675 \text{ kg} = 17'32 \text{ T}$$

$$- V_d \text{ majorada} = M_d * \gamma_f = 0'15 \text{ T/m} * 1'6 = 0'24 \text{ T/m}$$

$$- V_d < V_{cu}, \text{ no necessita armadura.}$$

▪ Càlcul sobre els pilars dels aslats de la fossa

Els pilars i biguetes que s'utilitzaran són prefabricats de formigó, de manera que el fabricant s'encarrega que compleixin totes les condicions necessàries per a ser utilitzats en aquest projecte. En la taula 8.8. es mostren les característiques dels materials.

**Taula 8.8.-** Característiques de pilars, biguetes i alsats.

<b>Longitud dels alsats (<math>L_a</math>) (m)</b>	2'50
<b>Amplada dels alsats (<math>B_a</math>) (m)</b>	1'00
<b>Pes dels alsats (<math>P_a</math>) (Kg)</b>	583'00
<b>Alçada dels pilars (<math>h_p</math>) (m)</b>	0'80
<b>Superfície base dels pilars (<math>m^2</math>)</b>	0'04
<b>Pes dels pilars (Kg)</b>	57'00
<b>Longitud de les biguetes (<math>L_b</math>) (m)</b>	2'50
<b>Pes de les biguetes (<math>P_b</math>) (m)</b>	179'00
<b>Pes / animal (<math>P_t</math>) (kg)</b>	180'00
<b><math>\sigma_{adm}</math>. Terreny (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	1'50

Els pilars que suportaran més pes i, per tant, seran els més òptims per al càlcul més desfavorable seran els que es recolzen en ells dos alsats cecs.

- N° alsats / bigueta =  $B_a * L_b = 1m * 2'50m = 2'50$  alsats.
- Pes aslat / bigueta ( $P_{ab}$ ) =  $n^\circ$  alsats/bigueta \*  $P_a = 2'50 * 583'00 \text{ kg} = 1457'50 \text{ kg}$

Es considera que la superfície que ocupa un animal és de  $1'80 \text{ m}^2$ , de manera que en  $7'5 \text{ m}^2$  (superfície d'aslat que ha de suportar un pilar) el màxim d'animals que hi podrà haver-hi serà de quatre.

- Pes animal / pilar ( $P_{tp}$ ) = ( $P_t * 4$  animals) =  $170'00 \text{ kg} * 4 = 680'00 \text{ kg}$
- Pes màxim a suportar pel pilar ( $P$ ) =  $P_{tp} + P_b + P_p + P_{ab} = 680'00 + 179'00 + 57'00 + 1457'50 = 2373'50 \text{ kg}$
- Superfície mínima / pilar =  $P / \sigma_{adm.} = 2373'50 \text{ kg} / 1'50 \text{ kg/cm}^2 = 1582'33 \text{ cm}^2$
- Rases de  $40x40 \text{ cm} = 1600 \text{ cm}^2 > 1582'33 \text{ cm}^2$

Es faran rases de  $40 \times 40 \text{ cm}$  de superfície i  $40 \text{ cm}$  de profunditat abans de fer el paviment de la fossa de manera que una vegada s'hagi realitzat el paviment es podran col·locar els pilars.

Es col·locaran 40 pilars distribuïts al llarg i ample de la nau de gestació.

### 8.3. Càlculs de la bassa de purins

#### 8.3.1. Càlculs del mur de la bassa de purins

En la taula 8.9. es mostren les característiques del mur de la bassa de purins que s'ha de construir.

**Taula 8.9.-** Característiques del mur de la bassa de purins

<b>Alçada del mur (m) (H)</b>	4'5
<b>Gruix del mur (m) (a)</b>	0'4
<b>Formigó</b>	HA 25/ P / 25 / IIa
$\gamma_{\text{formigó}} \text{ (T/m}^3\text{)}$	2'50
<b>Tensió adm. terreny (<math>\sigma_{\text{adm}}</math>) (T/m<sup>2</sup>)</b>	15'00
<b>Acer</b>	B500S
$\sigma_{\text{terreny}} \text{ (T/m}^3\text{)}$	2'0

La bassa que s'haurà de construir anirà enfonsada al terreny 3'5 m dels 4'5 que farà de profunditat. L'empenta que rebrà el mur serà la del terreny quan la bassa estigui buida de purí. Aquesta empenta doncs, serà la dels 3'5 m de terres.

- $\lambda_H = \frac{\sin^2(\alpha + \theta)}{\sin^2 \alpha} [1 + \sqrt{\frac{\sin(\alpha + \delta) * \sin(\theta - \beta)}{\sin(\alpha - \delta) * \sin(\theta + \beta)}}]^2 = 0'671 / 4 = 0'167$
- **Pes horitzontal ( $P_H$ )** =  $[(0'5 * \gamma_{\text{terreny}} * (H + h)^2) + (q * (H+h))] * \lambda_H = [(0'5 * 2 * (3'5 + 0'5)^2) + (0 * (3'5 + 0'5))] * 0'167 = 2'67 \text{ T/m}$
- $\lambda_V = \lambda_H * \cotg(\alpha - \delta) = 0'167 * \cotg(90^\circ - 0^\circ) = 0$
- **Pes vertical ( $P_V$ )** =  $[(0'5 * \gamma_{\text{terreny}} * (H+h)^2) + (q * (H+h))] * \lambda_V = [(0'5 * 2 * (1 + 0'4)^2) + (0 * (1 + 0'4))] * 0 = 0 \text{ T/m}$
- **Empenta (E)** =  $\sqrt{P_H^2 + P_V^2} = 2'67 \text{ T/m}$
- **Pes mur ( $P_m$ )** =  $a * H * \gamma_{\text{formigó}} = 0'4 * 4'5 * 2'5 = 4'50 \text{ T/m}$
- **Pes sabata ( $P_s$ )** =  $b * h * \gamma_{\text{formigó}} = 2'2 * 0'5 * 2'5 = 2'75 \text{ T/m}$
- **Pes purí ( $P_t$ )** =  $b' * H * \gamma_{\text{terreny}} = 1'3 * 3'5 * 2'0 = 9'10 \text{ T/m}$
- **N** =  $P_m + P_s + P_t = 4'50 + 2'75 + 9'10 = 16'35 \text{ T/m}$

#### ▪ Comprovació del bolc

Per evitar que una sabata bolqui, cal que el  $C_{sv}$  sigui superior a 1'8.

- **Moment de bolc ( $M_v$ ) =  $E * 1/3 * (H+h) = 2'67 * 1/3 * 5 = 4'45 \text{ T/m}$**
- **Moment equilibrant mur ( $M_{em}$ ) =  $P_m * (c + a/2) = 4'50 * (0'5 + 0'4/2) = 3'15 \text{ T/m}$**
- **Moment equilibrant sabata ( $M_{es}$ ) =  $P_s * b/2 = 2'75 * 1'1 = 3'00 \text{ T/m}$**
- **Moment equilibrant terreny ( $M_{et}$ ) =  $P_t * (c + a + b/2) = 9'10 * (0'5+0'4+1'3/2) = 14'10 \text{ T/m}$**
- **Moment equilibrant ( $M_e$ ) =  $M_{em} + M_{es} + M_{ep} = 20'25 \text{ T/m}$**
- **$C_{sv} = M_{em} / M_v = 20'25 / 4'45 = 4'55$**
- **$C_{sv} > 1'8$ , la sabata no volca.**

#### ▪ Comprovació al patinament

Una sabata no patina quan el  $C_{sp}$  és superior a 1'5.

- **$C_{sp} = \mu * (\sum F_v / \sum F_h) = 0'7 * (16'35/2'67) = 4'28$**
- **$C_{sp} > 1'5$ , la sabata no patina.**

#### ▪ Comprovació a l'enfonsament

Una sabata no s'enfonsa sempre que la seva tensió mínima ( $\sigma_{min}$ ) sigui inferior a  $1'25 * \sigma_{adm}$ . Del terreny.

- **$M_R = M_e - M_v = 20'25 - 4'45 = 15'80 \text{ T/m}$**
- **excentricitat ( $e$ ) =  $(b/2) - (M_R / \sum F_v) = (2'2/2) - (15'8/16'35) = 0'13$**
- **$b/6 = 2'2 / 6 = 0'36$**
- **$e < b/6 \rightarrow$  Distribució trapezoidal**
- **$\sigma_{m\grave{a}x.} = (\sum F_v / b * 1m) * (1 + (6e / b)) = (16'35/2'2 * 1) * (1 + (6 * 0'13/2'2)) = 10'06 \text{ T/m}^2$**
- **$\sigma_{m\grave{i}n.} = (\sum F_v / b * 1m) * (1 - (6e / b)) = (16'35 / 2'2 * 1) * (1 - (6 * 0'13/2'2)) = 4'79 \text{ T/m}^2$**
- **$\sigma_{m\grave{i}n.} < 1'25 * \sigma_{adm.}$  ;  $4'79 \text{ T/m} > 1'25 * 15 \text{ T/m}^2$**

- **Per tant, la sabata no s'enfonsa.**

▪ Càlcul de l'armat de la bassa de purins

S'haurà de calcular l'armat per a les tres seccions que formen el mur. En la taula 8.10. es mostren les dades referents per al càlcul de l'armat de la sabata.

**Taula 8.10.- Dades per al càlcul de l'armat**

<b>Acer</b>	$f_{yk} = 410 \text{ N/mm}^2$
	$\gamma_s = 1'15$
	Control reduït: $f_{yd} = 267'4 \text{ N/mm}^2$
<b>Formigó</b>	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
	Control reduït: $f_{ck} = 10 \text{ N/mm}^2$
<b>Accions</b>	$\gamma_f = 1'6$

- a) Secció A-A':

Sol·licitacions:

- $U_0 = 0'85 * f_{cd} * b * d = 0'85 * 10 \text{ N/mm}^2 * 1000\text{mm} * 350\text{mm} = 2'97 \text{ MN}$
- $M_{\text{limit}} = 0'375 * U_0 * d = 0'375 * 2'97 \text{ MN} * 0'35 \text{ m} = 0'39 \text{ MN/m}$
- **Empenta (E) = 2'67 T/m = 0'026 MN/m**
- $M_{\text{empenta}} = E * (1/3 * H - h) = 0'026 * (1/3 * 4'5 - 0'5) = 0'034 \text{ MN/m}$
- $M_{\text{empenta càlcul}} (M_d) = M_{\text{empenta}} * \gamma_f = 0'034 * 1'6 = 0'054 \text{ MN/m}$

Acer necessari:

- **Armadura a la zona de compressió:**
  - Si  $M_d < M_{\text{limit}} \rightarrow U_{S2} = 0$
  - **No necessita armadura a la zona de compressió.**
- **Armadura a la zona de tracció:**
  - $U_{S1} = U_0 * [1 - \sqrt{1 - (2 * M_d / U_0 * d)}] = 2'97 * [1 - \sqrt{1 - (2 * 0'054 / 2'97 * 0'35)}]$   
= **0'158 MN**
  - $U_{S1 \text{ min}} = 0'04 * A_c * f_{cd} = 0'04 * 400.000\text{mm}^2 * 10 \text{ N/mm}^2 = 160.000 \text{ N}$

Utilitzarem el valor més gran de  $U_{S1}$ , aquest serà el més desfavorable.

$$\blacksquare A_{S1} = M_{S1 \min} / f_{yd} = 160.000 \text{ N} / 267'40 \text{ N/mm}^2 = 598'30 \text{ mm}^2$$

S'utilitzaran barres d'acer de 16 mm de diàmetre.

$$\blacksquare N^{\circ} \text{ barres} = A_{S1} / A_{S \text{ barra}} = 598'30 \text{ mm}^2 / 201 \text{ mm}^2 = 3 \text{ barres}$$

**S'utilitzaran 3 barres de 16 mm de diàmetre.**

Comprovació per a l'esforç tallant:

- $V_d < V_u = V_{cu} + V_{su}$
- $f_{cv} = 0'5 * \sqrt{f_{cd}} = 0'5 * \sqrt{102} = 5'05 \text{ kg/cm}^2$
- $V_{cu} = f_{cv} * b_w * d = 5'05 \text{ kg/cm}^2 * 100\text{cm} * 35\text{cm} = 17850 \text{ kg} = 17'80 \text{ T}$
- $V_d \text{ majorada} = M_d * \gamma_f = 2'67 \text{ T/m} * 1'6 = 4'27 \text{ T/m}$
- $V_d < V_{cu}$ , no necessita armadura.

b) Secció B-B':

- $\sigma_{\max} - \sigma_{\min} = 10'06 \text{ T/m}^2 - 4'79 \text{ T/m}^2 = 5'27 \text{ T/m}^2$
- $(5'27 \text{ T/m}^2) / (2'2 \text{ m}) = 2'40 \text{ T/m}$
- $\sigma_{\max B-B'} = 2'40 \text{ T/m}^2 * 1'3 \text{ m} = 3'11 \text{ T/m}^2$
- $\sigma_{\min B-B'} = 4'79 \text{ T/m}^2$
- $P_{t(B-B')} = (\gamma_t * b' * H) = (2'0 \text{ T/m}^2 * 1'3\text{m} * 3'5\text{m}) = 9'10 \text{ T}$
- $P_{s(B-B')} = (\gamma_f * b' * h) = (2'5 \text{ T/m}^2 * 1'3\text{m} * 0'5\text{m}) = 1'62 \text{ T}$
- $P_{B-B'} = (P_{p(B-B')} + P_{s(B-B')}) = (9'10 + 1'62) = 10'72 \text{ T}$

Càlcul de l'esforç axial (T):

- $T_1 = 10'72 \text{ T}$
- $T_2 = \sigma_{\min B-B'} * b' = 4'79 * 1'3 = 6'22 \text{ T}$
- $T_3 = \sigma_{\max B-B'} * b'/2 = 3'11 * 1'3/2 = 2'02 \text{ T}$
- $T = 2'48 \text{ T}$

Càlcul del moment (M):

- $M_1 = P_{B-B'} * (b'/2) = 10'72 \text{ T} * (1'3/2) = 6'96 \text{ T/m}$



- $M_2 = (\sigma_{\min B-B'} * b') * (b'/2) = (4'79 * 1'3/2) * (1'3/2) = 4'04 \text{ T/m}$
- $M_3 = (\sigma_{\max B-B'} * b'/2) * (1/3 * b') = (3'11 * 1'3/2) * (1/3 * 1'3) = 0'87 \text{ T/m}$
- $M = 2'05 \text{ T/m}$

Sol·licitacions:

- $U_0 = 0'85 * f_{cd} * b * d = 0'85 * 10 \text{ N/mm}^2 * 1000\text{mm} * 450\text{mm} = 3'82 \text{ MN}$
- $M_{\text{limit}} = 0'375 * U_0 * d = 0'375 * 3'82 \text{ MN} * 0'45 \text{ m} = 0'64 \text{ MN/m}$
- $M_{\text{empenta càlcul}} (M_d) = M * \gamma_f = (2'05\text{T/m} * 0'0098 \text{ MN}) * 1'6 = 0'03 \text{ MN/m}$

Acer necessari:

- **Armadura a la zona de compressió:**
  - Si  $M_d < M_{\text{limit}} \rightarrow U_{S2} = 0$
  - No necessita armadura a la zona de compressió.
- **Armadura a la zona de tracció:**
  - $U_{S1} = U_0 * [1 - \sqrt{1 - (2 * M_d / U_0 * d)}] = 3'82 * [1 - \sqrt{1 - (2 * 0'03 / 3'82 * 0'45)}]$   
 $= 0'068 \text{ MN}$
  - $U_{S1 \text{ min}} = 0'04 * A_c * f_{cd} = 0'04 * 400.000\text{mm}^2 * 10 \text{ N/mm}^2 = 160.000 \text{ N}$   
Utilitzarem el valor més gran de  $M_{S1}$ , aquest serà el més desfavorable.
  - $A_{S1} = U_{S1} / f_{yd} = 160.000 \text{ N} / 267'40 \text{ N/mm}^2 = 598'35 \text{ mm}^2$   
S'utilitzaran barres d'acer de 16 mm de diàmetre.
  - $N^\circ \text{ barres} = A_{S1} / A_{S \text{ barra}} = 598'35 \text{ mm}^2 / 201 \text{ mm}^2 = 3 \text{ barres}$
  - S'utilitzaran 3 barres de 16 mm de diàmetre.

Comprovació per a l'esforç tallant:

- $V_d < V_u = V_{cu} + V_{su}$
- $f_{cv} = 0'5 * \sqrt{f_{cd}} = 0'5 * \sqrt{102} = 5'05 \text{ kg/cm}^2$
- $V_{cu} = f_{cv} * b_w * d = 5'05 \text{ kg/cm}^2 * 100\text{cm} * 45\text{cm} = 22725 \text{ kg} = 22'72 \text{ T}$
- $V_d \text{ majorada} = M_d * \gamma_f = 0'03 \text{ T/m} * 1'6 = 0'48 \text{ T/m}$
- $V_d < V_{cu}$ , no necessita armadura.

c) Secció C-C':

- $P_{s(C-C')} = (\gamma_f * b' * h) = (2'5 \text{ T/m}^2 * 0'5\text{m} * 0'5\text{m}) = 0'62 \text{ T/m}$
- $(0'62 \text{ T/m}) / (0'5\text{m}) = 1'25 \text{ T/m}$
- $\sigma_{\text{màx } C-C'} = 10'06 \text{ T/m}^2$
- $(5'27 \text{ T/m}^2) / (2'2 \text{ m}) = 2'40 \text{ T/m}$
- $\sigma_{\text{min}C-C'} = 2'40 \text{ T/m}^2 * 0'5 \text{ m} = 1'19 \text{ T/m}^2$

Càlcul de l'esforç axial (T):

- $T_1 = 1'25 \text{ T/m} * 0'5 \text{ m} = 0'62 \text{ T}$
- $T_2 = \sigma_{\text{min}C-C'} * c = 1'19 * 0'5\text{m} = 0'59 \text{ T}$
- $T_3 = (\sigma_{\text{màx}C-C'} * c/2) = (10'06 * 0'5/2) = 2'51 \text{ T}$
- $T = 2'48 \text{ T}$

Càlcul del moment (M):

- $M_1 = P_{C-C'} * (c/2) = 0'62 \text{ T/m} * (0'5/2) = 0'15 \text{ T/m}$
- $M_2 = (\sigma_{\text{min } C-C'} * c) * (c/2) = (1'19 * 0'5) * (0'5/2) = 0'15 \text{ T/m}$
- $M_3 = (\sigma_{\text{màx}C-C'} * c/2) * (1/3 * c) = (10'06 * 0'5/2) * (1/3 * 0'5) = 0'41 \text{ T/m}$
- $M = 0'41 \text{ T/m}$

Sol·licitacions:

- $U_0 = 0'85 * f_{cd} * b * d = 0'85 * 10 \text{ N/mm}^2 * 1000\text{mm} * 450\text{mm} = 3'82 \text{ MN}$
- $M_{\text{limit}} = 0'375 * U_0 * d = 0'375 * 3'82 \text{ MN} * 0'45 \text{ m} = 0'64 \text{ MN/m}$
- $M_{\text{empenta càlcul}} (M_d) = M * \gamma_f = (0'41\text{T/m} * 0'0098 \text{ KN}) * 1'6 = 0'0064 \text{ KN/m}$

Acer necessari:

- **Armadura a la zona de compressió:**
  - Si  $M_d < M_{\text{limit}} \rightarrow U_{s2} = 0$
  - **No necessita armadura a la zona de compressió.**
- Armadura a la zona de tracció:

$$\bullet U_{S1} = U_0 * [1 - \sqrt{1 - (2 * M_d / U_0 * d)}] = 3'82 * [1 - \sqrt{1 - (2 * 0'0064 / 3'82 * 0'45)}]$$

$$= 0'0015 \text{ MN}$$

$$\bullet U_{S1 \text{ min}} = 0'04 * A_c * f_{cd} = 0'04 * 400.000 \text{ mm}^2 * 10 \text{ N/mm}^2 = 160.000 \text{ N}$$

Utilitzarem el valor més gran de  $M_{S1}$ , aquest serà el més desfavorable.

$$\bullet A_{S1} = U_{S1 \text{ min}} / f_{yd} = 160.000 \text{ N} / 267'40 \text{ N/mm}^2 = 598'35 \text{ mm}^2$$

S'utilitzaran barres d'acer de 16 mm de diàmetre.

$$\bullet N^{\circ} \text{ barres} = A_{S1} / A_{S \text{ barra}} = 598'35 \text{ mm}^2 / 201 \text{ mm}^2 = 3 \text{ barres}$$

▪ S'utilitzaran 3 barres de 16 mm de diàmetre.

Comprovació per a l'esforç tallant:

$$- V_d < V_u = V_{cu} + V_{su}$$

$$- f_{cv} = 0'5 * \sqrt{f_{cd}} = 0'5 * \sqrt{102} = 5'05 \text{ kg/cm}^2$$

$$- V_{cu} = f_{cv} * b_w * d = 5'05 \text{ kg/cm}^2 * 100 \text{ cm} * 35 \text{ cm} = 17675 \text{ kg} = 173'21 \text{ T}$$

$$- V_d \text{ majorada} = M_d * \gamma_f = 0'0064 \text{ T/m} * 1'6 = 0'010 \text{ T/m}$$

$$- V_d < V_{cu}, \text{ no necessita armadura.}$$

## **ANNEX 9: CÀLCULS ELÈCTRICS**

## 9. CÀLCULS ELÈCTRICS

### 9.1. Descripció

Les naus ja existents i que seran sotmeses a reformes ja disposen d'instal·lació elèctrica. Les reformes que es realitzen no impliquen cap modificació d'aquestes instal·lacions. A l'edifici de gestació que s'haurà de construir serà necessari dimensionar la instal·lació elèctrica.

### 9.2. Instal·lació elèctrica de l'edifici 16

#### 9.2.1. Determinació dels punts de llum

Per a calcular la instal·lació d'enllumenat, s'utilitza el "mètode del flux". A partir de les dades del flux requerit a cada zona, es troba el nombre de punts de llum necessaris. Les dades de partida per al dimensionament de l'enllumenat s'indiquen a la Taula 9.1.

**Taula 9.1.-** Característiques del local, de les làmpades i de les llumeneres.

<b>Característiques geomètriques (m)</b>	30 x 10 x 3
<b>Intensitat d'il·luminació (E) (lux)</b>	45
<b>Alçada del pla de treball (h') (m)</b>	0'15
<b>Tipus de làmpada</b>	Làmpada fluorescent 65W
<b>Tipus de llumenera</b>	Llumenera sense pantalla ni difusor
<b>Intensitat làmpada i llumenera (θ) (lm)</b>	4400

a).- Càlcul de l'índex del local (R):

Donat que la il·luminació del local serà directa, l'índex del local es pot calcular com:

$$\bullet R = (a * l) / (h' * (a+l)) = (10*30) / ((2'4-0'15) * (10+30)) = 3'33$$

b).- Càlcul del coeficient d'utilització (Cu):

En la taula 9.2. s'indiquen els valors del factor d'utilització en funció de l'índex del local.

**Taula 9.2.-** Valors del factor d'utilització en funció de l'índex del local

Tipus	Làmpades i pantalles	Índex del local (R)	Superfície del local		
			Clares	Mitjanes	Fosques
A	Pantalles metàl·liques normals en làmpades d'incandescència i fluorescents	1	0'45	0'40	0'37
		2	0'59	0'55	0'51
		3	0'65	0'61	0'58
		4	0'70	0'65	0'61
B	Pantalles metàl·liques brillants en làmpades d'incandescència i fluorescents	1	0'49	0'45	0'42
		2	0'62	0'58	0'54
		3	0'66	0'63	0'59
		4	0'68	0'65	0'61
C	Pantalles de plàstic en làmpades fluorescents	1	0'43	0'38	0'35
		2	0'56	0'51	0'47
		3	0'63	0'58	0'53
		4	0'66	0'61	0'56
D	Làmpades fluorescents amb difusor de plàstic	1	0'35	0'30	0'26
		2	0'47	0'41	0'35
		3	0'54	0'47	0'41
		4	0'57	0'50	0'43
E	Làmpades fluorescents sense pantalla ni difusor	1	0'37	0'31	0'26
		2	0'52	0'45	0'38
		3	0'61	0'53	0'46
		4	0'66	0'67	0'49
F	Làmpades d'incandescència amb difusor	1	0'32	0'27	0'23
		2	0'42	0'37	0'32
		3	0'49	0'42	0'37
		4	0'51	0'45	0'39

Font: Garcia Vaquero (1980)

Com que s'utilitzen làmpades fluorescents sense pantalla ni difusor. El color del local és mitjà (gris). En aquest cas, doncs, **Cu = 0'58**

c).- Càlcul del coeficient de conservació(Cc):

En la taula 9.3. s'indiquen els valors del coeficient de conservació (Cc), en funció de les condicions del local i de la freqüència de neteja.

**Taula 9.3.-** Valors del coeficient de conservació (Cc).

Condicions del local	Neteja freqüent 1-2 mesos	Neteja normal 4-8 mesos	Neteja ocasional 12 mesos
Net	0'9	0'8	0'7
Normal	0'8	0'7	0'6
Brut	0'7	0'6	0'5

▪ En aquest cas, en considerar que és un local brut amb una neteja normal, s'agafa **Cc = 0'6**.

d).- Càlcul del nombre de punts de llum (N):

Amb les dades anteriors es pot calcular el nombre de punts de llum:

$$\bullet N = (E * S) / (Cu * Cc * \theta) = (50 * (10*30)) / (0'58*0'6*4400) = 10 \text{ punts}$$

### 9.1.2. Dimensionament de les línies individuals

Degut als aparells que s'hauran d'instal·lar, es crearan dues línies, una de monofàsica i l'altra de trifàsica. Les línies monofàsiques es connectaran a una tensió de 230 V, mentre que les línies trifàsiques a una tensió de 400 V.

S'utilitzarà el *mètode d'escalfament* per escollir la secció adequada per a cada línia, la seva elecció dependrà del tipus de conductor i de la intensitat que hi circularà. En aquest cas s'utilitzarà conductors unipolars de coure aïllats amb PVC i col·locats a l'interior de tubs de plàstic, en muntatge superficial.

El càlcul de la secció de les línies individuals s'efectua seguint les instruccions ITC-BT-19 (Instal·lacions interiors o receptors. Prescripcions generals) del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).

Es comprova el percentatge de caiguda de tensió (% Cdt) pel *mètode de caiguda de tensió* perquè no sobrepassin els valors establerts en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).

- % Cdt < 3 %, en línies d'enllumenat
- % Cdt < 5 %, en línies de força

En la Taula 9.4. es mostren les diferents característiques dels aparells que s'han d'instal·lar en l'edifici 16.

**Taula 9.4.-** Característiques dels aparells elèctrics

Línia	Aparell	Potència ind.	Longituds totals (m)	Cos $\xi$	$\eta$
1	10 fluorescents	65 W	11, 16, 16, 21, 21, 26, 26, 31, 31, 36	0'85	0'82
2	2 endolls monofàsics	1000 W	11, 26	1'00	-
3	2 motors trifàsics	1 CV	4, 7	0'80	0'90

a).- Línia 1: 10 làmpades fluorescents

- Potència aparent (S), calculada d'acord amb la ITC-BT-44:

$$S_1 = 1'8 * P_{\text{làmp}} * n^{\circ} \text{ aparells} = 1'8 * 65W * 10 = 1170 \text{ VA}$$

- Potència activa (P):

$$P_1 = S_1 * \cos \xi = 1170 \text{ VA} * 0'85 = 994'50 \text{ W}$$

- Potència reactiva (Q):

$$Q_1 * \sin \xi = 1170 \text{ VA} * 0'52 = 608'40 \text{ Var}$$

- Intensitat línia ( $I_{\text{línia}}$ ):

$$I_{\text{línia}} = S_1 / V = 1170 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 5'08 \text{ A}$$

- Intensitat individual ( $I_{\text{ind.}}$ ):

$$I_{\text{ind.}} = I_{\text{línia}} / n^{\circ} \text{ aparells} = 5'08 \text{ A} / 10 = 0'50 \text{ A}$$



Elecció de la secció per el *mètode d'escalfament*:

$$\bullet I_{\text{línia}} = 5'08 \text{ A, per tant, la secció a utilitzar és de } 1'5 \text{ mm}^2$$

Comprovació de la secció per el *mètode de caiguda de tensió*:

$$\begin{aligned} \bullet \% \text{ Cdt} &= [2 \cdot 100 \cdot \sum (I_{\text{ind}} \cdot \cos \xi \cdot L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} \cdot \text{Secció} \cdot V] = \\ &= [2 \cdot 100 \cdot 0'50 \cdot 0'85 \cdot (11 + 16 + 16 + 21 + 21 + 26 + 26 + 31 + 31 + 36)] / [56 \cdot 1'5 \cdot 230] = \\ &= 1'03 \% \end{aligned}$$

La caiguda de tensió és inferior al 3%, per tant, la secció de 1'5 mm<sup>2</sup> és correcta.

b).- Línia 2 : 2 endolls monofàsics

▪ Potència activa (P):

$$P_2 = P_{\text{endoll}} \cdot n^{\circ} \text{ aparells} = 1000 \text{ W} \cdot 2 = 2000 \text{ W}$$

▪ Potència aparent (S):

$$S_2 = P_1 / \cos \xi = 2000 \text{ W} / 1 = 2000 \text{ VA}$$

▪ Potència reactiva (Q):

$$Q_2 = S_2 \cdot \sin \xi = 2000 \text{ VA} \cdot 0 = 0 \text{ Var}$$

▪ Intensitat línia (I<sub>línia</sub>):

$$I_{\text{línia}} = S_1 / V = 2000 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 8'70 \text{ A}$$

▪ Intensitat individual (I<sub>ind.</sub>):

$$I_{\text{ind.}} = I_{\text{línia}} / n^{\circ} \text{ aparells} = 8'70 \text{ A} / 2 = 4'34 \text{ A}$$

Elecció de la secció per el *mètode d'escalfament*:

$$\bullet I_{\text{línia}} = 8'70 \text{ A, per tant, la secció a utilitzar és de } 1'5 \text{ mm}^2$$

Comprovació de la secció per el *mètode de caiguda de tensió*:

$$\begin{aligned} \bullet \% \text{ Cdt} &= [2 \cdot 100 \cdot \sum (I_{\text{ind}} \cdot \cos \xi \cdot L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} \cdot \text{Secció} \cdot V] = \\ &= [2 \cdot 100 \cdot 4'34 \cdot 1 \cdot (12 + 27)] / [56 \cdot 1'5 \cdot 230] = 1'75 \% \end{aligned}$$

La caiguda de tensió és inferior al 5%. Per tant, la secció de 1'5 mm<sup>2</sup> és correcta.

c).- Línia 3 : 2 motors trifàsics

▪ Potència activa (P):

$$P_3 = [P_{\text{motor}} * n^{\circ} \text{ aparells}] / \eta = [(1\text{CV} * 736\text{W}) * 2] / 0'9 = 1635'5 \text{ W}$$

▪ Potència aparent (S):

$$S_3 = P_3 / \cos \xi = 1635'5 \text{ W} / 0'8 = 2044'37 \text{ VA}$$

▪ Potència reactiva (Q):

$$Q_3 = S_3 * \sin \xi = 2044'37 \text{ VA} * 0'6 = 1226'60 \text{ VAr}$$

▪ Intensitat individual (I<sub>ind</sub>):

$$I_{\text{ind}} = (S_3/2) / (\sqrt{3} * V) = 1022'18 \text{ VA} / (\sqrt{3} * 400 \text{ V}) = 1'47 \text{ A}$$

▪ Intensitat de la línia (I<sub>línia</sub>): Es considera que un motor està arrencant, per a la qual cosa se li aplica un factor de majoració de 1'25 (d'acord amb la ITC-BT-47):

$$I_{\text{línia}} = 1'25 * I_{\text{ind}} + I_{\text{ind}} = 1'25 * 1'47 + 1'47 = 3'30 \text{ A}$$

Elecció de la secció pel *mètode d'escalfament*:

▪ I<sub>línia</sub> = 3'30 A, per tant, la secció a utilitzar és de 1'5 mm<sup>2</sup>

Comprovació de la secció per el *mètode de caiguda de tensió*:

$$\begin{aligned} \text{\% Cdt} &= [\sqrt{3} * 100 * \sum (I_{\text{ind}} * \cos \xi * L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} * \text{Secció} * V] = \\ &= [\sqrt{3} * 100 * [(1'47 * 0'8 * 4) + (1'25 * 1'47 * 0'8 * 7)]] / [56 * 1'5 * 400] = 0'07\% \end{aligned}$$

La caiguda de tensió és inferior al 5 %, per tant, la secció de 1'5 mm<sup>2</sup> és correcta.

En la taula 9.5 i la taula 9.6 es resumeixen els dimensionaments de les diferents línies individuals de la instal·lació.

**Taula 9.5.-** Resum de les línies individuals monofàsiques

Línia	Aparell	Intensitat (A)	Secció (mm <sup>2</sup> )	Secció protecció (mm <sup>2</sup> )	PIA (A)	ID
1	10 fluorescents	5'08	1'5	2'5	6	25A/30mA
2	2 endolls monofàsics	8'70	1'5	2'5	10	

**Taula 9.6.-** Resum de les línies individuals trifàsiques

Línia	Aparell	Intensitat (A)	Secció (mm <sup>2</sup> )	Secció protecció (mm <sup>2</sup> )	PIA (A)	ID
3	2 motors trifàsics	3'30	1'5	2'5	4	25A/300mA

On:

- PIA : Petit interruptor magnetotèrmic
- ID: Interruptor diferencial

### 9.1.3. Dimensionament de la línia principal

La línia elèctrica principal que caldrà instal·lar serà:

- $P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 = 994'50 + 2000 + 1635'50 = 4630 \text{ W}$
- $Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 608'40 + 0 + 1226'60 = 1835 \text{ VAR}$
- $S_{total} = \sqrt{P_{total}^2 + Q_{total}^2} = \sqrt{4630^2 + 1835^2} = 4980 \text{ VA}$
- $\cos \xi_{l.princ.} = P_{total} / S_{total} = 4630 / 4980 = 0'92$
- $I_{total} = I_{línia 3} + I_{línia 2} = 3'30 + 8'70 = 12'00 \text{ A}$

El càlcul de la secció de la línia principal s'efectua seguint les instruccions ITC-BT-19 (Instal·lacions interiors o receptors. Prescripcions generals) del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).

- Per a la  $I_{\max}$  serà necessària una secció de  $1'5 \text{ mm}^2$ .

La Cdt en el cas de la línia principal utilitzant el *mètode de la caiguda de tensió* haurà de ser inferior al 1 %.

$$\begin{aligned} \text{▪ \% Cdt} &= [\sqrt{3} \cdot 100 \cdot (I_{\text{total}} \cdot \cos \xi \cdot L)] / [\chi_{\text{Cu}} \cdot \text{Secció} \cdot V] = \\ &= [\sqrt{3} \cdot 100 \cdot (7'18 \cdot 0'92 \cdot 10)] / [56 \cdot 1'5 \cdot 400] = 0'34 \% \end{aligned}$$

### 9.1.3. Dimensionament de la presa de terra

El tipus d'elèctrode que s'haurà d'instal·lar es tracta d'un conductor enterrat. Per tant, s'ha de verificar que la resistència de la presa de terra compleixi la següent relació:  $R_t \leq V_c / I_d$

Essent:

$R_t$ : Resistència de terra ( $\Omega$ )

$V_c$ : Tensió de contacte admissible, que depèn del tipus de local. Es considera que el local és conductor i es pren un valor de 24V.

$I_d$ : Sensibilitat del interruptor diferencial (0'3 A cas més desfavorable)

$\ell$ : Resistivitat del terreny ( $\Omega/\text{m}$ ). S'estima que és de 150  $\Omega \cdot \text{m}$ .

$L$ : Longitud del conductor enterrat (m)

Per tant:

$$\text{▪ } V_c / I_d = 24 \text{ V} / 0'3 = 80 \text{ } \Omega \text{ (valor màxim que podrà tenir } R_t)$$

$$\text{▪ } R_t = (2 \cdot \ell) / L ; 80 = (2 \cdot 150) / L$$

$$\text{▪ } L = 3'75 \text{ m}$$

### 9.1.4. Estimació del cost de la factura elèctrica

Per realitzar els càlculs s'utilitza la tarifa bàsica 3.0.2. General, per a potències superiors a 15 KW (segons l'Ordre ITC/3860/2007, de 28 de desembre)

a).- Enllumenat i endolls monofàsics:

L'enllumenat i endolls monofàsics totals de l'explotació suposen una potència de 2995 W. Per tal de calcular el consum d'energia elèctrica causat per l'enllumenat, es suposarà que la llum artificial s'utilitza una mitjana de 2 hores diàries, amb la qual cosa el consum anual serà:

$$\bullet \text{ 3'00 kW x 2 h/dia x 365 dies/any} = \text{2.190 kW}\cdot\text{h/any}$$

$$\bullet \text{ 2.190 kW}\cdot\text{h/any x 0,095576 €/kW}\cdot\text{h} = \text{209'31 €/any}$$

b).- Força:

Per tal de determinar el consum d'electricitat, es suposarà un funcionament de 1'5 hores diàries del total de la potència de la línia de força, per tant:

$$\bullet \text{ 1'63kW x 1'5 hores/dia x 365 dies/any} = \text{892'42 kW}\cdot\text{h/any}$$

$$\bullet \text{ 892'42 kW}\cdot\text{h/any x 0,095576 €/kW}\cdot\text{h} = \text{852'93 €/any}$$

c).- Potència a contractar:

Potència a contractar = Potència total instal·lada x coeficient de simultaneïtat

$$\text{Potència a contractar} = \text{4'63 kW x 0,70}$$

$$\text{Potència a contractar} = \text{3'24 kW}$$

$$\text{12 mesos x 3'24 W x 1,988549 €/kW}\cdot\text{mes} = \text{77'31 €/any}$$

**COST TOTAL DE LA FACTURA ELÈCTRICA= 1.139'55 €/any+ impostos**

## **ANNEX 10: CÀLCULS HIDRÀULICS**

## 10. CÀLCULS HIDRÀULICS

### 10.1. Instal·lació d'aigua sanitària

En els edificis que ja estan construïts no es modificarà la instal·lació d'aigua, ja que la instal·lació actual també és útil per a les reformes que s'han de fer a les naus.

En l'edifici 16 (plànol) que s'ha de construir, s'haurà de dimensionar la instal·lació d'aigua de beguda dels animals. També s'haurà de dimensionar la xarxa de recollida d'aigües pluvials.

#### 10.1.1. Càlcul de les necessitats d'aigua a l'edifici 16

A l'hora de calcular les necessitats d'aigua en l'edifici considerem un consum d'aigua de 8 litres per animal i dia, per tant:

$$96 \text{ truges} * (8 \text{ litres aigua/ truja} * \text{dia}) = 768 \text{ litres aigua/dia}$$

#### 10.1.2. Càlcul de les xarxes de distribució d'aigua

La situació de la nau permet obtenir l'aigua d'una canonada pròxima, de manera que només s'hauran de dimensionar les canonades interiors i una canonada principal exterior.

En la Taula 10.1. es mostren les característiques diferents línies de l'edifici així com les seves longituds i els accessoris que s'hi instal·laran.

**Taula 10.1.** Xarxa de l'edifici 16

Línia	Longitud (m)	Tipus d'accessori	Nombre accessoris
Línia 1	29'74	Xumet aspensor	48 xumets
Línia 2	29'74	Xumet aspensor	48 xumets
Línia principal	10'00	-	-

Les conduccions d'aigua es realitzaran amb polietilè (PE). Una vegada les canonades estiguin instal·lades es connectaran a la línia d'aigua propera a l'edifici 16.

A la Taula 10.2. es recullen les necessitats d'aigua de la canonada.

**Taula 10.2.** Necessitats de consum d'aigua de la canonada

Línia	Punt de consum	Cabal unitari (m <sup>3</sup> /s)	Nº unitats	Cabal requerit (m <sup>3</sup> /s)
1	Xumet	5'00x10 <sup>-5</sup>	48	2'40x10 <sup>-3</sup>
	Total línia	-	-	2'40x10 <sup>-3</sup>
2	Xumet	5'00x10 <sup>-5</sup>	48	2'40x10 <sup>-3</sup>
	Total línia	-	-	2'40x10 <sup>-3</sup>
Línia principal	-	-	-	4'8x10 <sup>-3</sup>

#### 10.1.2.1. Dimensionament de les canonades

El dimensionament de les canonades es realitzarà a partir de les necessitats d'aigua que apareixen a la Taula 10.2. Per tal de realitzar els càlculs la velocitat de flux de l'aigua es limita a 1'5 m/s.

Es calcula el diàmetre de la canonada amb l'expressió:

$$D = ((4 \times Q)/(\pi \times v))^{1/2}$$

On:

- D és el diàmetre de la canonada (m)
- Q és el cabal (m<sup>3</sup>/s)
- v és la velocitat (m/s)

A la taula 10.3 es recullen els valors dels diàmetres de les conduccions i de la velocitat de l'aigua que hi circula.



**Taula 10.3** – Diàmetre de les canonades de la xarxa d'aigua

Línia	Punt de consum	Cabal (m <sup>3</sup> /s)	Ø (mm)	Ø comercial (m)	V <sub>real</sub> (m/s)
1	Xumets	2'40x10 <sup>-3</sup>	45	50	1'22
2	Xumets	2'40x10 <sup>-3</sup>	45	50	1'22
Línia principal	-	4'80x10 <sup>-3</sup>	63	75	1'09

#### 10.1.2.2. Pressió de servei necessària

Es calcularà la pressió de servei necessària mitjançant les pèrdues de càrrega que es produeixen a les canonades.

S'agafa una pressió de 6 atm. per tal d'elegir les seccions de les canonades.

S'utilitza la fórmula monòmia de Blasius per tal de realitzar el càlcul de les pèrdues de càrrega (Ah) de les canonades. És vàlida per a conduccions llises d'aigua amb una Reynolds < 10<sup>5</sup>.

$$Ah = (0,00083 \times L \times Q^{1,75})/D^{4,75}$$

$$Re = v \times D/\nu < 10^5$$

On:

- D és el diàmetre de la canonada (m)
- L és la longitud de la canonada (m)
- Q és el cabal que circula (m<sup>3</sup>/s)
- v és la velocitat (m/s)
- ν és la viscositat cinemàtica de l'aigua, a 10°C → ν = 1'31 × 10<sup>-6</sup>

Per saber si es pot aplicar aquesta fórmula es calcularà el Re de la canonada de major diàmetre.

$$Re = (1'09 \times 0'075)/(1'31 \times 10^{-6}) = 62404'58 < 10^5.$$

En la Taula 10.4. es mostren els valors de pèrdua de càrrega per a les diferents canonades de la instal·lació.

**Taula 10.4.** Pèrdua de càrrega de la xarxa d'aigua

Línia	Punt consum	Cabal (m <sup>3</sup> /s)	Ø (mm)	Longitud (m)	Pèrdua càrrega (m.c.a.)
1	Xumets	2'4x10 <sup>-3</sup>	50'00	29'74	0'97
2	Xumets	2'4x10 <sup>-3</sup>	50'00	29'74	0'97
Línia principal	-	4'8x10 <sup>-3</sup>	75'00	10'00	0'16
<b>Pèrdues de càrrega totals</b>					<b>2'1</b>

També s'hauran de tenir en compte les pèrdues de càrrega unitàries, que en aquest cas suposen un 25% de la pèrdua de càrrega contínues. Per tant, les pèrdues de càrrega totals són:

$$Ah_{total} = Ah + 25\% Ah = 2'1 + (0'25 \cdot 2'1) = 2'62 \text{ m.c.a.}$$

Per tal que l'aigua arribi amb suficient pressió, s'exigirà una pressió al final de les línies de 10 m.c.a. Per tant, caldrà una pressió a l'inici de la canonada principal de 12'62 m.c.a. La canonada que s'utilitzarà per a subministrar l'aigua és d'una pressió nominal de 40 m.c.a. de manera que serà suficient per abastir les necessitats de la nau.

## 10.2. Xarxa de sanejament

Els edificis que ja estan construïts ja disposen de xarxes de sanejament de manera que no en serà necessari el seu dimensionament.

Només s'haurà de dimensionar la xarxa de sanejament de l'edifici 16.

### 10.2.1. Xarxa de sanejament de l'edifici 16

Per a realitzar els càlculs i tenint en compte la situació geogràfica de la zona s'utilitzarà un índex de intensitat pluvial de 110 mm/h.

L'aigua de la coberta es recollirà a les façanes Est i Oest, a partir de canalons de secció semicircular de PVC de 160mm de diàmetre.

Pel que fa als baixants, seran de PVC i només se'n col·locarà un per façana, al final de la nau.

#### 10.2.1.1. Dimensionament del canaló

▪ Càlcul del cabal (Q) a desaiugar. S'utilitzarà la següent expressió:

$$Q = S * I * C$$

On:

Q: cabal (l/s)

S: superfície d'una aigua de la coberta (m<sup>2</sup>)

C: coeficient d'escolament. S'adopta un valor del 100%

$$Q = (30'4 * 5'64) * 0'030 * 1 = 5'23 \text{ l/s}$$

▪ Comprovació per un canaló de PVC de secció semicircular de 160mm de diàmetre.

Es considera un calat màxim del 100%

Utilitzem per al càlcul l'expressió:

$$v = 1/n * Rh^{2/3} * I^{1/2}$$

On:

Rh: radi hidràulic

v: velocitat (m/s)

I: pendent del canaló, s'adopta un 0'005

$$v = 1/0'009 * 0'04^{2/3} * 0'005^{1/2} = 0'93 \text{ m/s}$$

Per tant:

$$Q = v * S = 0'93 * 0'01 = 9'34 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} = 9'3 \text{ l/s}$$

**Així 9'3 l/s > 5'23 l/s, les dimensions del canaló s'adeqüen a les necessitats d'evacuació d'aigües pluvials de la nau.**

▪ Dimensionament dels baixants:

A l'hora de dimensionar els baixants s'utilitza la fórmula de “*Dawson y Hunter*”.

$$Q = 3'15 \times 10^{-4} * r^{5/3} * D^{8/3}$$

On:

Q: cabal (l/s)

r: grau d'ompliment (s'adopta del 33%)

D: diàmetre del baixant (mm)

$$5'23 = 3'15 \times 10^{-4} * 0'33^{5/3} * D^{8/3} ; D = 77 \text{ mm}$$

**S'escull el diàmetre comercial de 90 mm.**

▪ Dimensionament del col·lector:

No serà necessari cap col·lector, l'aigua dels baixants es perdrà per als regs de la finca.

## **ANNEX 11: REDISTRIBUCIÓ DE LES SUPERFÍCIES EDIFICADES**

## 11. REDISTRIBUCIÓ DE LES SUPERFÍCIES EDIFICABLES

### 11.1. Descripció

La redistribució es realitzarà als edificis 4, 9, 12 i 15.

S'ha escollit el sistema d'estabulació lliure amb separadors individuals a la zona d'alimentació. La distribució i les estabulacions existents permeten aprofitar gran part d'aquestes instal·lacions.

Els edificis es distribuïran a partir del nº de lots d'animals que s'ubiquin en cada edifici. Cada lot ocuparà una zona definida, a partir de les necessitats d'ocupació per a animal que marca la normativa.

Els separadors individuals a la zona d'alimentació deixen a cada animal un espai propi a l'hora de menjar, de manera que evita conflictes entre els animals d'un mateix lot.

### 11.2. Superfícies destinades a cada lot

Les superfícies necessàries per a cada lot d'animals estarà en funció de la normativa sobre benestar animal que marca el Reial Decret 1135/2002. Aquesta normativa obliga a una superfície de 2'25 m<sup>2</sup> per animal. A més, un 60% d'aquesta superfície haurà de ser de sòl compacte, mentre que la resta podrà ser d'aslat.

Els edificis a realitzar la redistribució disposen actualment de dues fileres de gàbies per ubicar-hi els animals. Cada filera de gàbies disposa de la seva pròpia part d'aslat (1'20 m) a la part del darrere de la gàbia mentre que la resta de sòl de la gàbia és de sòl compacte. A la part del darrere de cada filera hi ha un passadís de sòl compacte perquè els animals puguin sortir de les gàbies sempre que es desitgi.

En l'edifici 4 s'hi ubicaran lots de 12 animals, mentre que en els edificis 9, 12 i 15 els lots seran de 15 animals. El nombre de lots que hi haurà a cada edifici estarà en funció de la superfície total de l'edifici.

Per tal de realitzar les parcel·les s'eliminarà el passadís del darrere de les fileres, i es destinarà a formar part del sòl compacte de la parcel·les. També s'aprofitarà com a sòl compacte el que ja disposen les gàbies existents, i com a aslats s'utilitzaran els que ja hi ha. Cada parcel·la complirà de forma individual amb la normativa en funció del nombre d'animals que s'hi destinin.

Entre les dues fileres que hi ha a cada edifici existeix un passadís que permet passejar per davant de les gàbies.

En la taula 11.1. es mostren les superfícies mínimes necessàries en funció del nombre d'animals que formen un lot.

**Taula 11.1.- Superfícies mínimes necessàries en funció del lot d'animals**

<b>Edifici</b>	<b>Superfície sòl (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. sòl compacte(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nº de lots</b>
4	27'00	15'60	
9	33'75	19'50	
12	33'75	19'50	
15	33'75	19'50	

Les parcel·les es delimitaran en l'amplada, des del davant de les gàbies fins a la paret del darrere de les naus. La llargada estarà en funció de l'amplada, ja que aquesta no és igual en cada edifici.

### **11.3. Estabulació lliure amb separadors individuals a la zona d'alimentació**

Els canvis a realitzar consisteixen en suprimir una part de l'estructura de les gàbies ja existents, de manera que només se'n conservi la part del davant, podent aprofitar així com a separador individual. Es tallaran les gàbies a 0'6 m des de davant. A la part del davant de les gàbies s'hi situa la zona d'alimentació (obis i xumets). Cada lot d'animals haurà de disposar de suficients separadors individuals per a cada animal.

Per separar les parcel·les s'utilitzaran separadors realitzats amb tub massís d'acer i vindran prefabricades amb les mides necessàries per al fabricant complint totes les normatives establertes.

El fet de destinar el passadís de la part del darrere a zona de la parcel·la farà que s'hagi d'habilitar una sortida per als animals. L'amplada de cada parcel·la implica que per arribar a les superfície necessària per a cada lot, la llargada de la parcel·la sigui superior a la que ocupen els separadors necessaris. Per tant, a cada parcel·la disposem de separadors individuals que no s'han d'utilitzar. Eliminant aquests separadors individuals de més, habilitem un espai on s'hi ubicarà una porta per a l'entrada i sortida d'animals a la parcel·la. Les portes de cada parcel·la donaran accés al passadís ja existent entre les dues fileres de separadors, de manera que els animals podran arribar o abandonar la zona de gestació per aquests passadissos.

Les portes per a les diferents parcel·les es realitzaran amb tub massís d'acer i vindran prefabricades amb les mides necessàries per al fabricant, complint totes les normatives establertes.

D'aquesta manera les parcel·les quedaran delimitades per els separadors individuals a la part del davant, per les parets de la nau a la part del darrere i per a les separacions d'acer als costats.

#### **11.4. Instal·lació alimentació**

Actualment les naus disposen d'un sistema d'alimentació a partir d'un cargol sense fi, que diposita l'aliment en unes tolves individuals instal·lades al davant de cada gàbia, de manera que manualment es pot deixar caure l'aliment a cada obi quan es desitgi.

Les reformes no consisteixen en modificar la part del davant de les gàbies, de manera que es podrà utilitzar el mateix sistema d'alimentació que ja disposen els edificis. S'hauran d'eliminar les tolves i obis individuals que hi ha al davant de les portes de les parcel·les que ja no s'hauran d'utilitzar.



### **11.5. Instal·lació aigua**

La instal·lació d'aigua de la que disposen els edificis existents s'ubica en els mateixos obis individuals que hi ha als edificis, de manera que a l'hora de realitzar les reformes només s'hauran d'eliminar els xumets que hi hagi davant de les portes de les parcel·les. En aquestes zones s'haurà de modificar l'alçada de la canonada, de manera que no impedeixi la sortida d'animals per les portes.

### **11.6. Instal·lació elèctrica**

Les diferents instal·lacions elèctriques existents en les naus on s'han de realitzar les reformes són del tot apropiades per a l'ús al que es destinen, de manera que no s'hauran de fer modificacions en aquestes instal·lacions.

## **ANNEX 12: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

## 12. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

### 12.1. Introducció

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix 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 a l'empresa constructora per a dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció dels riscos professionals, 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 del inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra i per la Direcció de l'obra.

És obligatoria 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 del 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 total, 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 Subcontracties de les seves responsabilitats.

## **12.2. 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 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 pugués 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 a ells mateixos, i les societats cooperatives respecte als socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

### **12.3. Identificació dels riscos**

S'enumeren a continuació 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, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient per al treball que es realitzi. A més, s'han de tenir en compte les possibles repercussions en les estructures d'edificació veïnes i 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.

### **12.3.1. Maquinària i mitjans**

Els riscos principals que poden aparèixer amb la utilització de mitjans i maquinària són:

- Atropellaments i topades amb altres vehicles.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc).
- Desplomament i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues, etc).
- Riscos derivats del funcionament de grues.
- Caiguda de la càrrega transportada.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Cops i ensopagades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Accidents derivats de les condicions atmosfèriques.

### **12.3.2. Treballs previs**

Els riscos principals que poden aparèixer durant la realització dels treballs previs són:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Cops i ensopagades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de materials.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

### **12.3.3. Enderrocaments**

Els riscos principals que poden aparèixer durant els enderrocaments són:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc).
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Fallida de l'estructura.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Acumulació de runes.

### **12.3.4. Moviment de terres**

Els riscos principals que poden aparèixer durant els moviments de terres són:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc).
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Cops i ensopegades.
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Desplomament i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases.
- Desplomament i/o caiguda de les edificacions veïnes.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Sobreesforços per postures incorrectes.



#### **12.3.4. Fonaments**

Els riscos principals que poden aparèixer durant l'execució dels fonaments són:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc).
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Desplomament i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases.
- Desplomament i/o caiguda de les edificacions veïnes.
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Fallida d'encofrats.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

#### **12.3.5. Estructures**

Els riscos principals que poden aparèixer durant l'execució de les estructures són:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc).
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.

- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobreexforços per postures incorrectes.
- Fallida d'encofrats.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

#### **12.3.6. Ram de paleta**

Els riscos principals que poden aparèixer amb els treballs de ram de paleta:

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobreexforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

#### **12.3.7. Coberta**

Els riscos principals que poden aparèixer en els treballs d'execució de la coberta són:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc).
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.

- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Caigudes de pals i antenes.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

#### **12.3.8. Revestiments i acabats**

Els riscos principals que poden aparèixer durant l'execució dels revestiments i acabats són:

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

### **12.3.9. Instal·lacions**

Els riscos principals que poden aparèixer durant l'execució de les diferents instal·lacions són:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, electricitat, gas, etc).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc).
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobreexforços per postures incorrectes.
- Caigudes de pals i antenes.

### **12.3.10. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials**

Una relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials, segons s'indica en l'annex II del R.D. 1627/1997, seria la següent:

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o per als quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis.
- Treballs realitzats en immersió en equip subaquàtic.

- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

## **12.4. Mesures de protecció**

Com a criteri general, primaran 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.).

### **12.4.1. Mesures de protecció col·lectiva**

Les mesures de protecció col·lectiva que s'hauran de prendre són:

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Previsió del sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació als vials exteriors.
- Reserva d'una zona lliure a l'entorn de la zona excavada per al pas de la maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respects a les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Aïllament mitjançant proteccions dels elements de les instal·lacions.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
- Sistema de reg que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.

- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes, etc).
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxat en els forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (amb xarxes o lones).
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escapes de mà, plataformes de treball i bastides.

#### **12.4.2. Mesures de protecció individual**

Les mesures de protecció individual que s'hauran de prendre són:

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.
- Utilització de calçat de seguretat.
- Utilització de casc homologat.
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per a poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de davantals.
- 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.

### **12.4.3. Mesures de protecció a tercers**

Les mesures de protecció a tercers que es prendran són:

- 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.
- Previsió del sistema de circulació de vehicles, tant a l'interior de l'obra, com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes, etc.).
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones, etc.).

### **12.5. 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. És convenient disposar en un lloc ben visible de l'obra d'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.

### **12.6. Normativa aplicable**

- Directiva 92/57/CEE de 24 de juny (DO: 26/08/92). Disposicions mínimes de seguretat i de salut que s'han d'aplicar en les obres de construcció temporals o mòbils.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Transposició de la Directiva 92/57/CEE. Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.
- Llei 31/ 1995 de 8 de novembre (BOE: 10/1 1/95). Prevenció de riscos laborals.

- Desenvolupament de la Llei 31/1995a través de les següents disposicions:
  - RD 39/1997 de 17 de gener (BOE: 31/01/97). Reglament dels Serveis de Prevenció.
  - RD 485/1997 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97). Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball.
  - RD 486/1997 de 14 d'abril (BOE 23/04/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. En el capítol 1, exclou les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (O. 09/03/1971)
  - RD 487/1997 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
  - RD 488/97 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
  - RD 664/1997 de 12 de maig (BOE: 24/05/97). Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
  - RD 665/1997 de 12 de maig (BOE: 24/05/97). Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
  - RD 773/ 1997 de 30 de maig (BOE: 12/06197). Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
  - RD 1215/1997 de 18 de juliol (BOE: 07/08/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
  - Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball. Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (O. 09/03/1971)
  
- O. de 20 de maig de 1952 (BOE: 15/06/52). Reglament de Seguretat i Higiene del Treball en la indústria de la Construcció. Modificacions: O. de 10 de desembre de



- 1953 (BOE: 22/12/53) i de 23 de setembre de 1966 (BOE: 01/10/66). Articles del 100 a 105 derogats per O. de 20 de gener de 1956.
- O. de 31 de gener de 1940. Bastides: Cap. VII, art. 661 a 741 (BOE: 03/02/40). Reglament general sobre Seguretat i Higiene.
  - O. de 28 d'agost de 1970. Art. 11 a 41, 1831 a 2911 i Anexos 1 i 11 (BOE: 05/09/70; 09/09/70). Ordenança del treball per a les indústries de la Construcció, vidre i ceràmica. Correcció d'errades: BOE: 17/10/70.
  - O. de 20 de setembre de 1986 (BOE: 13/10/86). Model de llibre d'incidències corresponent a les obres en les que sigui obligatori l'estudi de Seguretat i Higiene. Correcció d'errades: BOE: 31/10/86.
  - O. de 16 de desembre de 1987 (BOE: 29/12/87). Nous models per a la notificació d'accidents de treball i instruccions per al seu compliment i tramitació.
  - O. de 31 d'agost de 1987 (BOE: 18/09/87). Senyalització, balisament, neteja i acabat de les obres fixes en vies fora de població.
  - O. de 23 de maig de 1977 (BOE: 14/06/77). Reglament d'aparells elevadors per a obres. Modificació: O. de 7 de març de 1981 (BOE: 14/03/81).
  - O. de 28 de juny de 1988 (BOE: 07/07/88). Instrucció Tècnica Complementària MLE-AEM 2 del Reglament d'Aparells d'elevació i manteniment referent a grues-torre desmuntables per a obres. Modificació: O. de 16 d'abril de 1990 (BOE: 24/04/90).
  - O. de 31 d'octubre de 1984 (BOE: 07/11/84). Reglament sobre seguretat dels treballs amb risc d'amiant
  - O. de 7 de gener de 1987 (BOE: 15/01/87). Normes complementàries del Reglament sobre seguretat dels treballs amb risc d'amiant.
  - RD 1316/1989 de 27 d'octubre (BOE: 02/11/89). Protecció als treballadors dels riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.
  - O. de 9 de març de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71). Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball. Correcció d'errades: BOE: 06/04/71. Modificació: BOE: 02/11/89. Derogats alguns capítols per: Llei 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997.
  - Resolucions per les que s'aproven Normes tècniques Reglamentàries per als diferents mitjans de protecció personal de treballadors

- Norma Tècnica Reglamentària MT-1: Cascs no metàl·lics. Resolució de 14 de desembre de 1974 (BOE núm. 30-12-1974).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-2: Protectors auditius. Resolució de 28 de juliol de 1975 (BOE núm. 209 del 1-9-1975).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-3: Pantalles per a soldadors. Resolució de 28 de juliol de 1975 (BOE núm. 210 del 2-9-1975 i núm. 255 del 24-10-1995).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-4: Guants aïllants d'electricitat. Resolució de 28 de juliol de 1975 (BOE núm. 211 del 3-9-1975 i núm. 255 del 24-10-1975).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-5 - Calçat de seguretat contra riscos mecànics. Resolució de 28 de juliol de 1975 (BOE núm. 04-9-1975 i núm. del 27-10-1975).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-6: Banquetes aïllants de maniobres. Resolució de 31 de gener de 1980 (BOE núm. 37 del 12-2-1980 i núm. 80 del 2-4-1980). Modificada per la Resolució de 17 d'octubre de 1983 (BOE núm. 252 del 21-10-1983).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-7: Equips de protecció personal de vies respiratòries. Normes comunes i adaptadors facials. Resolució de 28 de juliol de 1975 (BOE núm. 214 del 6-9-1975 i núm. 259 del 29-10-1975).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-8: Equips de protecció personal de vies respiratòries: filtres mecànics. Resolució de 28 de juliol de 1975 (BOE núm. 215 del 8-9-1975 i núm. 260 del 30-10-1975).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-9: Equips de protecció personal de vies respiratòries: mascaretes autofiltrants. Resolució de 28 de juliol de 1975 (BOE núm. 216 del 9-9-1975 i núm. 261 del 31-10-1975).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-10: Equips de protecció personal de vies respiratòries: filtres químics i mixtes contra amoníac. Resolució de 28 de juliol de 1975 (BOE núm. 217 del 10-9-1975 i núm. 262 del 1-11-1975)
- Norma Tècnica Reglamentària MT-11: Guants de protecció davant agressius químics. Resolució de 6 de maig de 1977 (BOE núm. 158 del 4-7-1977 i núm. 230 del 26-9-1977).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-12: Filtres químics i mitxos contra monòxid de carboni. Resolució de 6 de maig de 1977 (BOE núm. 166 del 13-7-1977 i núm. 230 del 26-9-1977).

- Norma Tècnica Reglamentària MT-13: Cinturons de seguretat. Resolució de 8 de juny de 1977 (BOE núm. 210 del 2-9-1977 i núm. 230 del 26-9-1977).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-14: Filtres químics i mixtos contra el clor. Resolució de 20 de març de 1978 (BOE núm. 95 del 21-4-1978).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-15: Filtres químics i mixtos contra anhídrid sulfurós. Resolució del 12 de maig de 1978 (BOE núm. 147 del 21-6-1978 i núm. 160 del 6-7-1978).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-16: Ulleres de montura tipus universal contra impactes. Resolució del 14 de juny de 1978 (BOE núm. 196 del 17-8-1978 i núm. 222 del 16-9-1978).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-17: Oculars de protecció contra impactes. Resolució del 28 de juny de 1978 (BOE núm. 216 del 9-9-1978 i núm. 232 del 28-9-1978).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-18: Oculars filtrants per a pantalles de soldadors. Resolució del 19 de gener de 1979 (BOE núm. 33 del 7-2-1979 i núm. 48 del 24-2-1979).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-19: Cobrefiltres i avantcrystals per a pantalles de soldador. Resolució del 24 de maig de 1979 (BOE núm. 148 del 21-6-1979).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-20: Equips de protecció personal de vies respiratòries: semiautònoms d'aire fresc amb mànega d'aspiració. Resolució del 17 de desembre de 1980 (BOE núm. 4 del 5-1-1981).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-21: Cinturons de seguretat-cinturons de suspensió. Resolució del 21 de febrer de 1981 (BOE núm. 64 del 16-3-1981 i núm. 104 del 1-5-1981).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-22: Cinturons de seguretat-cinturons de caiguda. Resolució del 23 de febrer de 1981 (BOE núm. 65 del 17-3-1981 i núm. 104 del 1-5-1981).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-23: Filtres químics i mixtos contra àcid sulfúric. Resolució del 18 de març de 1981 (BOE núm. 80 del 3-4-1981 i núm. 139 del 11-6-1981).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-24: Equips de protecció personal de vies respiratòries: semiautònoms d'aire fresc amb mànega a pressió. Resolució del 22 de juliol de 1981 (BOE núm. 184 del 3-8-1981 i núm. 151 del 25-6-1982).

- Norma Tècnica Reglamentària MT-26: aïllament de seguretat de les eines manuals utilitzades en treballs elèctrics en instal·lacions de baixa tensió. Resolució del 30 de setembre de 1981 (BOE núm. 243 del 10-10-1981 i núm. 295 del 10-12-1981).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-25: plantilles de protecció davant riscos de perforació. Resolució del 30 de setembre de 1981 (BOE núm. 245 del 13-10-1981 i núm. 296 del 11-12-1981).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-27: bota impermeable a l'aigua i a la humitat. Resolució del 3 de desembre de 1981 (BOE núm. 305 del 22-12-1981 i núm. 49 del 26-2-1982).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-28: dispositius personals utilitzats en operacions d'elevació i descens- dispositius anticaigudes. Resolució del 25 de novembre de 1982 (BOE núm. 299 del 14-12-1982 i núm. 43 del 19-2-1983).
- Norma Tècnica Reglamentària MT-29: perxes de salvament per a interiors fins a 66 kV. Resolució del 31 de octubre de 1986 (BOE núm. 298 del 13-12-1986, núm. 12 del 14-1-1987 i núm. 53 del 3-3-1987). Modificada per la Resolució del 18 de setembre de 1987 (BOE núm. 235 del 1-10-1987 i núm. 253 del 22-10-1987).
- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

## **ANNEX 13: PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE**

## 13. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

### 13.1. Introducció

L'objectiu de la planificació de la implementació d'un projecte és, un cop conegudes totes les etapes d'execució del mateix, coordinar aquestes de manera que s'evitin problemes de retards, i així el projecte es pugui realitzar en el temps previst. La planificació també serà una eina per a conèixer l'evolució del projecte i poder atendre aquelles tasques més problemàtiques que puguin fer endarrerir el termini d'execució del projecte.

Per a realitzar la planificació s'utilitzarà el mètode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), basat en l'estadística i en un gràfic. Utilitzar aquest mètode permetrà:

- Orientar sobre l'execució del projecte.
- Indicar els problemes principals que es pugin presentar en l'execució.
- Proporcionar informes de l'estat de l'execució.
- Predir la probabilitat d'assolir els objectius marcats.
- Determinar el mínim temps d'execució del projecte.

### 13.2. Activitats del projecte

Es coneix com l'execució de l'activitat d'una feina que exigeix per a la seva realització la utilització de recursos. S'hauran d'identificar aquestes activitats i establir les relacions existents que hi puguin haver entre elles.

La durada mitjana o durada PERT s'estableix com:

$$t = (a + 4m + b) / 6$$

On:

a: Durada optimista (temps en què es pot executar la tasca si les condicions són favorables, es correspon al temps mínim d'execució).

m: Durada habitual quan s'executa una activitat.

b: Durada pessimista (temps en què es pot executar la tasca si les condicions són desfavorables, es correspon al temps màxim d'execució).

El projecte consta de tres parts ben diferenciades, la redistribució de les superfícies edificades, la construcció d'una nova nau (edifici 16) i la construcció d'una bassa de purins. D'aquestes tres parts podem agrupar la construcció de l'Edifici 16 i la bassa de purins com un únic procés i la part de redistribució de les superfícies edificables com un altre. Per tant es realitzaran dos tipus de càlculs diferents per al temps PERT.

En les Taules 13.1. i 13.2. es descriuen totes les activitats, així com la relació existent entre les mateixes. També es detallen les durades de les activitats per a poder determinar el temps PERT.

**Taula 13.1.** Anàlisi d'activitats que configuren l'execució de l'edifici 16 i la bassa de purins.

Activitat	Descripció	a	m	b	t	Activitat precedent
A	Neteja i esbrossat del terreny edifici 16	1	1	2	1	-
B	Excavació, anivell. i compact. del terreny edifici 16	2	3	4	3	A
C	Excavació fonaments edifici 16 i bassa purins	1	1	2	1	B
D	Execució fonaments edifici 16 i bassa purins	2	2	4	2	C
E	Pavimentació edifici 16 i bassa purins	3	3	5	3	D
F	Estructura de la fossa edifici 16 i bassa purins	5	6	9	6	E
G	Reomplement estesa i compactació edifici 16 i bassa purins	1	1	2	1	F
H	Estructura i tancaments edifici 16	9	11	13	11	F
I	Col·locació d'aslats edifici 16	3	4	5	4	H
J	Coberta, recollida aigües plu. edifici 16	4	6	10	6	I
K	Ram de paleta edifici 16	8	9	15	10	J
L	Col·locació de portes i finestres edifici 16	2	3	4	3	K
M	Instal·lació aigua edifici 16	5	7	10	7	L
N	Instal·lació elèctrica edifici 16	8	9	15	10	L
O	Col·locació separadors, separacions corralines edifici 16	4	5	8	5	N
P	Sistema alimentació edifici 16	8	9	15	10	O
Q	Acabats edifici 16	2	4	6	4	P
R	Proves de funcionament edifici 16	2	3	5	3	Q



**Taula 13.2.** Anàlisi d'activitats que configuren l'execució de la redistribució de les superfícies edificables.

Activitat	Descripció	A	m	b	t	Activitat precedent
A	Eliminació de les parts de les gàbies inservibles	10	15	20	15	-
B	Col·locació de les separacions de corralines	10	15	20	15	A
C	Ram de paleta	5	6	8	6	B
D	Acabats	3	4	5	4	C
E	Proves de funcionament	1	2	3	2	D

### 13.3. Càlcul del temps Early i temps Last

Es calcularà el marge de maniobra possible en la realització de les activitats a partir de la durada estimada de cada activitat.

#### 13.3.1. Temps Early

El temps early, és el temps mínim per a arribar a un succés, i es calcula amb una sèrie d'iteracions (d'esquerra a dreta) sobre el grafic realitzat. Es parteix de la base que el temps early del succés inici de la primera activitat del projecte és zero.

Es calcula amb la següent expressió:

$$t_j = \max (t_i + t_{ij})$$

On:

$t_j$ : és el temps early

$t_i$ : és el temps el més tard possible d'inici d'una activitat

$t_{ij}$ : és la duració total estimada de l'activitat

El temps early del succés final del projecte es correspondrà amb la durada del projecte, i a més serà el temps mínim d'execució.

### 13.3.2. Temps Last

El temps last indica el temps que es pot tardar a arribar a un determinat succés sense que es retardi la durada del projecte. Es calcula al revés del temps early, des del succés final fins al succés inici.

Es calcula amb la següent expressió:

$$t_i^* = \text{mín} (t_j^* - t_{ij})$$

On:

$t_i^*$ : és el temps last

$t_j^*$ : és el temps més tard possible d'acabament d'una activitat

$t_{ij}$ : és la durada estimada de l'activitat

## 13.4. Càlcul de les folgues total, lliure i independent.

### 13.4.1. Folga total d'una activitat

La Folga total, indica el nombre de dies que es pot retardar l'execució de l'activitat respecte el temps PERT previst, sense que hi hagi retard en l'execució del projecte. Es calcula amb la següent expressió:

$$F_{ij}^T = t_j^* - t_j - t_{ij}$$

On:

$F_{ij}^T$ : és la folga total de l'activitat

$t_j^*$ : és el temps més tard possible d'acabament d'una activitat

$t_j$ : és el temps early

$t_{ij}$ : és la durada estimada de l'activitat

Quan la folga total obté un valor igual a zero, significa que és una activitat crítica. El conjunt de totes les activitats crítiques determinarà el camí crític de l'execució del projecte.

### **13.4.2. Folga lliure d'una activitat**

Indica la quantitat de dies que es pot retardar l'execució de l'activitat, es vol que comenci i acabi en els seus temps early sense que s'allargui la durada del projecte. Es calcula amb la següent expressió:

$$F_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

On:

$F_{ij}^L$ : és la folga lliure de l'activitat

$t_j$ : és el temps early

$t_i$ : és el temps més tard possible d'inici d'una activitat

$t_{ij}$ : és la durada estimada de l'activitat

### **13.4.3. Folga independent d'una activitat**

És la quantitat de folga que queda si es comença el més tard possible i es vol acabar el més aviat possible. Aquesta es calcula mitjançant la següent expressió:

$$F_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

On:

$F_{ij}^I$ : és la folga independent de l'activitat

$t_j^*$ : és el temps més tard possible d'acabament d'una activitat

$t_j$ : es el temps early

$t_{ij}$ : és la durada estimada de l'activitat

### 13.5. Calendari d'execució del projecte

Servirà per determinar la data d'inici més primerenca i la més tardana, així com els mateixos valors pel que fa a la data de finalització.

Data d'inici més primerenca  $\rightarrow \Delta_{ij} = t_i$

Data d'inici més tardana  $\rightarrow \Delta_{ij}^* = t_j^* - t_{ij}$

Data de finalització més primerenca  $\rightarrow \nabla_{ij} = t_i + t_{ij}$

Data de finalització més tardana  $\rightarrow \nabla_{ij}^* = t_j^*$

### 13.6. Resultats

En la Taula 13.3. es mostren els resultats del càlcul de les folgances i del calendari d'execució de l'edifici 16 i la bassa de purins i b la Taula 13.4. els dels edificis a redistribuir.

**Taula 13.3.** Temps, folgances i calendari d'execució del projecte

Activitat	Succès i-j	$t_{ij}$	$t_i$	$t_j$	$T_i^*$	$T_j^*$	$F_{ij}^T$	$F_{ij}^L$	$F_{ij}^I$	$\Delta_{ij}$	$\Delta_{ij}^*$	$\nabla_{ij}$	$\nabla_{ij}^*$
A	1-2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
B	2-3	3	1	4	1	4	0	0	0	1	1	4	4
C	3-4	1	4	5	4	5	0	0	0	4	4	5	5
D	4-5	2	5	7	5	7	0	0	0	5	5	7	7
E	5-6	3	7	10	7	10	0	0	0	7	7	10	10
F	6-7	6	10	16	10	16	0	0	0	10	10	16	16
G	7-8	1	16	17	16	17	0	0	0	16	16	17	17
H	7-9	11	17	28	17	28	0	0	0	17	17	28	28
I	9-10	4	28	32	28	32	0	0	0	28	28	32	32
J	10-11	6	32	38	32	38	0	0	0	32	32	38	38
K	11-12	10	38	48	38	48	0	0	0	38	38	48	48
L	12-13	3	48	51	48	51	0	0	0	48	48	51	51
M	13-14	7	51	58	51	58	0	0	0	51	51	58	58
N	13-15	10	58	63	58	63	0	0	0	58	58	63	63
O	15-16	5	63	73	63	73	0	0	0	63	63	73	73
P	16-17	10	73	84	73	84	0	0	0	73	73	84	84
Q	17-18	4	84	88	84	88	0	0	0	84	84	88	88
R	18-19	3	88	91	88	91	0	0	0	88	88	91	91

**Taula 13.4.** Resultats del càlcul de les folgances i del calendari d'execució de les naus subjectes a redistribució.

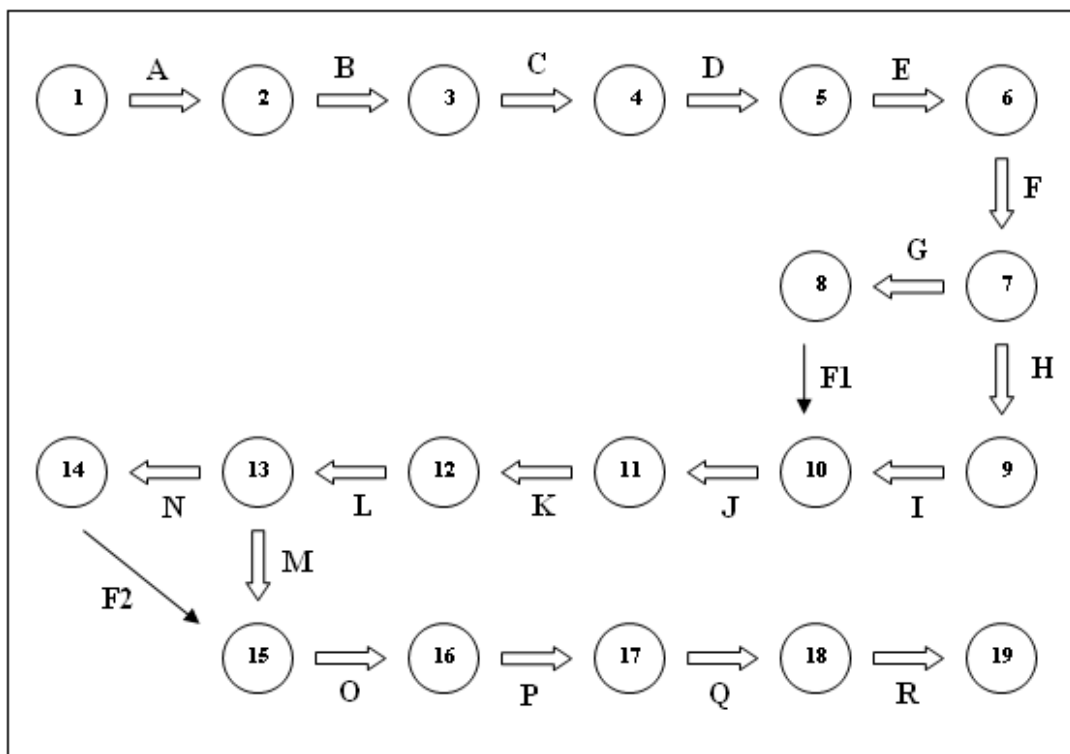
Activitat	Succès i-j	$t_{ij}$	$t_i$	$t_j$	$T_i^*$	$T_j^*$	$F_{ij}^T$	$F_{ij}^L$	$F_{ij}^I$	$\Delta_{ij}$	$\Delta_{ij}^*$	$\nabla_{ij}$	$\nabla_{ij}^*$
A	1-2	15	0	15	0	15	0	0	0	0	0	15	15
B	2-3	15	15	30	15	30	0	0	0	15	15	30	30
C	3-4	6	30	36	30	36	0	0	0	30	30	36	36
D	4-5	4	36	40	36	40	0	0	0	36	36	40	40
E	5-6	2	40	42	40	42	0	0	0	40	40	42	42

Les folgances totals amb valor zero són les que indiquen el camí crític. Són les activitats que necessitaran una vigilància estricta si no volem que s'allargui l'execució del projecte.

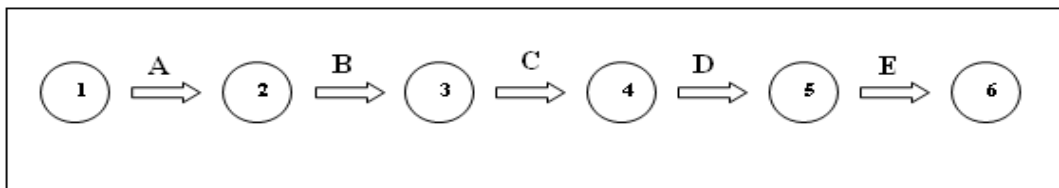
El temps d'execució del projecte doncs serà de 91 dies en la construcció de l'edifici 16 i la bassa de purins i de 42 dies en la redistribució de les naus existents. Si es té en compte que les obres començaran al mateix dia, el temps total d'execució serà de **91 dies**.

### 13.7. Diagrames PERT

La Figura 13.1. mostra el diagrama PERT de l'execució de l'edifici 16 i la bassa de purins, mentre que la Figura 13.2. mostra el diagrama PERT de la redistribució de les naus existents.



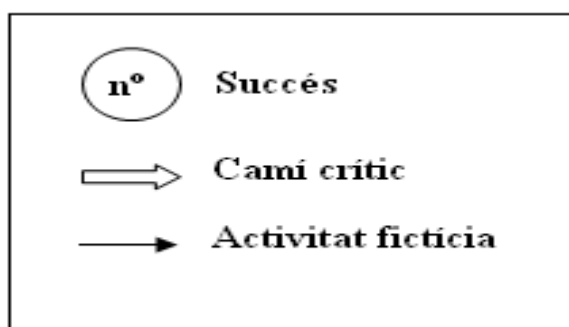
**Figura 13.1.** Diagrama PERT de l'execució de l'edifici 16 i la bassa de purins



**Figura 13.2.** Diagrama de l'execució de la redistribució de les naus existents.

A la taula 13.3. es mostra la llegenda dels diagrames de PERT.

**Taula 13.3** Llegenda dels diagrames PERT.



## **ANNEX 14: JUSTIFICACIÓ DE PREUS**



## 14.- JUSTIFICACIÓ DE PREUS

### 14.1. Quadre de preus descompostos

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

#### CAPÍTOL APARTAT I EDIFICI 16

#### SUBCAPÍTOL C01 Moviment de terres

<b>E222242</b>	<b>m2</b>		<b>Neteja+esbrossada terreny,m.mec.,càrr.mec.</b>			
			Neteja i esbrossada del terreny, amb mitjans mecànics i deixada a la vora			
C131110	0,035	h	Pala carregadora sobre pneumàtics.petita	46,24	1,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,62</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat d' UN EURO amb SEIXANTA-DOS CÈNTIMS

<b>E22224231</b>	<b>m3</b>		<b>Excav. rasa/pou. h&lt;=2'5m,terr.fluix.,m.mèc.</b>			
			Excavació de rases i pous de fins a 2'5m de fondària, en terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega amb les te-			
A0140000	0,030	h	Manobre	18,39	0,55	
C1315020	0,060	h	Retroexcavadora mitjana	60,38	3,62	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	0,60	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,20</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE EUROS amb VINT CÈNTIMS

<b>E222B423</b>	<b>m3</b>		<b>Excav. rasa instal. h&lt;=1'5m,terr.compact.,m.mec.</b>			
			Excavació de rasa per a pas d'instal.lacions fins a 1'5 m de fondària , en terreny compacte, amb mitjans mecànics			
A0140000	0,060	h	Manobre	18,39	1,10	
C1315010	0,160	h	Retroexcavadora petita	42,27	6,76	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>7,86</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SET EUROS amb VUITANTA- SIS CÈNTIMS

#### SUBCAPÍTOL C02 Formigons i armadures

<b>E31521M10</b>	<b>m3</b>		<b>Formigó rasa/pou fonament, HM-20/P/40/I,camió</b>			
			Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat			
A0140000	0,250	h	Manobre	18,39	4,60	
B0641090	1,100	m3	Formigó HM-20/P/40/I,>=200kg/m3 ciment	62,42	68,66	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,60	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>73,49</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETANTA-TRES EUROS amb QUARANTA -NOU CÈNTIMS

<b>E31522G10</b>	<b>m3</b>		<b>Formigó rasa/pou fonament, HA-25/P/20/Ila,camió</b>			
			Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/20/Ila, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat			
A0140000	0,250	h	Manobre	18,39	4,60	
B0652080	1,100	m3	Formigó HA-25/P/20/Ila,>=275kg/m3 ciment	71,35	78,49	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,60	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>83,32</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUITANTA-TRES EUROS amb TRENTA-DOS CÈNTIMS

<b>E31B30000</b>	<b>kg</b>	<b>Acer b/corrugada,B 500 S p/armadura rasa/pou</b>		
		Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic $\geq 500$ N/mm <sup>2</sup> , per a l'armadura de rases i pous		
A0124000	0,006 h	Oficial 1a ferrallista	21,99	0,13
A0134000	0,008 h	Ajudant ferrallista	19,53	0,16
B0A14200	0,005 kg	Filferro recuit,d=1,3mm	1,10	0,01
B0B2A000	1,000 kg	Acer b/corrug. B 500 S	0,80	0,80
			<hr/>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,10</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat d' UN EURO amb DEU CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

### SUBCAPÍTOL C03 Varis ram paleta

<b>E9232B91</b>	<b>m2</b>		<b>Subbase de grava,g=10cm,grandària=50-70mm,estesa+picon.</b>			
			Subbase de grava de 15 cm de gruix i grandària màxima de 50 a 70 mm, amb estesa i piconatge del material			
A0140000	0,050	h	Manobre	18,39	0,92	
A0150000	0,100	h	Manobre especialista	19,03	1,90	
B0332300	0,264	t	Grava pedra granit.50-70mm	18,22	4,81	
C133A030	0,050	h	Picó vibrant,dúplex,1300 kg	11,82	0,59	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,80	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,36</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUIT EUROS amb TRENTA-SIS CÈNTIMS

<b>E9G11CN1</b>	<b>m2</b>		<b>Paviment form. HA-30/P/20/IIa,de 10cm,malla electros.</b>			
			Paviment de formigó HA-30/P/20/IIa, de 10 cm de gruix, amb malla electrosoldada, làmina de polietilè i amb un			
A0122000	0,150	h	Oficial 1a paleta	21,99	3,30	
A0140000	0,130	h	Manobre	18,39	2,39	
B0651670	0,100	m3	Formigó HA-30/P/20/IIa,>=300kg/m3 ciment	79,00	7,90	
C2005000	0,100	h	Regle vibratori	4,81	0,48	
D0B34123	1,000	m2	Malla el.b/corr. e.o manip.taller ME 10 x 10cm D: 3 - 3mm B500T	1,73	1,73	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	5,70	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>16,08</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETZE EUROS amb VUIT CÈNTIMS

<b>E618452K</b>	<b>m2</b>		<b>Mur, bloc foradat llis, 40x20x15cm,mortor ciment,gris.</b>			
			Mur de bloc foradat llis de 40x20x15 cm, de morter de ciment gris d'una cara vista, col.locat amb morter mixt			
A0122000	0,460	h	Oficial 1a paleta	21,99	10,12	
A0140000	0,230	h	Manobre	18,39	4,23	
B0E244F6	12,140	u	Bloc morter ciment foradat llis 40x20x15cm,c.vista,gris	1,14	13,84	
D070A4D1	0,050	m3	Mortor mixt,ciment pòrtl.escòr. CEM II/B-S,calç,sorra pedra gra	97,43	4,87	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	14,40	0,71	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>33,77</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-TRES EUROS amb SETANTA -SET CÈNTIMS

### SUBCAPÍTOL C04 Estructura

<b>E4P2133E</b>	<b>m</b>		<b>Jàssera tipus Delta formigó pref. L=10,5,transpor+posada en obra</b>			
			Jàssera prefabricada de formigó armat del tipus Delta, de 1'20m d'alçària total i longitud 10,5m., amb transport i po-			
A0121000	0,050	h	Oficial 1a	21,99	1,10	
A0140000	0,100	h	Manobre	18,39	1,84	
B4P2133E	1,000	m	Jàss.pref.formigó armat,tipus Delta.	135,01	135,01	
C150G800	0,050	h	Grua autopropulsada 12t	47,65	2,38	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,90	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>140,47</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT QUARANTA EUROS amb QUARANTA-SET CÈNTIMS

<b>AIC04C6</b>	<b>u</b>		<b>Pilar prefabricat formigó 40x40cm,h=4m,transport+posada en obra</b>			
			Pilar prefabricat de formigó armat de secció rectangular massissa de 35x35 cm, de 4 m d'alçària lliure màxima,			

A0121000	0,250 h	Oficial 1a	21,99	5,50
A0140000	0,500 h	Manobre	18,39	9,20
B4P11541	1,000 u	Pilar pref. formigó armat,secció rect.,35x35cm,h=4m,sense mens.	426,84	426,84
C150G800	0,250 h	Grua autopropulsada 12t	47,65	11,91
A%AUX001	4,960 %	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	14,70	0,73

**TOTAL PARTIDA..... 454,18**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS amb DIVUIT CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>AIC04C3</b>		<b>u</b>	<b>Biga prefabricada formigó,h=20cm,transpot+posada en obra</b>			
			Bigueta de formigó pretensat de 21-22cm d'alçària, amb armadura activa de tensió compresa entre 26 i 61 KN.			
A0121000	0,050	h	Oficial 1a	21,99	1,10	
A0140000	0,200	h	Manobre	18,39	3,68	
C150G800	0,050	h	Grua autopropulsada 12t	47,65	2,38	
B4LF0601	1,000	u	Bigueta de formigó pretensada	13,22	13,22	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,80	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,62</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT EUROS amb SEIXANTA-DOS CÈNTIMS

<b>VPI.058.30</b>		<b>u</b>	<b>Pilar prefabricat formigó,15x30cm,h=0'8m,transport+posada obra</b>			
			Pilar prefabricat de formigó, alçària 0'8m, secció rectangular 15x30cm, transport i posada en obra.			
A0121000	0,050	h	Oficial 1a	21,99	1,10	
A0140000	0,200	h	Manobre	18,39	3,68	
AIC04C5	1,000	u	Pllar prebabricat formigó, h=0'8m	12,83	12,83	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	17,60	0,87	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>18,48</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DIVUIT EUROS amb QUARANTA-VUIT CÈNTIMS

#### SUBCAPÍTOL C05 Coberta

<b>E531614A</b>		<b>m2</b>	<b>Coberta plaques fibrociment ona gran,color verd.</b>			
			Coberta plaques fibrociment NT, de color, de perfil gran ona, més de 2 fins a 2'5m de llargària, amb fixacions me-			
A012M000	0,170	h	Oficial 1a muntador	22,72	3,86	
A013M000	0,060	h	Ajudant muntador	19,53	1,17	
B5ZZJXN0	1,640	u	Vis acer galv.,6'5x130mm,amb junts plom i ferro.	0,10	0,16	
B0C46140	1,140	m2	Placa fibrociment NT,color,ona gran, més de 2 fins 2'5m llarg.	9,67	11,02	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	5,00	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>16,46</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETZE EUROS amb QUARANTA-SIS CÈNTIMS

<b>E7C124A0</b>		<b>m2</b>	<b>Aïllament projectat, amb escuma poliuretà</b>			
			Escuma formada de poliuretà de densitat 35kg/m3, preparada per a ser projectada.			
				Sin descomposició		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,82</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DEU EUROS amb VUITANTA-DOS CÈNTIMS

#### SUBCAPÍTOL C06 Varis ram de Ferrer

<b>A1111</b>		<b>u</b>	<b>Tanques separadores corralines massis d'acer,col locació</b>			
			Tanques separadores barres massises d'acer de 1,20 metres d'altura i 4 metres de llargada, amb barres de 20			
A012M000	0,250	h	Oficial 1a muntador	22,72	5,68	
A013M000	0,250	h	Ajudant muntador	19,53	4,88	
AE11113	1,000	u	Material de col locació i tanques separadores	115,00	115,00	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	125,60	6,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>131,79</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT TRENTA-UN EUROS amb SETANTA-NOU CÈNTIMS

<b>A2222</b>	<b>u</b>	<b>Portes corralines massís d'acer.+col·locació.</b>		
		Porta amb tancament per a corralines. Material de muntatge i muntatge inclòs.		
A012M000	0,150 h	Oficial 1a muntador	22,72	3,41
A013M000	0,150 h	Ajudant muntador	19,53	2,93
A22222	1,000 u	Material de col·locació i portes	31,00	31,00
A%AUX001	4,960 %	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	37,30	1,85
			<hr/>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>39,19</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-NOU EUROS amb DINOU CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>A3333</b>		<b>u</b>	<b>Separadors individuals zona alimentació+col locació</b>			
			Separadors individuals,zona d'alimentació amb menjadora. Accessoris de muntatge i muntatge.			
A012M000	0,200	h	Oficial 1a muntador	22,72	4,54	
A013M000	0,200	h	Ajudant muntador	19,53	3,91	
A33331	1,000	u	Separadors indiv.+tolva indiv.+acc.muntatge	30,00	30,00	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	38,50	1,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>40,36</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUARANTA EUROS amb TRENTA-SIS CÈNTIMS

### SUBCAPÍTOL C07 Instal·lació elèctrica

<b>BHA1</b>		<b>u</b>	<b>Llum industrial amb tub fluorescent</b>			
			Llumenera industrial sense difusor ni reflector i un tub fluorescent de 65W, de forma rectangular i xassis de d'acer			
A012H000	0,400	h	Oficial 1a electricista	22,72	9,09	
A013H000	0,400	h	Ajudant electricista	19,50	7,80	
BHA1E3NO	1,000	u	Llumenera sense difusor ni reflector 65W	26,03	26,03	
BHWA1000	1,000	u	P.p.accessoris llum.indust.tub.fluor.	1,05	1,05	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	16,90	0,84	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>44,81</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUARANTA -QUATRE EUROS amb VUITANTA-UN CÈNTIMS

<b>EG311202</b>		<b>m</b>	<b>Conductor coure unipolar,l.monofàsica,1x1'5mm2,tub protector.</b>			
			Conductor de coure unipolar			
A012H000	0,080	h	Oficial 1a electricista	22,72	1,82	
A013H000	0,080	h	Ajudant electricista	19,50	1,56	
BG311600	1,000	m	Conductor coure unipolar,l.monofàsica,1x1'5mm2,tub.	0,15	0,15	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	3,40	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,70</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRES EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

<b>FG31206</b>		<b>m</b>	<b>Conductor coure unipolar,l.trifàsica,3x1'5mm2,tub protector.</b>			
			Conductor de coure unipolar de 3x1'5mm2 de secció per instal·lació trifàsica i col·locat sota tub protector.			
A012H000	0,100	h	Oficial 1a electricista	22,72	2,27	
A013H000	0,100	h	Ajudant electricista	19,50	1,95	
BG313200	1,000	m	Conductor coure unipolar,l.rifàsica,3x1'5mm2,tub.	0,61	0,61	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,20	0,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5,04</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CINC EUROS amb QUATRE CÈTIMS

<b>EG638032</b>		<b>u</b>	<b>Endoll (II+t),16A,t3,munt.superf.</b>			
			Endoll bipolar més connexió a terra (II+T) de 16 A, tipus 3, muntat superficialment			
A012H000	0,170	h	Oficial 1a electricista	22,72	3,86	
A013H000	0,183	h	Ajudant electricista	19,50	3,57	
BG638032	1,000	u	Endoll (II+t) 16A,t3,p/munt.superf.	3,16	3,16	
BGW63000	1,000	u	P.p.accessoris p/end.	0,23	0,23	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	7,40	0,37	

---

TOTAL PARTIDA..... 11,19

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de ONZE EUROS amb DINOÜ CÈNTIMS

<b>EG42129D</b>	<b>u</b>	<b>Interruptor dif.cl.AC,gam.residen.,I=25A,bipol.(2P),0,03A,fix.in</b>		
		Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fixe instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons		
A012H000	0,350 h	Oficial 1a electricista	22,72	7,95
A013H000	0,200 h	Ajudant electricista	19,50	3,90
BG42129D	1,000 u	Interruptor dif.cl.AC,gam.residen.,I=25A,bipol.(2P),0,03A,fix.in	37,26	37,26
BGW42000	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,25	0,25
A%AUX001	4,960 %	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	11,90	0,59

---

TOTAL PARTIDA..... 49,95

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUARANTA-NOU EUROS amb NORANTA-CINC CÈNTIMS



CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>EG42439D</b>		<b>u</b>	<b>Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=25A,bipol.(2P),0,3A,fix.inst.,</b> Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,3 A de sensibilitat, de dispar fixe instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE_EN 61008, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN			
A012H000	0,350	h	Oficial 1a electricista	22,72	7,95	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	19,50	3,90	
BG42439H	1,000	u	Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=25A,bipol.(2P),0,3A,fix.inst.,	61,00	61,00	
BGW42000	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,25	0,25	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	11,90	0,59	

**TOTAL PARTIDA..... 73,69**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETANTA-TRES EUROS amb SEIXANTA-NOU CÈNTIMS

<b>EG414D17</b>		<b>u</b>	<b>Int.auto.magnet.I=6A,PIA corbaB,unipol.(1P),tall=6000A/10kA.</b> Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6000 A de poder de tall segons UNE_EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE_EN 60947-2, de 1 mòdul DIN de 18			
A012H000	0,200	h	Oficial 1a electricista	22,72	4,54	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	19,50	3,90	
BG415D9B	1,000	u	Int.auto.magnet,I=16A,PIA corbaC,unipol.(1P),tall=6000A/10kA,1mò	19,72	19,72	
BGW41000	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,25	0,25	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	8,40	0,42	

**TOTAL PARTIDA..... 28,83**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-VUIT EUROS amb VUITANTA-TRES CÈNTIMS

<b>EG414D15</b>		<b>u</b>	<b>Int.auto.magnet.I=4A,PIA corbaB,unipol(1p),tall=6000A/10kA.</b> Interruptor automàtic magnetotèrmic de 4 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm			
A012H000	0,150	h	Oficial 1a electricista	22,72	3,41	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	19,50	3,90	
BG41139D	1,000	u	Int.auto.magnet.I=4A,PIA corbaB,bipol(1p),tall=6000A/10kA,1mòd.	18,94	18,94	
BGW41000	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,25	0,25	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	7,30	0,36	

**TOTAL PARTIDA..... 26,86**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VENT-I-SIS EUROS amb VUTANTA-SIS CÈNTIMS

<b>EG414D19</b>		<b>u</b>	<b>Int.auto.magnet.I=10A,PIA corbaB,unipol(1P),tall=6000A/10kA</b> Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm			
A012H000	0,200	h	Oficial 1a electricista	22,72	4,54	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	19,50	3,90	
BG414D19	1,000	u	Int.auto.magnet.I=10PIA,corbaB,unipol(1P),tall=6000A/1kA,1mòd	11,14	11,14	
BGW41000	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,25	0,25	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	8,40	0,42	

**TOTAL PARTIDA..... 20,25**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT EUROS amb VINT-I-CINC CÈNTIMS

<b>EGD1441E</b>	<b>u</b>	<b>Piqueta connex.terra acer,estànd.,L=3750mm,d18.3mm,clav.terr.</b>		
		Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobrint de coure de gruix estàndard, de 3750 mm de llargària i de		
A012H000	0,266 h	Oficial 1a electricista	22,72	6,04
A013H000	0,266 h	Ajudant electricista	19,50	5,19
BGYD1000	1,000 u	P.p.elem.especials p/piqu.connex.terr.	3,25	3,25
BGD14410	1,000 u	Piqueta connex.terra acer,L=2500mm,d18.3mm,estànd.	7,86	7,86
			<hr/>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,34</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-DOS EUROS amb TRENTA-QUATRE CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

### SUBCAPÍTOL C08 Instal·lació hidràulica

<b>EFB26352</b>	<b>m</b>		<b>Tub polietilè,baixa densitat,d=50mm,p=6atm,acce.munt.</b> Tub de polietilè de densitat baixa, de 50 mm de diàmetre comercial, 6 bar de pressió nominal, segons UNE			
A012M000	0,060	h	Oficial 1a muntador	22,72	1,36	
A013M000	0,060	h	Ajudant muntador	19,53	1,17	
BFB26300	1,020	m	Tub polietilè,baixa densitat,p=6atm.	2,59	2,64	
BFWB2605	0,620	u	Accessori p/tubs poliet.baixa.dens.d50mm,p/connec.pressió	1,51	0,94	
BFYB2605	1,000	u	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.baixa.dens.d50mm,connect.pressió	0,85	0,85	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,50	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>7,08</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SET EUROS amb VUIT CÈNTIMS

<b>EFB2A355</b>	<b>m</b>		<b>Tub polietilè densitat baixa,d=75mm,p=6bar,connect.pressió.</b> Tub de polietilè de designació PE 40, de 75 mm de diàmetre nominal, de 6 atm de pressió nominal, sèrie SDR 11,			
A012M000	0,080	h	Oficial 1a muntador	22,72	1,82	
A013M000	0,080	h	Ajudant muntador	19,53	1,56	
BFB2A300	1,020	m	Tub PE,d=75mm,p=6atm.pó nominal.	2,15	2,19	
BFWB2A05	0,300	u	Accessori tub PE,baixa densitat,d=75mm,connect.pressió.	16,16	4,85	
BFYB2A05	1,010	u	Pp.muntatge,tub PE,d=75mm,connect.pressió.	4,64	4,69	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	3,40	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,28</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUINZE EUROS amb VINT-I-VUIT CÈNTIMS

<b>ED152C01</b>	<b>m</b>		<b>Baixant PVC F,D=90mm,fix.mec.brides</b> Baixant de tub de PVC, sèrie F de D 90 mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides			
A0127000	0,360	h	Oficial 1a col.locador	16,68	6,00	
A0137000	0,180	h	Ajudant col.locador	14,81	2,67	
BD131770	1,400	m	Tub de PVC sèrie F,D=90mm,L<3m	2,80	3,92	
BD1Z2000	0,500	u	Brida p/tub PVC	1,01	0,51	
BDW32C00	0,330	u	Accessori genèric p/baix.PVC F,D=90mm	3,65	1,20	
BDY32C00	1,000	u	Element munt. p/baix.PVC F,D=90mm	0,58	0,58	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	8,70	0,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,31</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUINZE EUROS amb TRENTA-UN CÈNTIMS

<b>E5ZJ1D5P</b>	<b>m</b>		<b>Canal exterior semicircular,PVC, d=160mm,peces esp.,conn.baixant</b> Canal exterior de secció semicircular de PVC rígid, de diàmetre 160 mm, col.locada amb peces especials i con-			
A0122000	0,300	h	Oficial 1a paleta	21,99	6,60	
A0140000	0,150	h	Manobre	18,39	2,76	
B5ZH1D50	1,290	m	Canal ext.,secció semicircular,PVC,d=160mm	2,75	3,55	
B5ZHBD50	2,000	u	Ganxo i suport de PVC per a canal rígid,d=160mm.	1,94	3,88	
B5ZZJLPT	4,400	u	Vis acer galv., 5'4x65mm.junts metall i goma,tac niló d=8/10m	0,23	1,01	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	9,40	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>18,27</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DIVUIT EUROS amb VINT-I-SIT CÈNTIMS

<b>AIC8C1</b>	<b>u</b>	<b>Xumet separador individual</b>		
		Xumet tipus aspersion d'acer per a separador individual.		
A013M000	0,030 h	Ajudant muntador	19,53	0,59
AIC8C11	1,000 u	Xumets tipus aspersion acer	2,42	2,42
A%AUX001	4,960 %	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	3,00	0,15
			<hr/>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,16</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRES EUROS amb SETZE CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

### SUBCAPÍTOL C09 Altres

<b>AIC0901 u Instal·lació alimentació edifici 16</b>						
Instal·lació d'alimentació tipus cargol sense fi amb dosificadors individuals, amb transport i posada en obra inclòs.						
A012M000	4,000	h	Oficial 1a muntador	22,72	90,88	
A013M000	4,000	h	Ajudant muntador	19,53	78,12	
AIC09011	1,000	u	Sitja, cargol sense fi, tub PVC, motors.	2.105,00	2.105,00	
C1503000	0,500	h	Camió grua	46,00	23,00	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2.274,00	112,79	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.409,79</b>	

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS MIL QUATRE-CENTS NOU EUROS amb SETANTA-NOU CÉNTIMOS

<b>AIC0902 u Aslats prefabricats formigó edifici 16</b>						
Aslat prefabricats de formigó de longitud varies, posada en obra inclòs.						
A012M000	5,000	h	Oficial 1a muntador	22,72	113,60	
A013M000	5,000	h	Ajudant muntador	19,53	97,65	
AIC09021	60,000	u	Aslat pref. formigó, L=2'5m,a=1m	32,56	1.953,60	
AIC09022	150,000	u	Aslat pref. formigó, L=1'5m,a=0'6m	11,76	1.764,00	
C1503000	5,000	h	Camió grua	46,00	230,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4.158,85</b>	

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE MIL CENT CINQUANTA-VUIT EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

## CAPÍTOL APARTAT II BASSA DE PURINS

### SUBCAPÍTOL C10 Moviment de terres

E2224230	m2		<b>Neteja+esbrossada terreny,m.mec.,càrr.mec.</b> Neteja i esbrossada del terreny amb mitjans mecànics i deixada a la vora.			
C131110	0,035 h		Pala carregadora sobre pneumàtics.petita	46,24	1,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,62</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat d'UN EURO amb SEIXANTA-DOS CÈNTIMS

A11C10C1	m3		<b>Extracció terra i transport,mitjans mecànics</b> Extracció de terra i transport de terra dins la mateixa obra.			
C1315030	0,050 h		Retroexcavadora gran	108,68	5,43	
C1501800	0,020 h		Camió per a transport 12 t	37,36	0,75	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,18</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SIS EUROS amb DIVUIT CÈNTIMS

E2224231	m3		<b>Excav. rasa/pou. h&lt;=2'5m,terr.fluix.,m.mèc.</b> Excavació de rases i pous de fins a 2'5m de fondària, en terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega amb les te-			
A0140000	0,030 h		Manobre	18,39	0,55	
C1315020	0,060 h		Retroexcavadora mitjana	60,38	3,62	
A%AUX001	4,960 %		Despeses auxiliars sobre mà d'obra	0,60	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,20</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE EUROS amb VINT CÈNTIMS

### SUBCAPÍTULO C11 Formigons i aramadures

E31522S	m3		<b>Formigó rasa/pou fonament, HA-25/P/20/IIa,camió</b>			
A0140000	0,250 h		Manobre	18,39	4,60	
B0652080	1,100 m3		Formigó HA-25/P/20/IIa,>=275kg/m3 ciment	71,35	78,49	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>83,09</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUITANTA-TRES EUROS amb NOU CÈNTIMS

E31S30	kg		<b>Acer b/corregada,B 500 S p/armadura rasa/pou</b> Acer en barres corregades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2, per a l'armadura de rases i pous			
A0124000	0,006 h		Oficial 1a ferrallista	21,99	0,13	
A0134000	0,008 h		Ajudant ferrallista	19,53	0,16	
B0A14200	0,005 kg		Filferro recuit,d=1,3mm	1,10	0,01	
B0B2A000	1,000 kg		Acer b/correg. B 500 S	0,80	0,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,10</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat d'UN EURO amb DEU CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

### SUBCAPÍTOL C12 Varis ram paleta

E9232B91	m2	Subbase de grava,g=10cm,grandària=50-70mm,estesa+picon.				
Subbase de grava de 15 cm de gruix i grandària màxima de 50 a 70 mm, amb estesa i piconatge del material						
A0140000	0,050 h	Manobre		18,39	0,92	
A0150000	0,100 h	Manobre especialista		19,03	1,90	
B0332300	0,264 t	Grava pedra granit.50-70mm		18,22	4,81	
C133A030	0,050 h	Picó vibrant,dúplex,1300 kg		11,82	0,59	
A%AUX001	4,960 %	Despeses auxiliars sobre mà d'obra		2,80	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,36</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUIT EUROS amb TRENTA-SIS CÈNTIMS

A11C12C01	m2	Paviment form.,HA-30/p/20/IIa,de 15cm.,malla electros.				
A0122000	0,150 h	Oficial 1a paleta		21,99	3,30	
A0140000	0,130 h	Manobre		18,39	2,39	
C2005000	0,100 h	Regle vibratori		4,81	0,48	
DOB34123	0,100 m2	Malla el.b/corr. e.o manip.taller ME 10 x 10cm D: 3 - 3mm B500T		1,73	0,17	
A%AUX001	4,960 %	Despeses auxiliars sobre mà d'obra		5,70	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,62</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SIS EUROS amb SEIXANTA-DOS CÈNTIMS

### SUBCAPÍTOL C13 Altres

A11C10C01	m	Valla de seguretat				
Valla perimetral formada amb pals d'acer galvanitzati malla de filferro galvanitzada d'alçada 1 m,col·locada sobre						
A012M000	0,080 h	Oficial 1a muntador		22,72	1,82	
A013M000	0,080 h	Ajudant muntador		19,53	1,56	
B6AZ322L	0,330 u	Pal cent. acer galv.+pint.D=44mm alç=1m		8,68	2,86	
A11C10C02	1,000 m	Malla de filferro		19,38	19,38	
A%AUX001	4,960 %	Despeses auxiliars sobre mà d'obra		22,80	1,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>26,75</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-SIS EUROS amb SETANTA-CINC CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

## CAPÍTOL APARTAT III REDISTRIBUCIÓ EDIFICIS EXISTENTS

### SUBCAPÍTOL C14 Varis ram ferrer

<b>AIIC14C1 u Eliminació gàbies gestació obsoletes</b>						
Eliminació de les gàbies que no són necessàries. L'espai que ocupen s'utilitzarà per una altra funció.						
A0124000	0,250	h	Oficial 1a ferrallista	21,99	5,50	
A0134000	0,250	h	Ajudant ferrallista	19,53	4,88	
C110U070	0,250	h	Equip de màquina de serra de disc	14,21	3,55	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	10,40	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>14,45</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CATORZE EUROS amb QUARANTA-CINC CÈNTIMS

<b>AIIC14C2 u Modificació gàbies gestació existents a separadors individuals</b>						
Eliminació d'una part de la gàbia existent per tal d'adaptar-la per a la utilització de separador individual. S'utilitza ba-						
A0124000	0,500	h	Oficial 1a ferrallista	21,99	11,00	
A0134000	0,500	h	Ajudant ferrallista	19,53	9,77	
C110U070	0,160	h	Equip de màquina de serra de disc	14,21	2,27	
C200P000	0,200	h	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,19	0,64	
AIIC14C21	5,920	kg	Barra massissa de d'acer,d=20mm	0,57	3,37	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	24,10	1,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>28,25</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-VUIT EUROS amb VINT-I-CINC CÈNTIMS

<b>AIIC14C3 m Separadors corralines massís d'acer, col·locació.</b>						
Tanques separadores fetes a mida en funció de les dimensions de la corralina i 1'2 metres d'alçada. Accessoris de						
A012M000	0,062	h	Oficial 1a muntador	22,72	1,41	
A013M000	0,062	h	Ajudant muntador	19,53	1,21	
AIIC14C31	1,000	m	Tanques separadores i accessoris	29,00	29,00	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	31,60	1,57	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>33,19</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-TRES EUROS amb DINOU CÈNTIMS

<b>A2222 u Portes corralines massís d'acer.+col·locació.</b>						
Porta amb tancament per a corralines. Material de muntatge i muntatge inclòs.						
A012M000	0,150	h	Oficial 1a muntador	22,72	3,41	
A013M000	0,150	h	Ajudant muntador	19,53	2,93	
A22222	1,000	u	Material de col·locació i portes	31,00	31,00	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	37,30	1,85	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>39,19</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-NOU EUROS amb DINOU CÈNTIMS

<b>AIIC14C5 u Gàbies control-cobrició</b>						
Gàbies de control-cobrició amb menjadora de formigó, muntatge.						
A012M000	0,250	h	Oficial 1a muntador	22,72	5,68	
A013M000	0,250	h	Ajudant muntador	19,53	4,88	
AIIC14C41	1,000	u	Gàbia control-cobrició+menjadora	160,00	160,00	



A%AUX001	4,960 %	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	170,60	8,46
			<hr/>	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>179,02</b>

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT SETANTA-NOU EUROS amb DOS CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

### SUBCAPÍTOL C15 Varis ram paleta

<b>AIIC15C1 m2 Tapiat d'accessos</b>						
Tapiat d'accessos (portes) per a convertir-los en finestres.						
A0122000	0,250	h	Oficial 1a paleta	21,99	5,50	
A0140000	0,250	h	Manobre	18,39	4,60	
AIIC15C13	1,000	m2	Maó foradat 29x14x10	1,15	1,15	
D070A4D1	0,050	m3	Morter mixt,ciment pòrtl.escòr. CEM II/B-S,calç,sorra pedra gra	97,43	4,87	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	11,30	0,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,68</b>	

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETZE EUROS amb SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS

<b>AIIC15C2 m3 Rases canonades instal·lació hidràulica</b>						
Rases a la zona de la corralina on hi ha la porta, s'enterra el tub de la canonada de la instal·lació hidràulica de ma-						
A0122000	0,160	h	Oficial 1a paleta	21,99	3,52	
A0140000	0,160	h	Manobre	18,39	2,94	
D070A4D1	0,270	m3	Morter mixt,ciment pòrtl.escòr. CEM II/B-S,calç,sorra pedra gra	97,43	26,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>32,77</b>	

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-DOS EUROS amb SETANTA-SET CÈNTIMS

### SUBCAPÍTOL C16 Varis ram lampista

<b>AIIC16C1 m Modificació instal·lació hidràulica</b>						
Desmuntate i muntatge de parts (canonades i accessoris) de la instal·lació hidràulica per tal d'adaptar-la a la nova						
A012M000	0,080	h	Oficial 1a muntador	22,72	1,82	
A013M000	0,080	h	Ajudant muntador	19,53	1,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,38</b>	

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRES EUROS amb TRENTA-VUIT CÈNTIMS

## 14.2. Preus mà d'obra, maquinària i materials

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	IMPORT(€)
A0121000	15,375	h	Oficial 1a	21,99	338,10
A0122000	216,034	h	Oficial 1a paleta	21,99	4.750,59
A0124000	196,084	h	Oficial 1a ferrallista	21,99	4.311,88
A0127000	2,664	h	Oficial 1a col.locador	16,68	44,44
A012H000	13,760	h	Oficial 1a electricista	22,72	312,63
A012M000	110,403	h	Oficial 1a muntador	22,72	2.508,35
A0134000	207,914	h	Ajudant ferrallista	19,53	4.060,55
A0137000	1,332	h	Ajudant col.locador	14,81	19,73
A013H000	13,536	h	Ajudant electricista	19,50	263,95
A013M000	75,215	h	Ajudant muntador	19,53	1.468,95
A0140000	240,605	h	Manobre	18,39	4.424,73
A0150000	54,029	h	Manobre especialista	19,03	1.028,17
<b>Grup A01 .....</b>					<b>23.532,06</b>
A22222	28,000	u	Material de col·locació i portes	31,00	868,00
<b>Grup A22 .....</b>					<b>868,00</b>
A33331	96,000	u	Separadors indiv.+tolva indiv.+acc.muntatge	30,00	2.880,00
<b>Grup A33 .....</b>					<b>2.880,00</b>
AE11113	6,000	u	Material de col·locació i tanques separadores	115,00	690,00
<b>Grup AE1 .....</b>					<b>690,00</b>
AIC04C5	44,000	u	Pllar prebabricat formigó, h=0'8m	12,83	564,52
AIC09011	1,000	u	Sitja,cargol sense fi,tub PVC,motors.	2.105,00	2.105,00
AIC09021	60,000	u	Aslat pref. formigó, L=2'5m,a=1m	32,56	1.953,60
AIC09022	150,000	u	Aslat pref. formigó, L=1'5m,a=0'6m	11,76	1.764,00
AIC8C11	96,000	u	Xumets tipus aspersor acer	2,42	232,32
<b>Grup AIC .....</b>					<b>6.619,44</b>
AIIC10C02	48,300	m	Malla de filferro	19,38	936,05
AIIC14C21	1.669,440	kg	Barra massissa de d'acer,d=20mm	0,57	951,58
AIIC14C31	78,550	m	Tanques separadores i accessoris	29,00	2.277,95
AIIC14C41	4,000	u	Gàbia control-cobrició+menjadora	160,00	640,00
AIIC15C13	0,960	m2	Maó foradat 29x14x10	1,15	1,10
<b>Grup AIIC .....</b>					<b>4.806,69</b>
B0111000	3,082	m3	Aigua	0,80	2,47
<b>Grup B01 .....</b>					<b>2,47</b>
B0312020	23,581	t	Sorra pedra granit.p/morters	13,78	324,95
B0332300	99,913	t	Grava pedra granit.50-70mm	18,22	1.820,42
<b>Grup B03 .....</b>					<b>2.145,37</b>

B0514301	3,082 t	Ciment pòrtl.escòr. CEM II/B-S/32,5,sacs	75,80	233,65
B0532310	6.164,960 kg	Calç aèria CL 90,p/constr.	0,10	616,50
			<hr/>	
			<b>Grup B05 .....</b>	<b>850,15</b>
B0641090	1,650 m3	Formigó HM-20/P/40/I, >=200kg/m3 ciment	62,42	102,99
B0651670	28,809 m3	Formigó HA-30/P/20/IIa, >=300kg/m3 ciment	79,00	2.275,91
B0652080	176,187 m3	Formigó HA-25/P/20/IIa, >=275kg/m3 ciment	71,35	12.570,94
			<hr/>	
			<b>Grup B06 .....</b>	<b>14.949,85</b>
B0A14200	29,575 kg	Filferro recuit,d=1,3mm	1,10	32,53
			<hr/>	
			<b>Grup B0A .....</b>	<b>32,53</b>
B0B2A000	5.914,910 kg	Acer b/corruq. B 500 S	0,80	4.731,93
B0B34021	326,840 m2	Malla el.b/corruq ME 15x15cm D:6-6mm B500T 6x2,2m UNE 36 092:199	1,50	490,26
			<hr/>	
			<b>Grup B0B .....</b>	<b>5.222,19</b>
B0C46140	394,520 m2	Placa fibrociment NT,color,ona gran, més de 2 fins 2'5m llarg.	9,67	3.815,01
			<hr/>	
			<b>Grup B0C .....</b>	<b>3.815,01</b>
B0E244F6	3.712,776 u	Bloc morter ciment foradat llis 40x20x15cm,c.vista,gris	1,14	4.232,56
			<hr/>	
			<b>Grup B0E .....</b>	<b>4.232,56</b>

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	IMPORT(€)
B4LF0601	120,000	u	Bigueta de formigó pretensada	13,22	1.586,40
					<b>Grup B4L.....</b>
					<b>1.586,40</b>
B5ZZJXN0	567,555	u	Vis acer galv.,6'5x130mm,amb junts plom i ferro.	0,10	56,76
					<b>Grup B5Z.....</b>
					<b>56,76</b>
B6AZ322L	15,939	u	Pal cent. acer galv. +pint.D=44mm alç=1m	8,68	138,35
					<b>Grup B6A .....</b>
					<b>138,35</b>
BD131770	10,360	m	Tub de PVC sèrie F,D=90mm,L<3m	2,80	29,01
BD1Z2000	3,700	u	Brida p/tub PVC	1,01	3,74
					<b>Grup BD1 .....</b>
					<b>32,75</b>
BDW32C00	2,442	u	Accessori genèric p/baix.PVC F,D=90mm	3,65	8,91
					<b>Grup BDW.....</b>
					<b>8,91</b>
BDY32C00	7,400	u	Element munt. p/baix.PVC F,D=90mm	0,58	4,29
					<b>Grup BDY .....</b>
					<b>4,29</b>
BFB26300	60,670	m	Tub polietilè,baixa densitat,p=6atm.	2,59	157,13
					<b>Grup BFB .....</b>
					<b>157,13</b>
BFWB2605	36,878	u	Accessori p/tubs poliet.baixa.dens.d50mm,p/connec.pressió	1,51	55,69
					<b>Grup BFW .....</b>
					<b>55,69</b>
BFYB2605	59,480	u	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.baixa.dens.d50mm,connect.pressió	0,85	50,56
					<b>Grup BFY .....</b>
					<b>50,56</b>
BG311600	86,300	m	Conductor coure unipolar,l.monofàsica,1x1'5mm2,tub.	0,15	12,95
BG313200	8,000	m	Conductor coure unipolar,l.rifàsica,3x1'5mm2,tub.	0,61	4,88
					<b>Grup BG3 .....</b>
					<b>17,83</b>
BG41139D	1,000	u	Int.auto.magnet.I=4A,PIA corbaB,bipol(1p),tall=6000A/10kA,1mòd.	18,94	18,94
BG415D9B	2,000	u	Int.auto.magnet,I=16A,PIA corbaC,unipol.(1P),tall=6000A/10kA,1mò	19,72	39,44
BG42129D	1,000	u	Interruptor dif.cl.AC,gam.residen.,I=25A,bipol.(2P),0,03A,fix.in	37,26	37,26
BG42439H	1,000	u	Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=25A,bipol.(2P),0,3A,fix.inst.,	61,00	61,00
					<b>Grup BG4 .....</b>
					<b>156,64</b>
BG638032	2,000	u	Endoll (II+t) 16A,t3,p/munt.superf.	3,16	6,32
					<b>Grup BG6 .....</b>
					<b>6,32</b>
BGD14410	1,000	u	Piqueta connex.terra acer,L=2500mm,d18.3mm,estànd.	7,86	7,86
					<b>Grup BGD .....</b>
					<b>7,86</b>
BGW41000	4,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,25	1,00

BGW42000	2,000 u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,25	0,50
BGW63000	2,000 u	P.p.accessoris p/end.	0,23	0,46
			<hr/>	
			<b>Grup BGW.....</b>	<b>1,96</b>
BGYD1000	1,000 u	P.p.elem.especials p/piqu.connex.terr.	3,25	3,25
			<hr/>	
			<b>Grup BGY.....</b>	<b>3,25</b>
BHA1E3NO	10,000 u	Llumenera sense difusor ni reflector 65W	26,03	260,30
			<hr/>	
			<b>Grup BHA.....</b>	<b>260,30</b>
BHWA1000	10,000 u	P.p.accessoris llum.indust.tub.fluor.	1,05	10,50
			<hr/>	
			<b>Grup BHW.....</b>	<b>10,50</b>
C110U070	64,120 h	Equip de màquina de serra de disc	14,21	911,15
			<hr/>	
			<b>Grup C11.....</b>	<b>911,15</b>
C131110	16,181 h	Pala carregadora sobre pneumàtics,petita	46,24	748,22
C1315010	0,240 h	Retroexcavadora petita	42,27	10,14
C1315020	10,102 h	Retroexcavadora mitjana	60,38	609,93
C1315030	19,306 h	Retroexcavadora gran	108,68	2.098,18
C133A030	18,923 h	Picó vibrant,dúplex,1300 kg	11,82	223,67

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	IMPORT(€)
					3.690,14
					<b>3.690,14</b>
C1501800	7,722	h	Camió per a transport 12 t	37,36	288,51
C1503000	5,500	h	Camió grua	46,00	253,00
C150G800	13,175	h	Grua autopropulsada 12t	47,65	627,79
					1.169,30
					<b>1.169,30</b>
C1705600	11,174	h	Formigonera 165l	1,45	16,20
					16,20
					<b>16,20</b>
C2005000	37,846	h	Regle vibratori	4,81	182,04
C200P000	56,400	h	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,19	179,92
					361,96
					<b>361,96</b>

**Resum**

Mà d'obra .....	23.108,62
Materials .....	52.024,04
Maquinària .....	5.893,61
Altres .....	19.625,98
<b>TOTAL .....</b>	<b>79.350,54</b>

## **ANNEX 15: AVALUACIÓ ECONÒMICA**



## 15.- AVALUACIÓ ECONÒMICA

### 15.1. Introducció

En l'estudi econòmic es tindrà en compte la situació anterior al projecte i la de després del projecte, d'aquesta manera es podrà veure l'evolució de costos, els ingressos i els beneficis en les dues situacions.

### 15.2. Estudi econòmic anterior a la reforma

Encara que anteriorment s'han considerat dos cicles independents a l'explotació, a l'hora de realitzar un estudi econòmic es realitzarà conjuntament.

Es considera en tots els casos un interès del 10% en el cost d'oportunitat. Es valora així el benefici que s'obtidria si el concepte en qüestió estigués com a lloguer.

#### 15.2.1. Costos fixos

##### 15.2.1.1. Costos fixos provinents de capital fix

EDIFICIS i INSTAL·LACIONS: Fa 20 anys de la seva construcció, es va donar 40 anys de vida útil:

$$\text{Valor} = 1.025.000 \text{ €}$$

$$\text{Vida util} = 40 \text{ anys}$$

$$\text{Valor residual} = 25\%$$

$$\text{Interès} = 10\%$$

$$\text{Am} = [1.025.000 - (0'25*1.025.000) / 40] = 19218'75 \text{ €}$$

$$\text{CI} = [1.025.000 + (0'25*1.025.000)/2]*0'1 = 64.062'50 \text{ €}$$

ANIMALS: En l'actualitat hi ha 550 truges en producció. Es considera una vida útil de 3'41 anys (8 parts). Els animals no tenen valor residual, es considera un valor residual nul perquè el preu que en paga l'escorxadador al final de la seva vida útil es comptabilitza com a ingrés.

$$\text{Valor}_{\text{truges}} = 52.900 \text{ €}$$

$$\text{Vida útil}_{\text{truja}} = 3'41 \text{ anys}$$

$$\text{Valor residual} = 0\%$$

$$\text{Interès} = 10\%$$

$$\text{Am} = [52.900 - (0 * 52.900) / 3'41] = 15.513'20 \text{ €}$$

$$\text{CI} = [52.900 + (0 * 52.900) / 2] * 0'1 = 2.645 \text{ €}$$

MAQUINÀRIA: Actualment l'explotació disposa de dos tractors, una cuba de pinso i una cuba de purins.

$$\text{Valor} = 67.900 \text{ €}$$

$$\text{Vida útil} = 15 \text{ anys}$$

$$\text{Valor residual} = 10\%$$

$$\text{Interès} = 10\%$$

$$\text{Am} = [67.900 - (0'10 * 67.900) / 15] = 4.074'00 \text{ €}$$

$$\text{CI} = [67.900 + (0'10 * 67.900) / 2] * 0'1 = 3734'50 \text{ €}$$

#### 15.2.1.2. Costos fixos provinents de capital circulant

A l'hora de calcular els costos fixos del capital circulant s'ha de considerar una durada del cicle productiu. Aquest s'obté considerant el temps que transcorre des que la truja és deslletada, coberta, gestant, pareix i els garrins són deslletats i engreixats, i es porten a

l'escorxador. Una vegada trobat aquest valor, es considera que els costos són proporcionals al llarg del temps i s'apliquen a la meitat de la duració del cicle.

$$CI = \text{Preu concepte} * (5/12) * 0'1$$

En la Taula 15.1. es mostren els costos fixos provinents del capital circulant de la explotació en qüestió.

**Taula 15.1.** Costos fixos provinents del capital circulant

<b>Concepte</b>	<b>Preu (€)</b>	<b>Cost d'interès (€)</b>
Treballadors fixos	70.585	2.941'04
Netejes naus	325	13'54
Desratització	366	15'25
Reparacions vehicles	7.565	315'20
Recollida cadàvers	2.603	108'45
Assessors	2.086	86'91
Asseg. vehicles	1.755	73'12
Contribucions	2.043	85'12
<b>TOTAL</b>	<b>87.328</b>	<b>3.638'63</b>

**COSTOS FIXOS TOTALS = 200.214'58 €**

### 15.2.2. Costos variables

En la Taula 15.2. es poden veure les necessitats econòmiques actuals de l'exploració.

**Taula 15.1.** Necessitats econòmiques actuals

<b>Concepte</b>	<b>Preu (€)</b>
Compra mat. pinsos	649.926
Medicaments	35.727
Inseminació artificial	12.422
Serradures	424
Extracció purí	18.680
Reparacions	25.054
Transports	8.868
Combustibles	18.698
Llum	12.857
Aigua	1.817
Despeses diverses	1.912
Guies	939
<b>TOTAL</b>	<b>787.324</b>

#### **Interès dels costos variables.**

Com que els preus de les matèries primeres per a la elaboració de pinsos impliquen la major part dels costos variables i el seu valor és força irregular amb el temps, es considera un període mitjà de maduració de dos mesos, per tant:

$$I = 787.324 * (2/12) * 0'05 = 6.561'03 \text{ €}$$

$$\text{TOTAL COSTOS VARIABLES} = 793.885'03 \text{ €}$$

$$\text{TOTAL COSTOS} = \text{COSTOS FIXOS} + \text{COSTOS VARIABLES}$$

$$\text{TOTAL COSTOS} = 200.214'58 \text{ €} + 793.885'03 \text{ €} = 994.099'61 \text{ €}$$

### 15.2.3. Ingressos

En la Taula 15.2. es mostren els ingressos anuals de l'exploració en qüestió.

**Taula 15.2.** Ingressos anuals

Venda porcs	997.287'80
Venda truges	19.742'00
<b>TOTAL</b>	<b>1.017.029'80 €</b>

### 15.2.4. Benefici

BENEFICIS = INGRESSOS – COSTOS

**BENEFICIS = 1.017.029'80 € - 994.099'61 € = 22.930'19 €**

## 15.3. Estudi econòmic després de la reforma

### 15.3.1. Costos fixos

15.3.1.1. Costos fixos provinents de capital fix

Amortitzacions i costos financers:

EDIFICIS i INSTAL·LACIONS NOUS: Se'ls dona una vida útil de 40 anys:

Valor = 87.304'26 €

Vida útil = 40 anys

Valor residual = 25%

Interès = 10%

**Am = [87.304'26 – (0'25\*87.304'26) / 40] = 1.636'95 €**

**CI = [87.304'26 + (0'25\*87.304'26)/2]\*0'1 = 5.456'51 €**

Els costos dels edificis ja existents estan calculats a l'apartat anterior:

$$\mathbf{Am = 19.218'75 \text{ €}}$$

$$\mathbf{CI = 64.062'50 \text{ €}}$$

REDISTRIBUCIONS: S'indiquen com a redistribucions totes aquelles reformes interiors que s'han realitzat en els edificis existents. Se'ls dóna una vida útil de 25 anys.

$$\text{Valor} = 13.347'26 \text{ €}$$

$$\text{Vida útil} = 25 \text{ anys}$$

$$\text{Valor residual} = 10\%$$

$$\text{Interès} = 10\%$$

$$\mathbf{Am = [13.347'26 - (0'10 * 13.347'26) / 25] = 480'50 \text{ €}}$$

$$\mathbf{CI = [13.347'26 + (0'10 * 13.347'26) / 2] * 0'1 = 734'09 \text{ €}}$$

ANIMALS: El projecte que es duu a terme en l'explotació no suposa cap tipus de canvi en els nombre de caps de bestiar de l'explotació, de manera que els costos provinents dels animals seran el mateixos que en l'apartat anterior.

$$\text{Valor}_{\text{truges}} = 52.900 \text{ €}$$

$$\text{Vida útil}_{\text{truja}} = 3'41 \text{ anys}$$

$$\text{Valor residual} = 0\%$$

$$\text{Interès} = 10\%$$

$$\mathbf{Am = [52.900 - (0 * 52.900) / 3'41] = 15.513'20 \text{ €}}$$

$$\mathbf{CI = [52.900 + (0 * 52.900) / 2] * 0'1 = 2.645 \text{ €}}$$

MAQUINÀRIA: El projecte que es duu a terme en l'exploració no suposa un canvi en la maquinària que s'utilitza, de manera que els costos destinats a aquest concepte són els mateixos que en l'apartat anterior.

$$\text{Valor} = 67.900 \text{ €}$$

$$\text{Vida útil} = 15 \text{ anys}$$

$$\text{Valor residual} = 10\%$$

$$\text{Interès} = 10\%$$

$$\text{Am} = [67.900 - (0'10 * 67.900) / 15] = 4.074'00 \text{ €}$$

$$\text{CI} = [67.900 + (0'10 * 67.900) / 2] * 0'1 = 3734'50 \text{ €}$$

#### 15.3.1.2. Costos fixos provinents del préstec bancari (costos financers)

El préstec serà de 90.000 € i es tornarà amb 10 anys, amb un interès del 5,5%, més els diferents costos d'obertura, que suposen un 1%. Aquesta quantitat es destinarà a cobrir els costos de la construcció dels nous edificis i a la redistribució dels edificis existents. La quantitat restant de finançament, en cas de necessitat, correspondrà als fons propis de l'empresa Granges Collell, SCP.

El cost anual que representa el préstec bancari de 10 anys suposa:

$$C = c * [ [(1+im)^n - 1] / [(1+im)^n * im] ]$$

on: C= valor del préstec bancari

c= anualitat (valor a pagar cada any)

im= interès del préstec

n= anys amb que es pagarà

L'anualitat que suposa aquest préstec correspon a **11.826'54 €**.

#### 15.3.1.2. Costos fixos provinents de capital circulant

Es considera el mateix període de cycle productiu que abans de la reforma.

$$CI = \text{Preu concepte} * (5/12) * 0'1$$

**Taula 15.3.** Costos fixos provinents del capital circulant

Concepte	Preu (€)	Cost d'interès (€)
Treballadors fixos	70.585	2.941'04
Netejes naus	325	13'54
Desratització	366	15'25
Reparacions vehicles	7.565	315'20
Recollida cadàvers	2.603	108'45
Assessors	2.086	86'91
Assegurances vehicles	1.755	73'12
Contribucions	2.043	85'12
<b>TOTAL</b>	<b>87.328</b>	<b>3.638'63</b>

**Taula 15.4.** Costos fixos totals després de la reforma.

Any	Costos fixes (€)
1	221.249'17
2	220.349'17
3	220.349'17
4	220.349'17
5	220.349'17
6	220.349'17
7	220.349'17
8	220.349'17
9	220.349'17
10	220.349'17
A partir del 10è any	208.522'63

### 15.3.2. Costos variables



En la Taula 15.2. es poden veure les necessitats econòmiques actuals de l'exploració.

**Taula 15.5.** Necessitats econòmiques actuals

<b>Concepte</b>	<b>Preu (€)</b>
Compra mat. pinsos	649.926
Medicaments	35.727
Inseminació artificial	12.422
Serradures	424
Extracció purí	18.680
Reparacions	25.054
Transports	8.868
Combustibles	18.698
Llum	12.857
Aigua	1.817
Despeses diverses	1.912
Guies	939
<b>TOTAL</b>	<b>787.324</b>

**Interès dels costos variables.**

Com que els preus de les matèries primeres per a la elaboració de pinsos impliquen la major part dels costos variables i el seu valor es força irregular, es considera un període mitjà de maduració de dos mesos, per tant:

$$I = 787.324 * (2/12) * 0'05 = 6.561'03 \text{ €}$$

$$\text{TOTAL COSTOS VARIABLES} = 793.885'03 \text{ €}$$

$$\text{TOTAL COSTOS} = \text{COSTOS FIXOS} + \text{COSTOS VARIABLES}$$

**Taula 15.6.** Costos totals després de la reforma.

<b>Any</b>	<b>Costos fixes (€)</b>
1	1.008.573'17
2	1.007.673'17
3	1.007.673'17
4	1.007.673'17
5	1.007.673'17
6	1.007.673'17
7	1.007.673'17
8	1.007.673'17
9	1.007.673'17
10	1.007.673'17
A partir del 10è any	995.846'63

### 15.3.3. Ingressos

Com que no ha variat el nombre d'animals de l'explotació, els ingressos d'aquesta seran els mateixos que abans de l'aplicació de la reforma.

En la Taula 15.2. es mostren els ingressos anuals de l'explotació en qüestió.

**Taula 15.4.** Ingressos anuals després de la reforma.

Venda porcs	997.287'80
Venda truges	19.742'00
<b>TOTAL</b>	<b>1.017.029'80 €</b>

#### 15.3.4. Benefici

BENEFICIS = INGRESSOS – COSTOS

**Taula 15.4.** Benefici després de la reforma.

Any	Benefici
1	8.456'63
2	9.356'63
3	9.356'63
4	9.356'63
5	9.356'63
6	9.356'63
7	9.356'63
8	9.356'63
9	9.356'63
10	9.356'63
A partir del 10è any	21.183'17

Per a realitzar l'anàlisi econòmica de l'explotació s'han utilitzat dades econòmiques dels anys 2006 i 2007. Tant el preu del porc com el preu de les matèries primeres per a fabricar els pinsos és un preu molt variable, de manera que es fa difícil preveure un marge de beneficis estable en un període de temps llarg.

## **ANNEX 16: FONTS CONSULTADES**

## 16.- FONTS CONSULTADES

### 16.1. - Llibres consultats

- ▲ Buxadé, C. 1999. Ganado porcino, Sistemas de explotación i técnicas de producción. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- ▲ ITP, 1996. Manual del porcicultor. Editorial Acribia, S.A. Saragossa.
- ▲ NRC, 1998. Nutrient requeriments of swine. National Academy of Sciences. Washington DC.
- ▲ Whittemore, C. Ciencia y práctica de la producción porcina. Editorial Acribia, S.A. Saragossa.
- ▲ Catàleg AGRIC-BEMVIG, 2007.
- ▲ Catàleg ERRA, 2007.
- ▲ Dossier Tècnic nº 18 del DARP. Benestar animal en explotacions porcines. Gener 2007.

### 16.2.- Institucions consultades

- ▲ Food And Agriculture Organisation (FAO).
- ▲ Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP).
- ▲ Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)
- ▲ Servei meteorològic de Catalunya (METEOCAT).

### 16.3.- Pàgines web

- ▲ Ancoporc. Informació tècnica. Consulta a <http://www.ancoporc.com> a 5 març de 2008.
- ▲ Agroinformacion. Informació tècnica. Consulta a <http://www.agroinformacion.com> a 12 desembre de 2007.

- ▲ Prefabricados Ojefer. Información tècnica. Consulta a <http://www.ojefer.com> a 23 febrer de 2008.
- ▲ COAG, 2007. Anàlisi agroganadero: Ganadería, porcino. Consulta a <http://www.coag.org> a 10 gener de 2008.
- ▲ MAPA, 2005. Encuestas ganaderas 2005: Ganado porcino. Consulta a <http://www.mapa.es> a 25 febrer de 2008.