



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

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

Títol: Projecte d'una granja d'engreix porcí de 1.200 caps al terme municipal de Bellcaire d'Empordà (Baix Empordà).

Document: Annexes

Alumne: Robert Montiel Molina

Director/Tutor: Xavier Puigvert Colomer

Departament: Eng. Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

Àrea: Producció Animal

Convocatòria (mes/any): setembre/2012

ÍNDEX

ANNEX I. EL SECTOR PORCÍ	7
1.1. Importància a nivell mundial	8
1.2. Importància a nivell europeu	10
1.3. Importància a nivell espanyol	11
1.4. Importància a nivell català	13
1.4.1. Cens a nivell de Catalunya	14
1.5. Règim de tinença a nivell de Catalunya	16
1.6. Rendiment econòmic	18
1.7. Preus de mercat	18
ANNEX II. EL PRODUCTE	21
2.1. La canal	22
2.2. La carn	22
2.2.1. La qualitat del múscul	22
2.2.2. La qualitat del greix	23
ANNEX III. PARÀMETRES AMBIENTALS I GEOLÒGICS	24
3.1. Condicionants climàtics	25
3.1.1. Introducció	25
3.1.2. Estació agroclimàtica	25
3.2. Temperatures	26
3.3. Altres dades climatològiques	27
3.4. Geologia i morfologia	27
3.5. Hidrologia i hidrogeologia	28
ANNEX IV. ESTUDI D'ALTERNATIVES	29
4.1. Alternativa al sistema de distribució de la nau	30
4.1.1. Un passadís	30
4.1.2. Dos passadissos	30
4.1.3. Tipus vagó de tren	31
4.1.4. Elecció de la tipologia de la nau	31
4.2. Alternatives a la tipologia de coberta	31
4.2.1. Coberta a una aigua	31
4.2.2. Coberta a dues aigües	32
4.2.3. Elecció de la tipologia de coberta	32
4.3. Alternatives a la tipologia de la ventilació	32
4.3.1. Ventilació estàtica	32
4.3.1.1. Ventilació estàtica horitzontal	32
4.3.1.2. Ventilació estàtica vertical	33
4.3.2. Ventilació forçada	33
4.3.2.1. Ventilació forçada per extracció	34
4.3.2.2. Ventilació forçada per sobrepressió	34
4.3.2.3. Ventilació forçada equilibrada	34
4.3.2.4. Elecció de la tipologia de ventilació	35
4.4. Alternatives al tipus de superfície de les corralines	35
4.4.1. Amb jaç de palla	35

4.4.2.	Engraellat parcial.....	36
4.4.3.	Engraellat total	36
4.4.4.	Elecció de la tipologia de superfície de les corralines.....	37
4.5.	Alternatives a la construcció de les corralines	37
4.5.1.	Materials emprats per al tancament frontal de les corralines	37
4.5.1.1.	Totalment metàl·liques	37
4.5.1.2.	Totalment de formigó armat.....	38
4.5.1.3.	Frontals i laterals fixos d'obra amb porta metàl·lica	38
4.5.1.4.	Frontals i laterals totalment de PVC.....	38
4.5.1.5.	Frontals i laterals combinats	39
4.5.2.	Elecció del material per al tancament frontal de les corralines.....	39
4.6.	Tipologia dels murs de separació entre corralines.....	39
4.6.1.	Murs totals.....	40
4.6.2.	Murs parcials.....	40
4.6.3.	Elecció de la tipologia dels murs per a la separació entre corralines	40
4.7.	Alternatives a la raça porcina produïda a l'explotació	41
4.7.1.	Races.....	41
4.7.2.	Aptituds segons la raça	42
4.7.3.	Tipologia de porc a l'explotació	42
4.8.	Alternatives al sistema d'alimentació.....	43
4.8.1.	Sistema manual	43
4.8.2.	Sistema automàtic.....	43
4.8.3.	Sistema per identificació electrònic	44
4.8.4.	Elecció de les alternatives al sistema d'alimentació.....	44
4.9.	Alternatives a la tipologia de menjadora	44
4.9.1.	Menjadora de formigó armat	44
4.9.2.	Tolva d'acer.....	45
4.9.3.	Tolva holandesa.....	45
4.9.4.	Tolva "weantofinish"	45
4.9.5.	Tolva circular de gran capacitat.....	45
4.9.6.	Elecció de les alternatives a la tipologia de menjadores.....	46
4.10.	Alternatives a la tipologia dels abeuradors	46
4.10.1.	Tipus xumet.....	47
4.10.2.	Tipus cassoleta amb xumet.....	47
4.10.3.	Tipus nivell constant.....	47
4.10.4.	Elecció de les alternatives a la tipologia d'abeurador	48
ANNEX V. IMPACTE AMBIENTAL		49
5.1.	Delimitació de l'espai físic	50
5.2.	Impacte visual	50
5.2.1.	Normativa municipal respecte a l'impacte visual	50
5.3.	Qualitat de l'aire	51
5.4.	Qualitat de les aigües.....	51
5.5.	Flora i fauna afectada per l'exercici de l'activitat	52
5.6.	Qualitat del sòl	52
ANNEX VI. ENGINYERIA DEL PROCÉS PRODUCTIU		53
6.1.	Règim d'explotació	54

6.1.1. Objectiu de l'exploració	54
6.1.2. Fase d'engreix.....	55
6.1.3. Índexs productius del porc blanc	55
6.2. Capacitat de la nau i temps entre lots	56
6.3. Característiques de la nau	56
6.3.1. Instal·lació alimentació	56
6.4. Condicionants maneig.....	56
6.4.1. Buit sanitari	56
6.4.2. Normativa respecte la superfície	57
6.4.3. Personal.....	57
6.5. Condicions ambientals	57
6.5.1. Ventilació	57
6.5.2. Temperatura.....	59
6.5.3. Climatització.....	60
6.5.4. Humitat relativa	62
6.5.5. Gasos nocius	62
6.5.6. Pols.....	62
6.5.7. Soroll.....	63
6.5.8. Il·luminació.....	63
6.6. Aigua.....	63
6.6.1. Anàlisi de l'aigua del pou.....	63
6.6.2. Resultats de l'anàlisi.....	64
6.6.3. Necessitats d'aigua i dimensionaments dels dipòsits	65
6.7. Alimentació	65
6.7.1. Aminoàcids.....	67
6.7.2. Minerals	67
6.7.3. Vitamines	68
6.7.4. Consum i dimensionament de les sitges	69
6.8. Sanitat i malalties	69
6.8.1. Pla de profilaxis.....	70
6.9. Bio-seguretat.....	71
6.9.1. Personal.....	71
6.9.2. Instal·lacions	71
6.9.3. Gual sanitari.....	71
6.9.4. Altres.....	71
6.10. Residus.....	71
6.10.1. Dejeccions ramaderes.....	71
Producció de dejeccions	71
6.10.2. Residus sanitaris.....	72
6.10.3. Animals morts	72
6.10.4. Altres residus	72
 ANNEX VII. DIMENSIONAMENT DE LES SUPERFÍCIES EDIFICABLES.....	 73
7.1. Edificacions projectades	74
7.2. Dimensionament de la nau	74
7.2.1. Característiques de l'exploració.....	74
7.2.2. Dimensionament de la nau.....	74
7.2.3. Dimensionament del vestidor i del magatzem	74

7.3.	Dimensionament de la fossa de purins.....	75
7.3.1.	Producció de dejeccions.....	75
ANNEX VIII. CÀLCULS CONSTRUCTIUS.....		76
8.1.	Descripció de la nau.....	77
8.1.1.	Característiques constructives.....	78
8.1.2.	Tancaments	78
8.1.3.	Moviments de terra.....	78
8.1.4.	Fonaments	79
8.1.5.	Pavimentació.....	79
8.1.6.	Estructura.....	79
8.1.7.	Coberta	79
8.1.8.	Característiques del terreny	79
8.2.	Càlcul estructural	80
8.2.1.	Avaluació d'accions	80
8.2.2.	Càlculs estructurals	81
8.2.3.	Jàsseres.....	81
8.2.4.	Pilars	82
8.3.	Càlcul dels esforços sense majorar per al càlcul de la sabata.....	82
8.3.1.	Biguetes	83
8.3.2.	Jàsseres.....	83
8.3.3.	Pilars	83
8.4.	Càlcul de la sabata.....	84
8.4.1.	Comprovació de la rigidesa de la sabata	85
8.4.2.	Comprovació al bolc.....	85
8.4.3.	Comprovació al lliscament.....	85
8.4.4.	Comprovació a les tensions del sòl	86
8.4.5.	Càlcul estructural, càlcul de les tensions de l'armat.....	86
8.4.6.	Càlcul de l'acer necessari.....	86
8.4.7.	Comprovació a tallant.....	87
8.4.8.	Comprovació a punxonament.....	87
8.5.	Accions sobre la biga on es recolza l'engraellat	87
8.6.	Càlcul estructural de la bassa de purins	88
8.6.1.	Comprovació del bolc.....	89
8.6.2.	Seguretat al lliscament	89
8.6.3.	Tensions en el sòl	89
8.6.4.	Càlcul de l'armat	90
8.6.5.	Esquema mur de contenció	94
ANNEX IX. CÀLCULS ELÈCTRICS.....		95
9.1.	Determinació dels punts de llum	96
9.1.1.	Zona de producció.....	98
9.1.2.	Magatzem	99
9.1.3.	Vestidor	100
9.1.4.	Distribució dels punts de llum.....	101
9.2.	Dimensionament. Càlcul de la secció dels conductors	102
9.2.1.	Càlcul de la secció per caiguda de tensió.....	102
9.3.	Càlcul de la línia principal.....	109

9.4. Dimensionament de la presa de terra.....	110
9.5. Estimació del cost de la factura elèctrica.....	111
9.5.1. Enllumenat i endolls monofàsics:	111
9.5.2. Motors trifàsics:	112
ANNEX X. CÀLCULS HIDRÀULICS	113
10.1. Càlcul de les necessitats d'aigua	114
10.2. Càlcul de les xarxes de distribució d'aigua	114
10.3. Dimensionament de les canonades. Xarxa d'AFS.....	115
10.3.1. Pressió de servei necessària.....	117
10.4. Potència de la bomba del pou.....	119
10.5. Potència de la bomba per a la distribució d'aigua a la nau	120
10.6. Xarxa d'ACS.....	120
10.7. Xarxa de sanejament. Aigües pluvials	120
10.7.1. Càlcul del diàmetre dels baixants	121
10.7.2. Càlcul del diàmetre dels canalons	121
10.7.3. Càlcul del col·lector	122
ANNEX XI. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE.....	124
11.1. Activitats del projecte	125
11.2. Càlcul del temps <i>early</i> i temps <i>last</i>	126
11.2.1. Temps <i>early</i>	127
11.2.2. Temps <i>last</i>	127
11.3. Càlcul de les folgances total, lliure i independent d'una activitat.....	127
11.3.1 Folgança total d'una activitat	127
11.3.2. Folgança lliure d'una activitat	128
11.3.3. Folgança independent d'una activitat	128
11.4. Calendari d'execució del projecte.....	128
11.4.1. Resultats obtinguts.....	129
11.4.2. Diagrama PERT	130
ANNEX XII. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	131
1. Disposicions generals	132
2. Objecte i finalitat	132
3. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra	132
4. Principis d'acció preventiva	133
5. Avaluació de riscos d'obra	133
5.1. Fase prèvia a l'inici de treballs.....	133
5.2. Fase de moviment de terres.....	134
5.3. Fase ram de paleta	135
5.4. Fase d'instal·lació.....	137
5.5. Xarxa d'aigua	138
5.6. Electrificació.....	138
5.6. Cobertes acabats i canaleres	139
6. Treballs futurs en la construcció que es projecta.....	139
6.1. Manteniment de la construcció.....	139
7. Pla de seguretat i salut a adoptar en l'obra	140

8. Obligacions del coordinador en matèries de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.....	140
9. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra	141
10. Obligacions dels contractistes i subcontractistes.....	142
11. Obligacions dels treballadors autònoms.....	143
12. Llibre d'incidències.....	143
13. Paralització dels treballs	144
14. Informació als treballadors	144
15. Consulta i participació dels treballadors	145
16. Avís previ	145
17. Informació a l'autoritat laboral	145
18. Normativa d'aplicació	145
ANNEX XIII. JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	150
Quadre de preus descompostos	151
SUBCAPÍTOL C01 Moviment de terres.....	151
SUBCAPÍTOL C02 Formigons i armadures	152
SUBCAPÍTOL C03 Estructura.....	153
SUBCAPÍTOL C04 Ram paleta.....	154
SUBCAPÍTOL C05 Coberta	156
SUBCAPÍTOL C06 Ram de Ferrer.....	157
SUBCAPÍTOL C07 Instal·lació elèctrica.....	159
SUBCAPÍTOL C08 Instal·lació hidràulica.....	164
SUBCAPÍTOL C09 Altres.....	169
ANNEX XIV. ESTUDI ECONÒMIC	171
14.1. Finançament	172
14.2. Anàlisi de costos, ingressos i benefici	172
14.2.1. Costos de capital fix	172
14.2.2. Costos de capital circulant.....	173
14.2.2.1. Costos de producció.....	173
14.2.2.2 Costos del préstec bancari	175
14.2.3. Ingressos.....	175
14.2.4. Benefici	176
14.3. Anàlisi de la inversió	177
14.3.1. Flux de caixa	177
14.3.2. Avaluació de la inversió.....	178
14.3.2.1. Valor Actual Net (VAN).....	178
14.3.2.2 VAN/K	178
14.3.2.3. PAYBACK	178
14.3.2.4. TIR	178
14.3.2.5. Diagnosi de la inversió i estudi de sensibilitat	178
ANNEX XV. FONTS CONSULTADES	180

ANNEX I. EL SECTOR PORCÍ

1.1. Importància a nivell mundial

Per raons fisiològiques i zootècniques el porcí ha estat la base, juntament amb les aus, de la ramaderia familiar, lligada a la agricultura, que ha proporcionat proteïnes i grasses de qualitat per a la població humana des de la domesticació del bestiar.

L'any 2009 la producció mundial de carn de porcí es situava en primer lloc entre els diferents tipus de carn de bestiar, segons dades de la F.A.O. (FAOSTAT, 2011). La producció porcina aporta el 40% del consum total de carn a la població del planeta, tal i com es pot veure a la Figura 1. Com s'ha vist anteriorment, el sector carni porcí és el més important a nivell mundial, i es situa molt per damunt de la producció de carn d'aviram (30%) i de la producció de carn de boví (23%).

Aquestes dades es poden relacionar amb el major grau d'intensificació i industrialització de la ramaderia, donant lloc a sistemes de producció altament tecnificats i eficients.

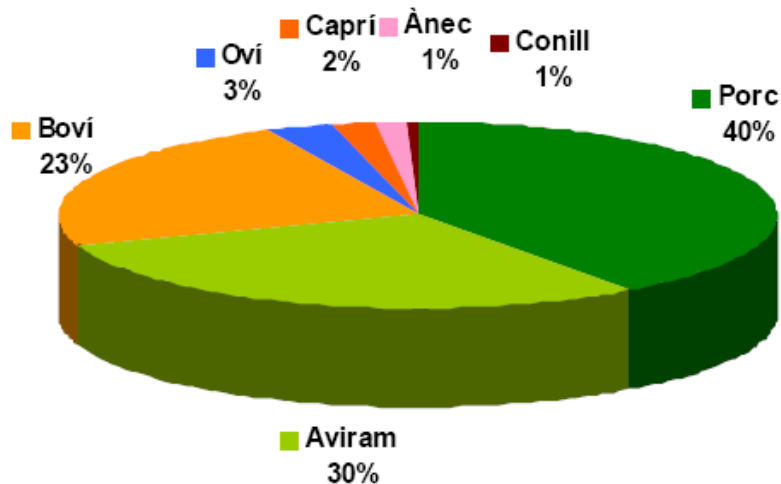


Figura 1. Producció de carn a nivell mundial dels diferents tipus de bestiar al 2009, expressat en percentatges i en milers de tones (Font: FAOSTAT, 2011).

La distribució de la ramaderia porcina no és uniforme a tot el món, essent més abundant a Àsia, Europa i Amèrica. En aquests dos últims continents és on els sistemes de tecnificació han evolucionat més ràpidament.

L'any 2009 el cens de bestiar porcí a nivell mundial constava de 937.419.957 caps de bestiar (Taula 1), situant com a màxim productor i més important el continent d'Àsia representant un 59% del cens, seguit d'Europa amb un 20%, Amèrica del Nord i Central amb un 11%, Sud Amèrica amb un 6%, i finalment Àfrica amb un 3% (Figura 2).

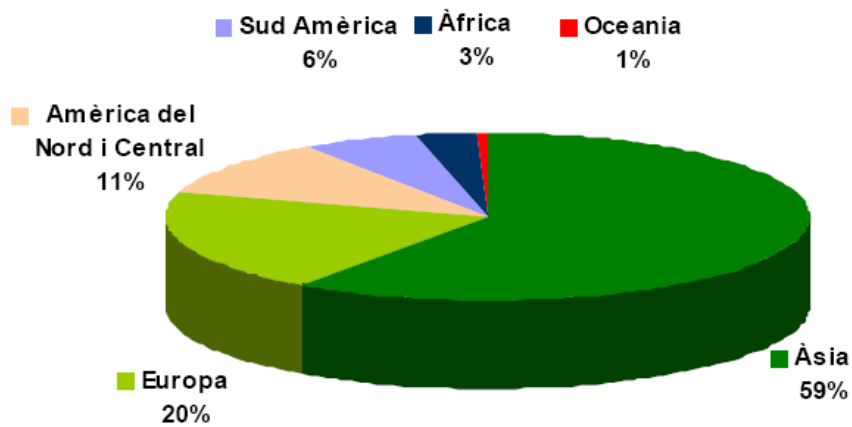


Figura 2. Distribució continental del cens mundial de ramat porcí en el 2009 (Font: FAOSTAT, 2011).

En aquests grans continents sempre es troben països concrets amb nombres molt elevats d'animals, ja sigui degut a que són països molt poblats o que tenen un alt nivell de tecnificació, com es pot veure a la Taula 2. Per exemple, la Xina representa un 80,5% del nombre de caps de porcí del total que conté Àsia. Pel que fa a Amèrica Central, Mèxic ocupa el primer lloc amb un 77,1%. Dintre de Sud Amèrica els país més important en quant a nombre de caps de porcí és Brasil amb un 65,9%. En quant a Europa, Alemanya i Espanya representen els països amb més nombre de caps de porcí, amb un 37% del total. Finalment Amèrica del Nord, EEUU representa el 84,4%.

Taula 1. Evolució del cens porcí per continents en el període 1999-2009 (milers de caps).

	1999	2001	2003	2005	2007	2009	% 2007/2009	% 1999/2009
Àsia	519.618	517.409	526.079	534.615	535.076	560.425	4,74	7,85
Europa	205.117	192.435	197.907	190.772	198.039	187.654	-5,24	-8,51
Amèrica del Nord i Central	93.446	93.981	93.531	96.195	94.556	100.434	6,22	7,48
Amèrica del Sud	47.007	50.022	49.319	51.887	56.026	56.066	0,07	19,27
Àfrica	20.375	21.588	22.603	25.017	25.208	27.644	9,66	35,67
Oceania	5.253	5.543	5.569	5.602	5.510	5.194	-5,74	-1,12
Món	890.820	880.981	895.010	904.090	914.419	937.419	2,52	5,23

Font: FAOSTAT, 2011.

Taula 2. Rànquing dels països més productors de carn de porc de l'any 2009, i la seva variació entre els anys 2008 i 2009.

Països	Tones de carn 2008	Tones de carn 2009	%
1. Xina	47.208.049	49.879.036	5,66
2. Estats Units	10.462.284	10.441.939	-0,19
3. Alemanya	5.111.409	5.276.838	3,24
4. Espanya	3.484.363	3.290.571	-5,56
5. Brasil	3.015.000	2.923.551	-3,03
6. Vietnam	2.553.000	2.553.000	0,00
7. Rússia	2.042.100	2.169.475	6,24
8. França	2.028.500	2.004.185	-1,20
9. Canadà	1.940.980	1.940.980	0,00
10. Dinamarca	1.707.000	1.585.000	-7,15

Font: FAOSTAT, 2011.

En quant al consum per càpita mig anual de carn de porcí a nivell mundial se situa sobre els 15 kg, però amb fortes variacions regionals. Els països desenvolupats presenten consums mitjans de 30 kg, però que superen els 40 kg en alguns països de la UE.

1.2. Importància a nivell europeu

La ramaderia porcina i el consum dels seus productes ha constituït històricament una de les característiques del sector primari europeu, i fins i tot un dels seus trets característics.

S'ha de destacar l'altíssim nivell de tecnificació, que comporta una elevada producció, de països com Holanda i Dinamarca. Al tractar-se de països amb poca població s'han convertit en els principals exportadors, principalment de Rússia i de països d'Àsia Oriental.

A la Unió Europea, tal i com es pot veure a la Figura 3, la concentració de cens de porc es troba únicament en 6 països: Alemanya (19%), Espanya (18%), Polònia (10%), França (10%), Dinamarca (9%) i Holanda (9%), representant el 75% del cens comunitari, tal i com es pot veure a la Figura 3.

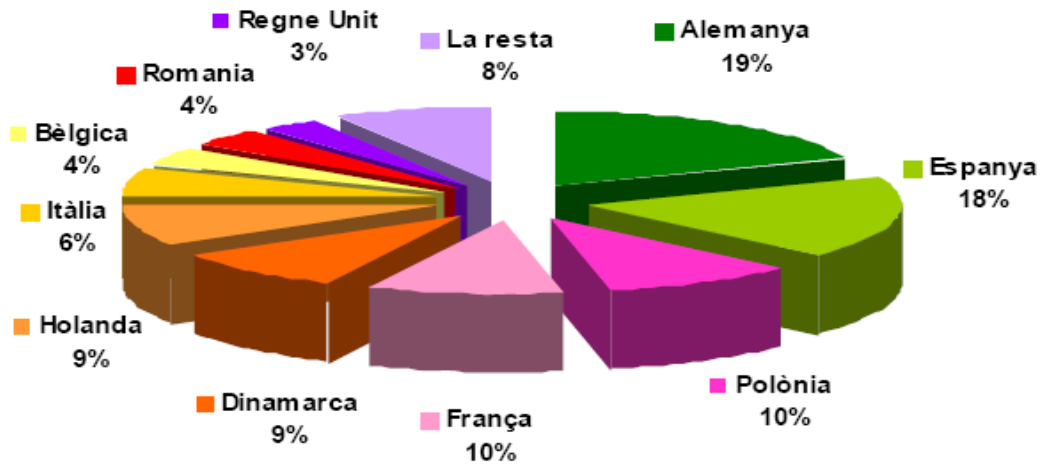


Figura 3. Distribució per països del cens total del ramat porcí a la Unió Europea el 2010 (Font: FAOSTAT, 2011).

L'evolució de la producció i el consum a la UE s'espera que es mantingui en els pròxims anys, malgrat que els sistemes europeus estan obligats a produir amb unes condicions de respecte al medi ambient i complint la normativa de benestar animal, fets que fan encarir els costos de producció.

1.3. Importància a nivell espanyol

El porc ha estat profundament lligat des de sempre a la economia rural i a les cultures de totes les regions del país. A partir del 1960 va tenir lloc la tecnificació i la modernització dels antics sistemes de producció familiars; això va comportar, entre d'altres, la desaparició de moltes espècies autòctones.

Com s'ha vist a la Taula 3, Espanya és, en l'actualitat, el segon país més productor de porcí a nivell Europeu i el quart a nivell mundial. A Espanya es van produir l'any 2010 quasi 3,4 milions de tones de carn de porc amb un cens total de més de 24 milions d'animals. Els cens varia considerablement dins de cada comunitat autònoma; en només 3 comunitats es va concentrar més del 62% del cens porcí espanyol. Tal i com es pot veure a la Figura 4, Catalunya és la comunitat capdavantera representant un 26% del cens porcí espanyol, seguida d'Aragó amb un 22% i Castella i Lleó amb un 14%.

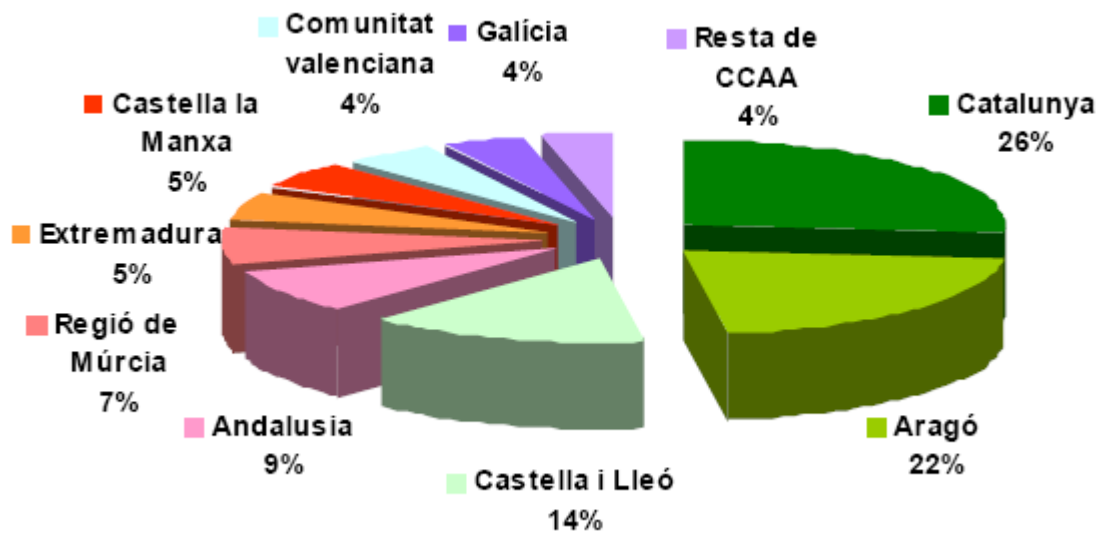


Figura 4. Distribució regional del cens porcí a Espanya el 2010 (Font: MARM, 2011).

A la Figura 5 es mostra l'evolució del nombre de caps porcins a Espanya diferenciant les especialitzacions productives que existeixen: garrins, porcs d'engreix i reproductors. Al 2010, el 64,4% dels caps de porcí eren dedicats a l'engreix, un 26,3% eren garrins i un 9,3% reproductores. Aquests valors modtren com Espanya es dedica bàsicament a l'engreix tenint un mercat carni molt important.

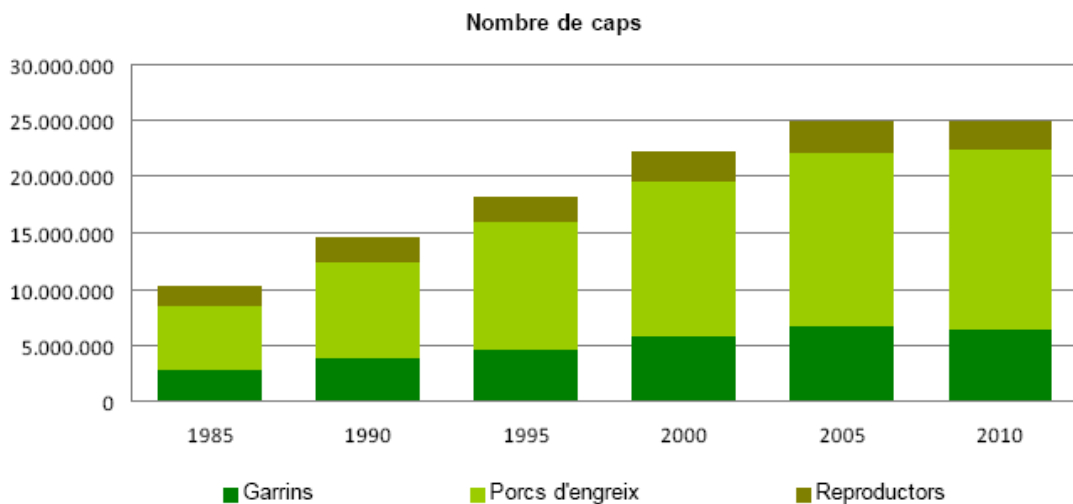


Figura 5. Evolució del nombre d'efectius porcins per tipologia a Espanya des de l'any 1985 al 2010 (Font: MARM, 2011).

Cal destacar que des del 1985 el nombre de caps a l'Estat Espanyol ha anat incrementant de forma progressiva. En els últims 5 anys, des del 2005, hi ha hagut un estancament pel que fa al nombre de caps totals i només ha variat lleugerament les

especialitzacions productives, ja que el nombre de mares s'ha reduït lleugerament i ha incrementat el nombre de porcs d'engreix.

A la Figura 6 es classifica el nombre de porcs de cada comunitat autònoma segons l'especialitat productiva. Com es pot apreciar, la dedicació a l'engreix de porcs és majoritària a totes les comunitats.

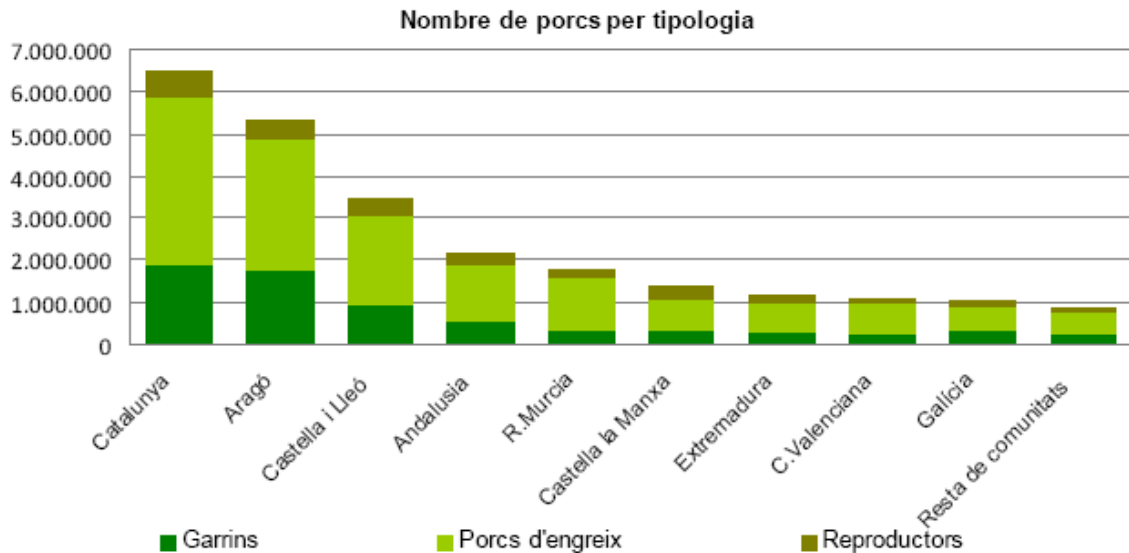


Figura 6. Nombre d'efectius per tipologia a les diferents comunitats autònomes el 2009 (Font: MARM, 2011).

1.4. Importància a nivell català

La producció ramadera és un pilar socioeconòmic molt important a Catalunya, ja que es tracta de la indústria més important de tota Espanya. Catalunya es situa entre les sis primeres regions europees en producció de porc, per darrere de la regió del Sud dels Països Baixos, de la Bretanya, de la Baixa Saxònia, de Flandes-Brussel·les i de la Renània del Nord. A Catalunya, l'any 2008 es va produir el 40 % de la producció d'Espanya de porc, la segona potència europea en producció i la cinquena de tot el món. Això significa que Catalunya té un pes molt important en el panorama mundial de producció de carn de porc.

La producció porcina a Catalunya consta d'un cens de més de 6,7 milions de caps repartits entre 6.435 explotacions de bestiar porcí, que són capaces d'aportar al mercat carni 17 milions d'animals per sacrifici, amb una producció de quasi 1.400.000 tones de carn. El sector porcí va aportar l'any 2010 un 58% a la producció final ramadera, sent el subsector de més importància dins la producció final agrària de Catalunya.

1.4.1. Cens a nivell de Catalunya

Durant els últims tres anys el cens de porcí a Catalunya s'ha mantingut estable, tal i com es pot observar a la Figura 7. L'any 1975 Catalunya tenia un cens de poc més de 2 milions de caps i fins l'any 2005 hi va haver-hi un fort augment del cens porcí arribant a més de 6 milions. En els últims anys, els cens s'ha estancat per sobre dels 6,5 milions.

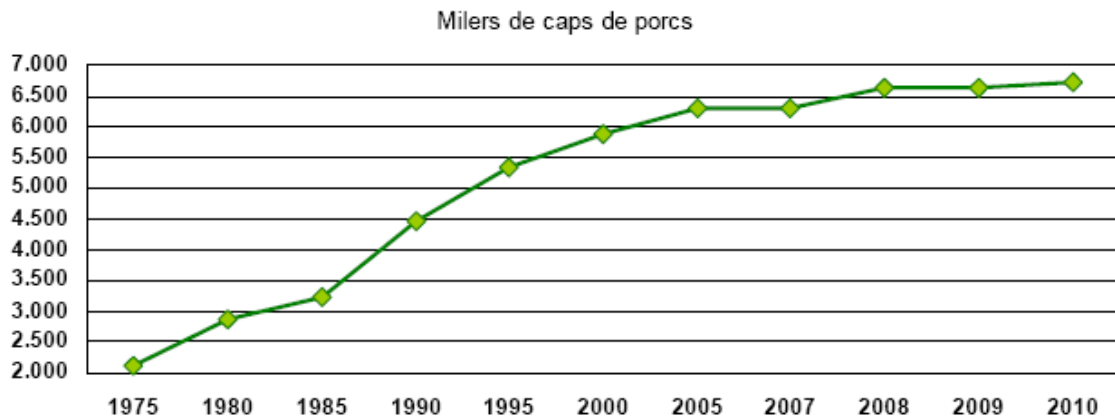


Figura 7. Evolució del cens porcí a Catalunya del 1975 fins el 2010 (Font: DAAM, 2011).

Com s'ha vist a la Figura 6, les explotacions catalanes es caracteritzen per una especialització en l'engreix, amb més de 4 milions de caps, representant l'any 2010 un 64,4% del total de nombre de caps.

Les comarques de Lleida representen més de la meitat del cens total de porcí que hi ha a Catalunya, que representa el 52% dels caps de bestiar porcí. Ocupant el segon lloc es troben les comarques de Barcelona representant un 27%. I amb menor cens es troba Girona amb un 13% i Tarragona amb un 8%, tal i com s'indica a la Figura 8.

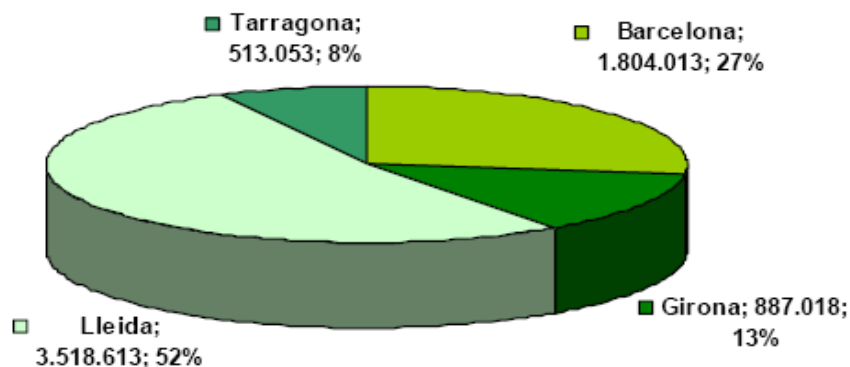


Figura 8. Cens de bestiar porcí per províncies el 2010 (Font: DAAM, 2011).

Si es comparen les dades censals de Catalunya amb les d'altres comunitats autònomes es pot comprovar que el paper central d'aquest àmbit ramader el tenen les granges catalanes. Catalunya es manté com la principal àrea de productors de porcí del camp espanyol i es situa entre les sis primeres regions europees.

Taula 3. Evolució del cens porcí a Catalunya per províncies en el període 2000-2010.

	2000	2005	2010	% 2000/2010
Barcelona	1.732.251	1.670.702	1.804.013	4,14
Girona	909.415	772.727	887.018	-2,46
Lleida	2.753.290	3.206.822	3.518.613	27,80
Tarragona	490.429	549.289	513.053	4,61
Catalunya	5.885.385	6.199.540	6.722.697	14,23

Font: DAAM, 2011.

A la Taula 3 es pot observar l'evolució a les províncies catalanes dels últims 10 anys. Girona és l'única on hi ha un decreixement del cens, concretament un -2,46 %. Barcelona i Tarragona presenten uns lleugers creixements entre 4 i 5%. La província que clarament ha augmentat de forma considerable és Lleida amb un 27,80%.

Com es pot veure a la Taula 4, el nombre de garrins ha augmentat en les quatre províncies sobretot a Girona amb un 80,9%; pel que fa als porcs d'engreix Girona presenta un descens de quasi el 14% mentre que les altres comunitats augmenten, sobretot Lleida. I finalment amb el porcí reproductor hi ha un descens a Girona i Barcelona, però un increment a les províncies de Lleida i Tarragona.

Taula 4. Evolució del nombre de caps de porcí per aptituds en les diferents províncies de Catalunya durant el període 2000 a 2010, així com la seva variació.

	Garrins			Porcs d'engreix			Porcí reproductor		
	2000	2010	Var %	2000	2010	Var %	2000	2010	Var %
Barcelona	447.199	525.331	17,47	1.073.983	1.111.191	3,46	206.518	166.211	-19,52
Girona	129.959	235.140	80,93	685.726	591.257	-13,78	91.137	59.810	-34,37
Lleida	680.502	939.530	38,06	1.834.392	2.295.628	25,14	234.418	281.664	20,15
Tarragona	112.012	130.892	16,86	331.500	331.688	0,06	46.080	50.173	8,88
Catalunya	1.369.672	1.830.893	33,67	3.925.601	4.329.764	10,30	578.153	557.858	-3,51

Font: DAAM, 2011.

Lleida és la regió on més es concentra la producció de bestiar porcí de Catalunya. De manera gràfica, a la Figura 9 s'indica la distribució per tipologies de cens porcí a les diferents províncies de Catalunya durant el 2010.

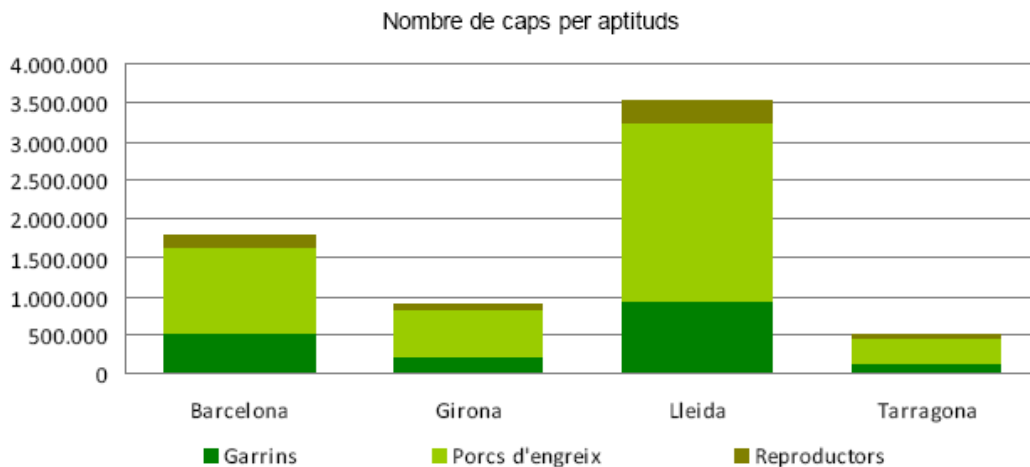


Figura 9. Distribució per aptituds del cens porcí a les diferents províncies de Catalunya durant el 2010 (Font: DAAM, 2011).

1.5. Règim de tinença a nivell de Catalunya

Hi han 3 règims principals de tinença a Catalunya: propietat, integració o cooperativa. Depenent de la tipologia de producció, si són porcí d'engreix o bé reproductores varien els percentatges. Com es pot veure a la Figura 10, per a explotacions de reproductores el principal règim de tinença és la propietat amb més d'un 70% l'any 2010. La integració es situa per sobre del 20%, tot i que havia arribat fins al 30% l'any

2009. Tot i que en l'últim any ha augmentat lleugerament el règim de cooperativa és molt minoritari en les explotacions ramaderes de reproductores.

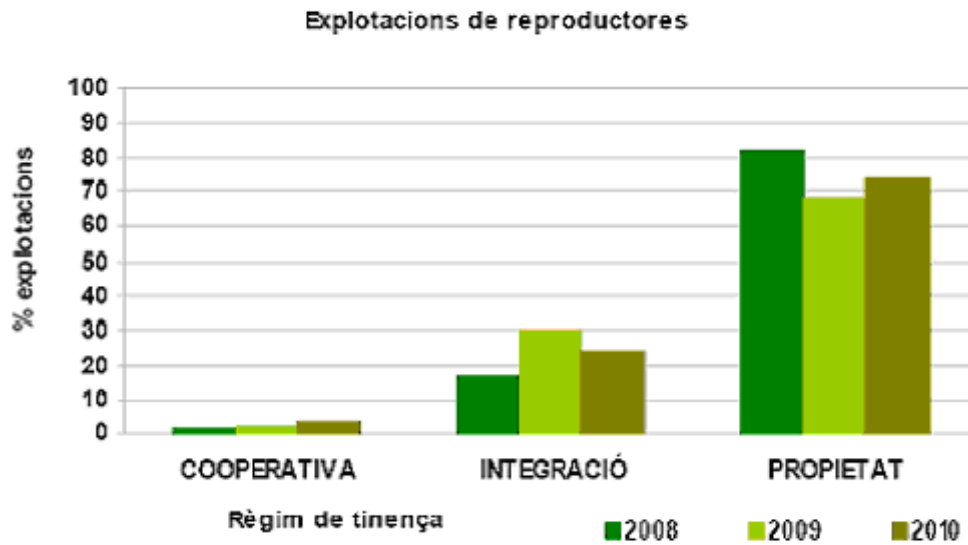


Figura 10. Distribució de les explotacions de reproductores de Catalunya segons el tipus de règim de tinença en els anys 2008, 2009 i 2010 (Font: DAAM, 2011).

Com es pot veure a la Figura 11, en explotacions d'engreix és la integració amb més del 70% que predomina clarament per sobre dels altres règims de tinença. La propietat a diferència de les explotacions de reproductores, no arriba al 20%. També es pot veure que el règim per cooperativa arriba aproximadament al 10%.

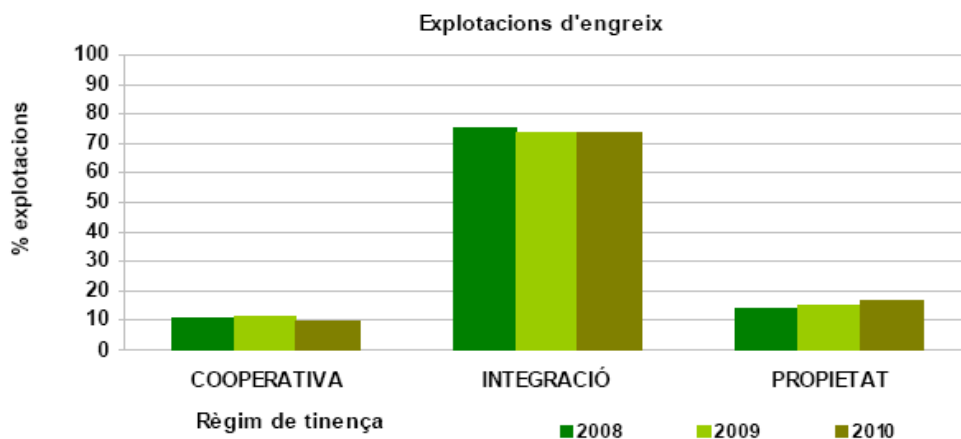


Figura 11. Distribució de les explotacions d'engreix de Catalunya segons el tipus de règim de tinença en els anys 2008, 2009 i 2010 (Font: DAAM, 2011).

1.6. Rendiment econòmic

Durant l'any 2010 el cost total de produir un porc de 105 kg va ser de 110,38 €/porc engreixat, amb un preu mitjà de venda del porc de 111,15 €/porc. Per tant, el marge va ser positiu, amb un valor de 76 cèntims d'euro/porc engreixat. Els elevats costos de producció provenen principalment de l'augment del cost de l'alimentació (partida que ha representat el 67% dels costos totals). Es pot veure clarament que aquest fet ha provocat que es guanyés poc marge per animal; per exemple, el primer semestre del 2010, sense que les matèries primeres fossin tan cares, el marge per porc produït era de 5,16 €/porc. Un altre factor a tenir en compte és la diferència dels costos de producció de les explotacions porcines de Lleida i Tarragona respecte a les de Girona i Barcelona. Això fa que es produeixin diferències en el marge econòmic; l'any 2010 el marge per una explotació de Girona o Barcelona va ser pràcticament nul·la, concretament 0,06 €/porc engreixat. En explotacions de Lleida i Tarragona, al mateix any, el marge va ser de 1,76 €/porc engreixat.

A nivell espanyol, l'any 2010 es va obtenir més benefici per porc que a Catalunya, concretament, a la resta d'Espanya, es va obtenir, de mitjana, un marge de 1,22 €/porc engreixat. Tot i que a Catalunya el preu de venda del porc d'engreix ha estat superior 111,15 €/porc que a la resta d'Espanya 110,14 €/porc, el cost de producció d'un porc de 105 kg ha estat superior a Catalunya 110,38 €/porc que a Espanya 108,93 €/porc.

1.7. Preus de mercat

El preu del porc varia diàriament, hi ha pujades i baixades de preus constants depenent de varis factors. Tot i les oscil·lacions dels preus, hi ha un sistema de classificació, el SEUROP, que classifica les canals segons el percentatge de magre. A la Taula 5 és mostra la classificació segons SEUROP.

Taula 5. Cotització en funció del percentatge segons SEUROP.

Qualificació	% de magre
S (superior)	Més del 60
E (excel·lent)	de 55 fins a 60
U (molt bona - estàndar)	de 50 fins a 55
R (bona)	de 45 fins a 50
O (menys bona)	de 40 fins a 45
P (mediocre)	Menys de 40

Font: DAAM, 2011.

Des de fa anys la carn de porc està als voltants de 1 €/Kg de pes viu. Tot i això petites diferències de preus representa obtenir beneficis o bé generar pèrdues. A la Taula 6 es poden veure els preus dels últims 20 anys.

Taula 6. Preu per kg de pes viu els ultims 20 anys a la llotja de Mercolleida.

Any	€/ kg. Pes viu
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
2007	1,040
2008	1,145
2009	1,095
2010	1,110

Font: DAAM, 2011.

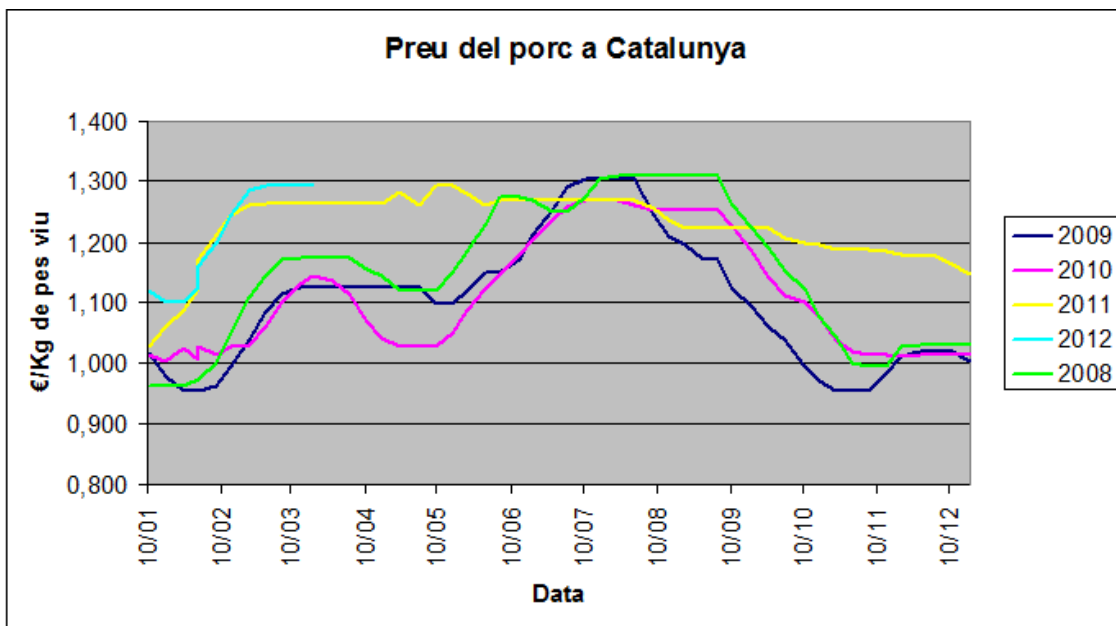
A part de les variacions dels preus mitjans dels diferents anys, és molt important conèixer l'evolució del preu al llarg d'un any. A Mercolleida, es pren com a referència

pel preu de porcí a Catalunya, cada setmana es marca el preu del kg de pes viu del porc de tal manera que es pot saber l'evolució al llarg de l'any setmana per setmana.

Com es pot veure a la Taula 7 durant els anys 2008, 2009 i 2010 l'evolució del preu va ser molt semblant; amb un inici d'any amb preus al voltant d'un euro que van repuntar fins a mitjans de març i que posteriorment van tornar a baixar. L'època on el preu va enfilar-se va ser l'estiu, degut a que hi ha menys producció, concretament de juny a setembre on va baixar el preu progressivament fins a final d'any.

Al 2011 el preu no va seguir la tendència del últims anys sinò que va incrementar-se al febrer i va anar mantenint-se sense grans variacions fins a finals d'estiu que va anar baixant progressivament. L'any 2012 el preu s'ha incrementat a mitjans de febrer i va a un preu lleugerament superior que el 2011 i a un preu molt superior si es compara amb els altres tres anys anteriors.

Taula 7. Evolució del preu del porc en els últims 4 anys a Mercolleida.



Font: 3tres3, 2012.

ANNEX II. EL PRODUCTE

2.1. La canal

La canal del porc és el cos sencer de l'animal sacrificat tal i com es presenta un cop s'han realitzat les operacions de sagnat, esvicerat i depilat. Es pot presentar sencera o partida per la meitat. Només es considera canal la carn pròpiament sense tenir en compte els diferents òrgans. La qualitat d'aquesta està determinada per varis factors considerats com a externs com: la raça, l'alimentació, el grau d'engreixament i l'edat de l'animal. I altres factors interns: la conformació de la canal, la consistència, l'olor, el gust, el color i el valor nutritiu.

Tot i això es pot determinar la qualitat d'una canal per tres paràmetres diferents:

- Greix dorsal: el greix dorsal és aquell que s'acumula a la zona del llom de l'animal i està relacionat amb el percentatge de magre de la canal.
- Conformació: és un indicatiu de la morfologia de l'animal.
- Contingut de magre: indica el tant per cent de la canal que correspon a massa muscular, excloent el greix.

2.2. La carn

Per completar uns bons índexs productius s'ha d'obtenir una bona qualitat de la carn, i aquesta depèn de la qualitat del múscul i de la qualitat del greix.

2.2.1. La qualitat del múscul

La qualitat del múscul és un altre factor important a tenir en compte. Els principals paràmetres són els següents:

- Tendresa: està relacionada amb el contingut de col·lagen de la carn i el grau de gelificació.
- Color: es mesura a partir del grau de reflectància de la llum.
- Poder de retenció d'aigua: Mesura les pèrdues d'aigua de la carn. Es mesura amb un aparell que es basa en la mesura de la conductivitat elèctrica i també amb l'índex de pH.
- pH: S'obté el grau d'acidesa de la carn. Interessa un descens de pH lent un cop l'animal és sacrificat.
- % Greix intramuscular: percentatge de greix que hi ha dins el múscul.

Referent a la qualitat del múscul hi ha dos problemes que poden arribar a ser comuns si no s'adopten les mesures necessàries, tant genèticament, com a la granja i a l'escorxador. Aquests problemes són les carns PSE i les DFD.

- PSE (Pale, Soft, Exudative): com diu el nom són carns pàl·lides, toves i exsudatives; apareixen quan hi ha una caiguda brusca de pH en el múscul després del sacrifici; i es dona com a propietat principal perquè les proteïnes es desnaturalitzen. Les principals característiques d'aquestes carns són les següents:
 - pH inicials anormalment baixos.
 - Baixada del pH a major velocitat del normal .
 - S'agreuja amb temperatures elevades.
 - Quan es cou: carn més dura i menys sucosa.

- DFD (Dark, Firm, Dry): Dura, fosca i seca. És provocat per un ràpid esgotament de les reserves de glucogen. Com que el pH és massa elevat hi ha proliferació de bacteris. A més a més, la carn adquireix un color fosc. Les característiques d'aquestes tipus de carns són les següents:
 - Baixada insuficient del pH.
 - Ràpid deteriorament de la carn.
 - Quan es cou: tendra i amb menys pèrdues que les carns PSE.

2.2.2. La qualitat del greix

Del greix principalment es miren 4 paràmetres diferents:

- Consistència: té a veure amb la velocitat de creixement de la part magre de l'animal, a més velocitat menys consistència del greix.
- Color: Depenent de l'edat de l'animal el greix passa de blanquinós a groc passant pel crema.
- Ubicació: pot ser subcutani, intermuscular, intramuscular i localitzat.
- Gust: relacionat amb l'olor. Hi ha problemes principalment amb mascles no castrats, amb la presència d'hormones sexuals. Actualment els mascles es porten a l'escorxador abans que assoleixin la maduresa sexual per evitar aquests problemes.

ANNEX III. PARÀMETRES AMBIENTALS I GEO LòGICS

3.1. Condicionants climàtics

3.1.1. Introducció

Bellcaire d'Empordà es troba entre la zona climàtica prelitoral i litoral, influenciada pel Mediterrani, ocasionant episodis de pluges abundants, especialment a la tardor. En general es donen temperatures compreses entre els 7°C a l'hivern i els 24°C a l'estiu, i precipitacions mitjanes anuals que oscil·len entre els 600 mm i els 800 mm. Les precipitacions dels entorns climàtics mediterranis es caracteritzen per una notable variabilitat interanual i una elevada variabilitat diària. Hi ha pocs dies de glaçada a l'any. Per contra el vent, en alguns moments, pot arribar a fortes velocitats.

3.1.2. Estació agroclimàtica

Al municipi no hi ha cap estació meteorològica, no obstant les més properes són les de La Tallada d'Empordà i Torroella de Montgrí pertanyents a la Xarxa d'Equipaments Meteorològics de Catalunya (XEMEC).

Les dades per a l'estudi climatològic s'han obtingut de l'estació experimental de Mas Badia, a la Tallada d'Empordà, per la proximitat d'aquesta amb l'emplaçament on s'ha de dur a terme el projecte.

Aquesta estació mesura les següents variables: temperatura, precipitació, velocitat i direcció del vent a 2 m, humitat relativa i irradiació solar global.

Les dades han estat facilitades per la pròpia fundació. Depenent dels paràmetres hi ha dades des del 1983, tot i que no és fins al 1989 que l'estació disposa de les dades de tots els paràmetres.

L'ubicació de l'estació agroclimàtica de Mas Badia, a la Tallada d'Empordà, és la següent:

Taula 1. Ubicació de l'estació agroclimàtica de La Tallada d'Empordà.

Comarca	Municipi	X UTM	Y UTM	Altitud (m)
Baix Empordà	La Tallada d'Empordà	505220	4655976	15

Font: Meteocat, 2012.

3.2. Temperatures

Taula 2. Temperatures mitjanes per mesos de l'any 1984 fins al 2010.

Mesos	T° mitjana (°C)	T° màxima mitjana (°C)	T° mínima mitjana (°C)	T° màxima absoluta (°C)	T° mínima absoluta (°C)	Nº de dies de glaçada (TN<0)
Gener	7,3	13,3	1,7	22,2	-13	10,2
Febrer	8,2	14,4	2,3	25,7	-8	6,4
Març	10,7	16,8	4,5	28,2	-6,1	3,0
Abril	13,1	19,1	7,0	30,0	-2,5	0,2
Maig	16,9	22,3	11,1	32,5	1,5	0
Juny	20,5	26,3	14,6	36,8	5,5	0
Juliol	23,5	29,0	17,2	38,7	9,5	0
Agost	23,1	29,1	17,2	40,1	8,6	0
Setembre	19,8	25,7	14,0	33,2	4,7	0
Octubre	16,1	21,8	10,7	32,0	-1,0	0,1
Novembre	11,1	16,9	5,4	26,0	-6,6	2,9
Desembre	7,9	13,8	2,3	23,0	-7,2	9,5

Com es pot veure a la Taula 2 les temperatures no són extremes, tret de la màxima i la mínima absoluta dels mesos d'agost i gener respectivament. Així doncs, la temperatura mitjana es mou sobre valors temperats. El nombre de dies de glaçada no són relativament importants, i es concentren en els mesos de desembre i gener.

3.3. Altres dades climatològiques

Taula 3. Dades varies d'interès per mesos de l'any 1984 fins al 2010.

Mesos	Precipitació (mm)	Nº de dies de precipitació (Precipitació>0,1 mm)	Velocitat del vent (m/s)	Vel. del vent mitjana de les màximes (m/s)	Direcció del vent dominant	Humitat relativa mitjana (%)
Gener	54,16	11	1,28	7,37	N	82,6
Febrer	44,79	9,2	1,49	7,75	N	79
Març	49,61	9,8	1,70	8,62	N	75,7
Abril	60,86	11,3	1,70	8,85	SE	73,3
Maig	60,32	10,8	1,45	7,80	SE	73,5
Juny	43,33	8,3	1,42	7,90	SE	71,9
Juliol	29,98	5,5	1,41	7,81	N	71,3
Agost	34,19	7,3	1,21	7,39	SE	74
Setembre	67,07	9,9	1,14	7,04	N	77,1
Octubre	109,29	12	1,17	6,72	N	80,3
Novembre	68,36	11,1	1,20	6,83	N	81,2
Desembre	58,66	9,4	1,23	6,79	N	80,8

Els mesos de precipitacions més elevades són el setembre, l'octubre i el novembre. La velocitat del vent no és extremadament alta, tot i que cal tenir present que aquesta zona del Baix Empordà es veu afectada per el vent Tramuntana; per aquest motiu la majoria de mesos prové el vent de Nord. La direcció del vent serà un factor a tenir en compte quan es decideixi l'orientació de la nau. Les mitjanes màximes de la velocitat del vent no són excessivament elevades. Pel que fa a la humitat relativa, aquest valors són normals tenint en compte la proximitat amb el mar.

3.4. Geologia i morfologia

Bellcaire d'Empordà es situa a la zona de transició entre els relleus paleògens neògens de la Serra de Valldevià i la plana al·luvial del Baix Ter constituïda per sediments al·luvials d'edat quaternària, relacionats amb la dinàmica hídrica del Ter.

El Baix Ter és la zona de transició entre el massís de les Gavarres i la depressió tectònica de l'Empordà, en la que en el seu extrem nord-oriental s'alça el massís del Montgrí, configurat dominantment per materials d'edat mesozoica (Triàsic, Juràssic i

Cretaci) i de composició majoritàriament calcària. En el Neogen, i com a conseqüència de moviments tardi-alpins, el mantell de l'Empordà es va fragmentar en un conjunt de blocs aixecats i enfonsats que van donar lloc a la depressió de l'Empordà. Durant el Pliocè i el Miocè la depressió s'anà reblint dels materials aportats pels diferents relleus circumdants, a través de sistemes de ventall al·luvial. Més tard, durant el Quaternari, aquests materials van quedar parcialment recoberts per dipòsits d'origen al·luvial, relacionats amb el règim hidrodinàmic del Ter i del Daró, constituint d'aquesta manera el que es coneix com la plana al·luvial del Baix Ter. El massís de les Gavarres en canvi, situat en el límit meridional de la depressió de l'Empordà, està configurat per un substrat paleogen constituït dominantment per nivells de gresos, lutites i conglomerats, els quals es troben parcialment recoberts per dipòsits quaternaris d'origen al·luvial-col·luvial.

Les característiques del sòl no condicionen ni la projecció ni la construcció de la nau; tot i trobar-se en una plana al·luvial el tipus de construcció a realitzar es pot dur a terme sense problemes.

3.5. Hidrologia i hidrogeologia

Bellcaire d'Empordà està solcat per un destacat nombre de recs. El més important és el Rec del Molí que travessa el municipi de S a N. Altres recs són el rec Madral, el rec Nou, el rec del Puig, el rec del Mig, el rec de Girona i el rec de les Tortugues. No hi ha cap estació d'aforament en el municipi, ni punts de control de qualitat de les aigües superficials. Bellcaire d'Empordà se situa en l'àrea hidro-geològica del Fluvià-deltaic del Baix Ter.

Pel que fa referència a l'explotació es reguen els camps pels diferents canals existents a la zona, el terreny on s'ubicarà la nau disposa de pou propi.

ANNEX IV. ESTUDI D'ALTERNATIVES

4.1. Alternativa al sistema de distribució de la nau

Generalment en naus destinades a l'engreix porcí hi ha tres maneres de distribuir les corralines a l'interior de la nau. La primera consta en dividir la nau amb un passadís central i corralines a cada costat; la segona manera és amb dos passadissos i corralines a banda i banda, de manera que les corralines centrals queden juntes; i per últim la tercera distribució és de tipus vagó de tren, hi ha un passadís lateral d'on en deriven portes on hi ha un altre passadís amb corralines a banda i banda.

4.1.1. Un passadís

Avantatges: Facilita la ventilació si aquesta és natural. Bona entrada de llum de l'exterior.

Inconvenients: Per naus amb grans capacitats s'ha d'anar a llargades molt importants. Grans llargades de nau també dificulten el maneig: moviment d'animals, distribució del pinso...



Figura 1. Nau amb passadís central.

4.1.2. Dos passadissos

Avantatges: Naus de gran capacitat sense necessitat de grans llargades. Facilita el maneig, sectorització d'instal·lacions, moviment d'animals...

Inconvenients: Dificulta la ventilació estàtica i obliga a prendre mesures de ventilació forçada o bé realitzar les naus amb cavallet de ventilació o xemeneies. Pèrdues d'entrada de llum de l'exterior, les corralines centrals queden més fosques.



Figura 2. Nau amb dos passadissos.

4.1.3. Tipus vagó de tren

Consta d'un passadís lateral des d'on s'accedeix a diferents sales on hi ha les corralines.

Avantatges: És un sistema molt aconsellable si els porcs entren a l'engreix en períodes, edats, o pesos diferents ja que la separació amb lots facilita el maneig.

Inconvenients: Constructivament més complex i s'incrementa el cost de construcció.

4.1.4. Elecció de la tipologia de la nau

La distribució serà amb dos passadissos. La raó d'aquesta elecció és evitar una llargada excessiva de la nau, que podria comportar un incompliment de la normativa municipal, i alhora poder facilitar el maneig de la granja. La tipologia amb vagó de tren es descarta degut a la complexitat constructiva, al seu elevat cost i al nul avantatge que comportaria.

4.2. Alternatives a la tipologia de coberta

Pel tipus de nau es contemplen dues tipologies de coberta diferents: a una aigua o a dues aigües.

4.2.1. Coberta a una aigua

Avantatges: Baixa complexitat constructiva i baix cost respecte altres tipologies de cobertes.

Inconvenients: No es pot construir per a naus de grans amplades.

4.2.2. Coberta a dues aigües

Avantatges: Apte per a naus de grans amplades, possibilitat de construcció de carener per facilitar aspectes com la ventilació.

Inconvenients: Major acumulació de gasos, increment de preu.

4.2.3. Elecció de la tipologia de coberta

Degut a l'amplada de la nau es projectarà amb coberta a dues aigües. L'acumulació de gasos es podrà resoldre amb la tipologia de ventilació.

4.3. Alternatives a la tipologia de la ventilació

Hi ha dos grans classes de ventilació: la natural o estàtica i la forçada. El primer tipus es basa en la diferència de temperatura i pressió entre l'interior de la nau i l'exterior. La ventilació forçada requereix d'aparells que s'encarreguen de generar diferències de pressió. Dins aquests dos tipus existeixen diferents mètodes que es veuran a continuació.

4.3.1. Ventilació estàtica

Avantatges: Té un baix cost energètic i d'instal·lació, a més d'un fàcil manteniment.

Inconvenients: El principal problema és la difícil regulació de la velocitat de l'aire, però també n'hi ha d'altres com la mala regulació de la lluminositat, les pèrdues de temperatura a través de les finestres i unes pendents de coberta >15%.

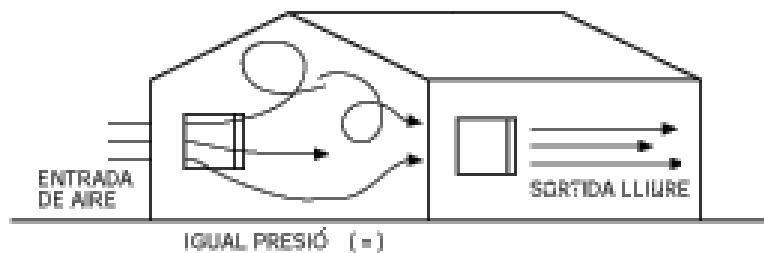


Figura 3. Esquema de ventilació estàtica.

4.3.1.1. Ventilació estàtica horitzontal

Aquest tipus de ventilació consta únicament de finestres laterals, tipus guillotina. La superfície de les finestres ha de ser d'entre un 15 i un 25 % de la superfície de sòl.

Avantatges: Baix cost i fàcil construcció i manteniment.

Inconvenients: En èpoques fredes mala ventilació o bé pèrdues excessives de calor.



Figura 4. Nau d'engreix de porcs amb finestres tipus guillotina.

4.3.1.2. Ventilació estàtica vertical

Consta de finestres laterals i cavallet de ventilació o xemeneies. La superfície d'entrada d'aire ha de ser, com a mínim, del doble que la de sortida.

Avantatges: Fàcil construcció i manteniment. Bon funcionament tant a l'estiu com a l'hivern.

Inconvenients: Cost d'instal·lació superior a l'anterior.



Figura 5. Nau d'engreix de porcs amb cavallet de ventilació.

4.3.2. Ventilació forçada

Hi ha tres tipus de mètodes dins la ventilació forçada, però tenen en comú els principals avantatges i inconvenients.

Avantatges: Els paràmetres de regulació de l'aire i lluminositat estan més controlats, es redueixen les pèrdues de temperatura, no depèn de l'orientació de la nau.

Inconvenients: Elevat cost elèctric i d'instal·lació a part d'un difícil manteniment. Elevat grau de tecnificació per a naus d'engreix.

4.3.2.1. Ventilació forçada per extracció

Els ventiladors extreuen l'aire de l'allotjament creant una lleugera depressió respecte a l'exterior que comporta que l'aire fresc entri per les obertures corresponents. És la més utilitzada de les tres.

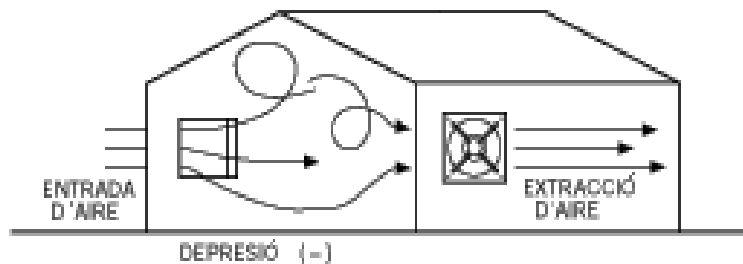


Figura 6. Esquema de ventilació forçada per extracció.

4.3.2.2. Ventilació forçada per sobrepressió

Els ventiladors injecten aire fresc a l'allotjament provocant una certa sobrepressió respecte a l'exterior. Això fa que l'aire calent sigui expulsat per les sortides existents.

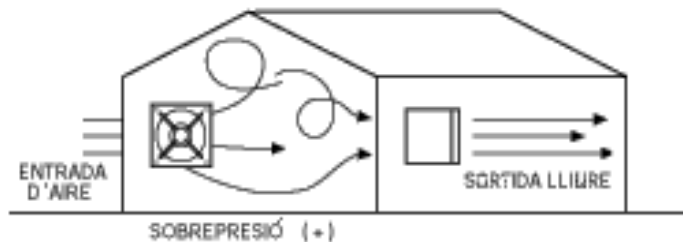


Figura 7. Esquema de ventilació forçada per sobrepressió

4.3.2.3. Ventilació forçada equilibrada

Uns ventiladors injecten aire fresc i els altres extreuen el de l'interior en quantitats iguals, de tal manera que la pressió sempre és constant.

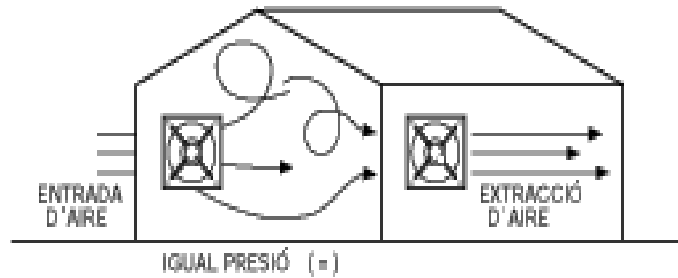


Figura 8. Esquema de ventilació forçada per igual pressió.

4.3.2.4. Elecció de la tipologia de ventilació

El sistema escollit és la ventilació estàtica vertical amb cavallet de ventilació al llarg de tota la nau. Aquest sistema s'ha escollit degut a l'elevat cost que representen els sistemes de ventilació forçada tant d'instal·lació com de manteniment, i a més pensant en l'estalvi energètic que pugui representar.

Es farà la instal·lació necessària per tal de que el sistema de ventilació sigui totalment automàtic i no comporti un increment del temps destinat pel ramader a l'explotació.

4.4. Alternatives al tipus de superfície de les corralines

Principalment hi ha tres tipus diferents d'alternatives, amb jaç de palla, amb engrallat parcial o amb engrallat total.

4.4.1. Amb jaç de palla

El terra és totalment de formigó i cada cert temps es fa jaç perquè els animals estiguin nets i secs.

Avantatges: No s'ha de construir fossa, millor benestar dels animals, més confort i menys cost de construcció.

Inconvenients: Augment de la mà d'obra, increment de la superfície per animal, cost del material emprat per fer jaç.



Figura 9. Allotjament de porcs d'engreix amb jaç de palla.

4.4.2. Engraellat parcial

La superfície es divideix en dues parts, una amb engrallat i l'altra sense. En la majoria dels casos, la part sense engrallat és la més propera al passadís, amb un lleuger pendent en direcció a la zona de l'engraellat.

Segons la legislació (RD1135/2002) l'amplada màxima d'obertura dels sòls engrallats és de 18 mm amb una amplada mínima de la bigueta de 80 mm.

Avantatges: Estalvi important de mà d'obra, estalvi de materials emprats pel jaç i més animals per superfície.

Inconvenients: Construcció més complexa, obligatorietat de construcció de fossa, menor capacitat de fossa, lleugera reducció del confort dels animals.

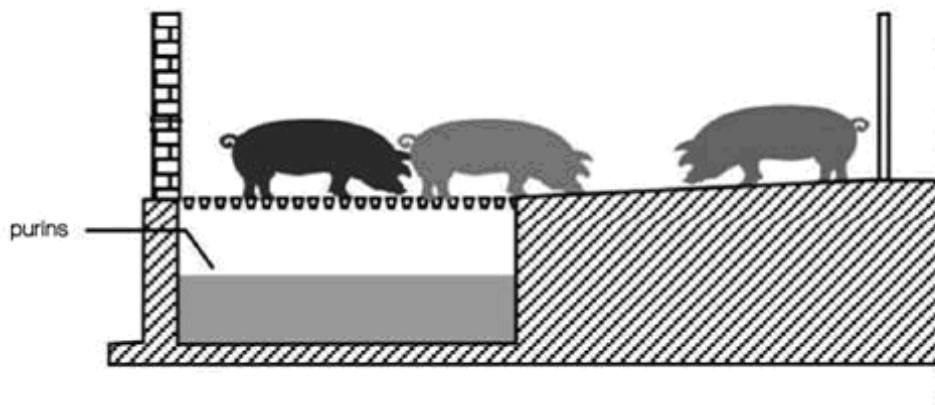


Figura 10. Allotjament, terra parcialment en slat per a porcs d'engreix. Font: Porcat, 2012.

4.4.3. Engraellat total

Les corralines no tenen separacions entre les àrees de descans, menjar i deposició. Els engrallats utilitzats són de formigó i les dejeccions s'acumulen a la fossa.

Segons la legislació (RD1135/2002) l'amplada màxima d'obertura dels sòls engraellats és de 18 mm amb una amplada mínima de la bigueta de 80 mm.

Avantatges: Sistema molt utilitzat tant per a grups reduïts com grans, estalvi de mà d'obra, estalvi de materials emprats pel jaç i més animals per superfície.

Inconvenients: Implica la construcció d'una fossa, major cost, menor benestar per part dels animals i problemes per concentracions de gasos.

4.4.4. Elecció de la tipologia de superfície de les corralines

El tipus de superfície triada és l'engraellat parcial degut, principalment, a l'estalvi de mà d'obra respecte a la superfície amb jaç. Tot i que també es podria escollir l'engraellat total aquest sistema suposa una pèrdua de benestar per part de l'animal.

4.5. Alternatives a la construcció de les corralines

La nau estarà dividida en corralines, i aquestes divisions seran de 0,9 m d'alçada amb una porta d'accés a cada corralina de també 0,9 m. Aquestes mides són les que s'utilitzen majoritàriament en naus d'engreix.

4.5.1. Materials emprats per al tancament frontal de les corralines

Hi ha diferents materials i mètodes per al tancament de les corralines. Les característiques de les principals opcions de construcció són les següents:

4.5.1.1. Totalment metàl·liques

Frontal i laterals, incloent-hi la porta, amb barrots horitzontals. Aquesta es subjecta mitjançant un passador també metàl·lic. Els barrots estan inserits al marc de la porta.

Avantatges: Resistència adequada. Facilitat de neteja.

Inconvenients: A la llarga possibles oxidacions.



Figura 11. Tancament metàl·lic de barrots horitzontals.

4.5.1.2. Totalment de formigó armat.

Frontal i laterals prefabricats de formigó, incloent-hi la porta. Aquesta es subjecta mitjançant un passador metàl·lic.

Avantatges: Alta resistència i llarga durabilitat.

Inconvenients: No té la mateixa facilitat de neteja que altres materials. Dificulta la visió dels animals.



Figura 12. Tancaments prefabricats de formigó armat.

4.5.1.3. Frontals i laterals fixos d'obra amb porta metàl·lica

Porta de barrots horitzontals, biguetes subjectades al terra.

Avantatges: Alta resistència.

Inconvenients: No té la mateixa facilitat de neteja que altres materials, la porta metàl·lica pot tenir problemes d'oxidació.

4.5.1.4. Frontals i laterals totalment de PVC

Fixats a l'engraellat mitjançant cargols.

Avantatges: Alta facilitat de neteja i desinfecció.

Inconvenients: Baixa resistència i durabilitat. Dificulta la visió dels animals.



Figura 13. Lateral de PVC per a la separació entre corralines.

4.5.1.5. Frontals i laterals combinats

Frontals i laterals metàl·lics amb 50 cm de PVC a la part inferior.

Avantatges: Alta facilitat de neteja i desinfecció. Facilita la visió dels animals.

Inconvenients: Problemes d'oxidació, elevat manteniment.



Figura 14. Lateral metàl·lic amb la part inferior de PVC.

4.5.2. Elecció del material per al tancament frontal de les corralines

El material escollit serà els frontals i els laterals totalment de formigó degut a la seva alta resistència i durabilitat.

4.6. Tipologia dels murs de separació entre corralines

Entre corralina i corralina hi ha un mur de separació, i aquest pot ser total o parcial.

4.6.1. Murs totals

Avantatges: Tenen un efecte sedant a l'impedir la visualització entre els animals de les diferents corralines. En el cas de mascles sencers és un factor a tenir en compte.

Inconvenients: Dificulta la ventilació.



Figura 15. Mur total de formigó, impedeix la visió i el contacte entre animals.

4.6.2. Murs parcials

Avantatges: Faciliten la ventilació.

Inconvenients: Possibilitat d'intents de baralles entre mascles de les diferents corralines.



Figura 15. Mur parcial de formigó, facilita la visió i el contacte entre animals.

4.6.3. Elecció de la tipologia dels murs per a la separació entre corralines

La tipologia de mur de separació escollit és el mur parcial per poder facilitar la ventilació. Per altra banda, si s'engreixessin mascles sencers, al ser animals que no

arriben a la maduresa sexual tampoc no es preveuen problemes de baralles entre corralines.

4.7. Alternatives a la raça porcina produïda a l'explotació

En porcí hi ha varies línies que agrupen diferents races, la línia més productiva, que garanteix uns rendiments més elevats i la que té sortida en el mercat actual és: el porc blanc. El porc blanc rep aquest nom degut a la coloració de la pell, malgrat que algunes de les races que s'inclouen dins aquesta tipologia tenen colors de capa més foscos. En aquest apartat l'alternativa és quin dels diferents creuaments es produirà a l'explotació. Dins el porc blanc es poden destacar 6 races pures majoritàries: *Large White*, *Landrace*, *Landrace belga*, *Pietrain*, *Hampshire*, *Duroc*. Les tres últimes tenen coloracions fosques. L'animal destinat a engreix provindrà dels creuaments que es facin entre aquestes races.

4.7.1. Races

Large White

Prové del Regne Unit (1868), raça provinent dels creuaments entre porcs del comtat de York, xinesos (molt prolífics) i napolitans. De perfil còncau presenten una capa completament blanca i el musell i les orelles en punxa. D'aptitud mixta però normalment línia mare (elevada prolificitat 9-10 garrins deslletats/part i bona aptitud maternal). Poden arribar a 220 kg – 300 kg de pes viu. Presenten uns índex de conversió de 2,5-3. I un guany mig diari de 725 g/d.

Landrace

El seu origen és danès (Dinamarca, 1840), a partir de porcs anglesos, portuguesos, alemanys, espanyols, xinesos i autòctons. Tenen la capa completament blanca, orelles en visera cap endavant i la típica forma de zèppelin. D'aptitud mixta (segons la varietat) però normalment línia pare, amb 8,5 - 9 garrins deslletats/part.

Carn magre. Índex de conversió de 2,5 - 3, amb un guany mig diari de 695-800 g/dia.

Landrace Belga

Com el seu nom indica prové de Bèlgica a partir del Landrace holandès i francès, el Pietrain i diferents races locals. Animal allargat, blanc i orelles en visera. Línia pare, amb carn magre amb 7,5 - 8,5 garrins deslletats/part. Índex de conversió de 2,5 - 3,2 i un guany mig diari de 650 g/d.

Pietrain

D'origen belga, capa blanca, amb taques fosques distribuïdes aleatòriament, orelles aixecades. Raça amb disfunció anatòmica funcional (elevada mortalitat). Presenten una gran qualitat de canal. Línia pare, amb 7 - 8 garrins deslletats/part. Carn molt magre. Índex de conversió de 2,5 - 3,25 i guany mig de pes diari de 575 g/d.

Hampshire

El seu origen es situa a USA a partir de la British Saddleback. A diferència dels anteriors presenta una capa negra, amb una franja blanca molt característica que envolta tota l'esquena i les potes anteriors. Aquesta pot estar molt marcada o no, i té les orelles aixecades. És una raça no gaire prolífica (7 - 8 garrins/part) i amb índex productius mediocres Índex de conversió: 3,25. Amb un guany mig diari de 600 g/d. Tot i que es pot considerar d'aptitud mixta té més importància com a línia pare.

Duroc

També d'origen nord-americà. Raça formada a partir de porcs africans, portuguesos, Tamworth, Berkshire i l'ibèric vermell. Capa de pèl del vermell molt fosc a ros, orelles en visera i extremitats llargues. Carn magre amb greix intramuscular. Aptitud mixta amb 9 - 10 garrins deslletats/part. Índex de conversió de 3,1. Amb un guany mig diari de 695 g/d.

4.7.2. Aptituds segons la raça

Com s'ha anat apuntant anteriorment, cada raça té les seves pròpies aptituds reproductives. Principalment hi ha dos aptituds diferents: línies maternes i línies paternes. Tot i això hi pot haver alguna raça que tingui aptitud mixta.

Les principals races maternes són: la *Large White* i la *Landrace*. Aquesta última també es pot utilitzar com a línia pare degut a la bona qualitat de la canal. D'aquestes races es té en compte la seva prolificitat (Nº de garrins per truja i any) i el seus rendiments productius, com pot ser l'índex de conversió i el guany mig diari.

Pel que fa a les línies paternes es té en compte l'elevada qualitat de la carn i la canal. Les races són: *Pietrain*, *Landrace Belga*, *Hampshire* i *Duroc*. Aquesta última també es pot utilitzar com a línia materna. Amb els creuaments es garanteix una bona prolificitat, i bons índex productius per part de les línies maternes i una bona qualitat de la carn per part de les línies paternes.

4.7.3. Tipologia de porc a l'explotació

Degut a la demanda de mercat es produirà porc blanc. El creuament de l'explotació es finalitzarà amb Duroc com a raça paterna, ja que a escorxador es pagarà un preu més

alt degut a la bona qualitat de la seva carn. La línia materna serà un creuament entre Landrace i Large White. El fet de produir porcs creuats amb Duroc permetrà allargar l'engreix fins als 110 kg sense dificultats pel que fa a l'engrassament de la carn.

4.8. Alternatives al sistema d'alimentació.

Principalment existeixen 3 tipus de sistemes per a la distribució del pinso: sistema manual, automàtic i electrònic o per identificació.

4.8.1. Sistema manual

Sistema molt arcaic que actualment s'ha desestimat a la majoria de naus d'engreix. Consisteix en passar varis cops al dia i donar el menjar manualment amb un carretó.

Avantatges: Pràcticament no necessita instal·lació. Major control sobre els animals i els consums d'aquests.

Inconvenients: Necessitat de molta mà d'obra, risc de que els animals quedin temporalment sense aliment i pèrdues a l'hora de subministrar el pinso.

4.8.2. Sistema automàtic

Visenfi comunicat de la sitja a l'altre extrem de la nau, d'aquest tub en deriven altres tubs que verticalment van a parar a dins les menjadores de cada corralina. El pinso passa per l'interior del visenfi que el va dipositant a cada menjadora.

Avantatges: Necessitat de mà d'obra baixa o nul·la, poques pèrdues de pinso, aliment constant.

Inconvenients: Cost moderat, poc control sobre el consum.



Figura 16. Nau d'engreix de porcí amb sistema d'alimentació automàtic.

4.8.3. Sistema per identificació electrònic

Per últim hi ha un sistema on els animals van identificats i cada vegada que entren a menjar se'ls distribueix l'aliment necessari.

Avantatges: Permet lots de grans quantitats d'animals, control exacte dels consums, necessitat de mà d'obra baixa o nul·la i poques pèrdues de pinso.

Inconvenients: Cost econòmic molt elevat, difícil manteniment i reparacions.



Figura 17. Sistema d'alimentació per identificació en granja de truges.

4.8.4. Elecció de les alternatives al sistema d'alimentació

El sistema escollit és l'automàtic, principalment perquè permet automatitzar les feines de distribució de l'aliment i alhora no és tan car com el sistema per identificació.

4.9. Alternatives a la tipologia de menjadora

La mida i el material de les menjadores pot variar depenent de les característiques. Principalment n'hi ha de cinc tipus diferents:

4.9.1. Menjadora de formigó armat

De 4 boques amb xapa de reforç a la part inferior de la menjadora per tal de evitar la degradació. Conté una comporta per regular l'aliment. Pot contenir tant pinso granulat com en pols.

Capacitat: 60 kg, aproximadament.

Avantatges: Molt resistent.

Inconvenients: El pinso va degradant el formigó al llarg del temps. Dificultat de neteja. Implica instal·lació d'abeuradors.

4.9.2. Tolva d'acer

Amb abeurador incorporat, facilita la forma natural d'alimentació del porc. Pot contenir tant pinso granulat com en pols.

Capacitat: 50 litres fins a un màxim de 50 animals. És una menjadora d'acer inoxidable amb perfils galvanitzats.

Avantatges: Evita les pèrdues de pinso i aigua, es pot instal·lar entre dos corralines. Fàcil neteja i desinfecció.

Inconvenients: Poc resistent i manteniment alt. A més a més, implica la instal·lació d'abeuradors.

4.9.3. Tolva holandesa

Circular de PVC amb abeurador incorporat, capacitat per 30 kg. Amb fàcil regulació de caiguda de pinso. El sistema sec/humit facilita la ingestió de pinso.

Avantatges: Evita les pèrdues de pinso i aigua, fàcil neteja i desinfecció.

Inconvenients: Manteniment alt, pocs animals per menjadora.

4.9.4. Tolva “weantofinish”

Per porcs de 7 kg fins als 100 kg. El número d'animals per tolva és de 50 en engreix i 60 en deslletaments. Menjadora d'acer inoxidable o de resina i abeuradors també del mateix material.

Avantatges: Evita les pèrdues de pinso i aigua, fàcil neteja i desinfecció, es pot instal·lar entre dues corralines.

Inconvenients: Poc resistent i manteniment alt, pocs animals per menjadora. Elevat cost.

4.9.5. Tolva circular de gran capacitat

Tolva de PVC de gran capacitat, fins a 70 kg i permet utilitzar només una menjadora cada 2 corralines. Per a porcs fins a 110 kg. Fàcil neteja.

Avantatges: Resistent i de baix manteniment, gran capacitat, fàcil neteja i desinfecció. Es pot instal·lar entre dues corralines.

Inconvenients: Durabilitat moderada. Implica instal·lació d'abeuradors.

Tipologia de menjadores disponibles per a engreix:



Figura 18. Tipologia de tolves disponibles en el mercat per a engreix de porcs:

- A** → Menjadora de formigó armat.
- B** → Tolva d'acer.
- C** → Tolva holandesa.
- D** → Tolva "weantofinish".
- E** → Tolva circular de gran capacitat.

4.9.6. Elecció de les alternatives a la tipologia de menjadores

La menjadora escollida és la tolva circular de gran capacitat, ja que permet la instal·lació d'una sola menjadora per cada dos corralines i és de fàcil netejar i desinfectar.

4.10. Alternatives a la tipologia dels abeuradors

Actualment al mercat es troben, bàsicament, 3 tipus d'abeuradors per a porcs: el tipus xumet, el tipus cassoleta i el de nivell constant. Cada un té unes característiques diferents. Veure Taula 3.

4.10.1. Tipus xumet

Funcionament irregular amb fuites i degotaments constants. Fabricats en acer inoxidable o llautó, es col·loquen a 45° de la paret.



Figura 19. Abeurador tipus xumet.

4.10.2. Tipus cassoleta amb xumet

Comporta una reducció de les fuites tot i que una major brutícia de l'aigua. Fabricats amb xapa d'acer inoxidable i xumet de llautó.



Figura 20. Abeurador tipus cassoleta amb xumet.

4.10.3. Tipus nivell constant

La facilitat d'ús pels animals és bona tot i que sempre té l'aigua bruta que és un paràmetre a evitar. Poc utilitzat en explotacions de porcí d'engreix.



Figura 21. Abeurador tipus nivell constant.

Taula 3. Avantatges i inconvenients dels diferents sistemes d'abeuradors que existeixen al mercat per a explotacions de bestiar porcí.

	Xumet	Cassoleta	Nivell Constant
Netedat de l'aigua	Bona	mitjana o bona	dolenta
Facilitat d'ús per als animals	Mediocre	mitjana o bona	bona
Pèrdues d'aigua	Freqüent	poc freqüent	insignificant
Necessitat de pressió constant	Sí	no	no
Reglatge	Freqüent	bastant freqüent	poc freqüent

Font: DARP, 1995.

4.10.4. Elecció de les alternatives a la tipologia d'abeurador

El tipus d'abeurador escollit serà el de cassoleta, ja que no té tantes pèrdues d'aigua, cosa que ens pot comportar la reducció de la quantitat de purins. Per altra banda, sempre hi haurà l'aigua bastant neta i, a més a més, té bona facilitat d'ús per els animals.

ANNEX V. IMPACTE AMBIENTAL

5.1. Delimitació de l'espai físic

L'explotació està situada en una zona plana, sense formacions muntanyoses ni valls pronunciades. El nucli urbà de Bellcaire d'Empordà es troba a una distància superior a 1 km i les infraestructures d'ús públic i municipal, com poden ser piscines o zones esportives, es troben ubicades a una distància de 1.200 metres de l'explotació esmentada.

5.2. Impacte visual

La zona on es troba l'explotació disposa d'arbrat, la qual cosa contribueix a disminuir l'impacte visual i acústic que pot causar l'activitat als habitatges veïns i la via d'ús públic més propera. Les construccions de l'explotació seran de colors terrosos i grisencs, que són els colors predominants dels materials naturals de la zona, la qual cosa contribueix a reduir l'impacte visual de les edificacions i s'ajusta a la normativa municipal.

5.2.1. Normativa municipal respecte a l'impacte visual

Per a les edificacions aïllades d'ús ramader, la normativa municipal té en compte les següents especificacions:

Les edificacions que s'ubiquen en sòl no urbanitzable són, en principi, interferències potencials al paisatge existent i, sense perjudici de les regulacions motivades per objectius, convé que estiguin subjectes a regulacions d'ordre paisatgístic.

A efectes d'aquest article, es consideren edificacions aïllades les que es poden realitzar en sòl no urbanitzable a l'empara del que estableix l'article 47 de la Llei d'Urbanisme.

Les edificacions aïllades podran, segons els casos, seguir les següents estratègies d'integració en el paisatge:

- harmonització
- mimesi / camuflatge / ocultació

L'estratègia d'harmonització és la preferent i pretén que les noves edificacions s'integrin en el paisatge com a components positius, o com a mínim neutres, pel que fa a la qualitat d'aquest.

L'estratègia d'ocultació és la indicada en aquells casos en què no és possible assolir un grau acceptable d'harmonització i la integració només és possible adoptant les mesures adequades per a ocultar o fer escassament perceptible la imatge de la seva implantació. Aquesta estratègia pot complementar, quan convingui, la d'harmonització.

5.3. Qualitat de l'aire

Degut al caràcter de l'activitat que es realitza a l'explotació, les emissions a l'atmosfera no són localitzades ni perilloses per a la contaminació ambiental. L'explotació està suficientment separada dels nuclis urbans per no causar impacte ambiental molest per la salut pública, i al estar aïllada d'altres explotacions ramaderes no es donen efectes additius. Tot i que l'explotació no genera emissions perilloses s'ha de tenir en compte l'olor que està considerada com una emissió difusa, i s'ha d'intentar minimitzar.

5.3.1. Sistema de tractament i control

Per reduir l'impacte de les olors es pot incidir positivament en els següents aspectes:

- Neteja dels locals.
- Ventilació de les fosses per tal d'evitar inhalacions de gasos com el diòxid de carboni, sulfhídric, metà, amoníac, aldehids, etc.
- Es pot realitzar un tractament a base de coadjuvants aplicats a les fosses que comporten una sèrie de beneficis sanitaris i ambientals consistents en:
 - Important reducció de les olors produïdes pels gasos tant a la granja com a l'hora d'aplicar els purins en sòl agrícola.
 - Eliminació d'olors insuportables i crostes.
 - Elimina la proliferació d'insectes (mosques, mosquits, ...), paràsits i fongs no desitjables.
 - Acceleren la mineralització de les matèries orgàniques i eliminen l'amoníac, degradant-lo primer a nitrats i després a nitrats afavorint un ambient net en el qual els animals respiren oxigen enlloc d'amoníac.

5.4. Qualitat de les aigües

La qualitat de les aigües, tant superficials com subterrànies properes a l'explotació, no s'hauria de veure afectada per l'activitat que es realitza a aquesta explotació, ja que no hi ha abocament directe d'aigües residuals a la llera pública. Es seguiran estrictament les mesures correctores descrites en aquesta memòria, com la impermeabilització i la capacitat d'emmagatzematge dels dipòsits, per tal d'evitar vessament i infiltracions. A més s'observarà el codi de bones pràctiques agràries en relació amb el nitrogen (Ordre de 22 d'octubre de 1998). El millor sistema de protecció de les aigües superficials i/o subterrànies és evitar els vessaments al cabal públic, ja sigui per desbordaments de les basses o per infiltració al subsòl per a una incorrecta impermeabilització.

5.5. Flora i fauna afectada per l'exercici de l'activitat

Degut al caràcter de l'activitat que es realitza a l'explotació i al tipus d'emissions a l'atmosfera (difoses), no es creu que pugui afectar a la fauna i flora propera a l'explotació. Aquesta activitat no és perillosa per la salut pública.

5.6. Qualitat del sòl

Les úniques terres que es veuran alterades per l'activitat ramadera són aquelles on s'hi aboquin els purins produïts pels animals de l'explotació. El ramader haurà de dur a terme el Pla de dejeccions ramaderes, amb aquest control el productor evitarà una sobrenitrificació dels camps.

ANNEX VI. ENGINYERIA DEL PROCÉS PRODUCTIU

6.1. Règim d'exploració

Actualment l'exploració es dedica únicament a la producció de cereals i altres matèries primeres de procedència agrícola. La nau d'engreix projectada serà un complement per a l'activitat actual de la finca. Es pensa en la diversificació de l'activitat de l'exploració i en l'estalvi que pot comportar un subproducte com els purins per a l'abonament dels camps.

L'exploració ramadera està dirigida a l'engreix de bestiar porcí. En aquesta nova granja només s'engreixaran animals provinents d'exploracions de producció de garrins. Al final de l'engreix els animals aniran directament cap a l'escorxador. A continuació es mostra l'esquema.

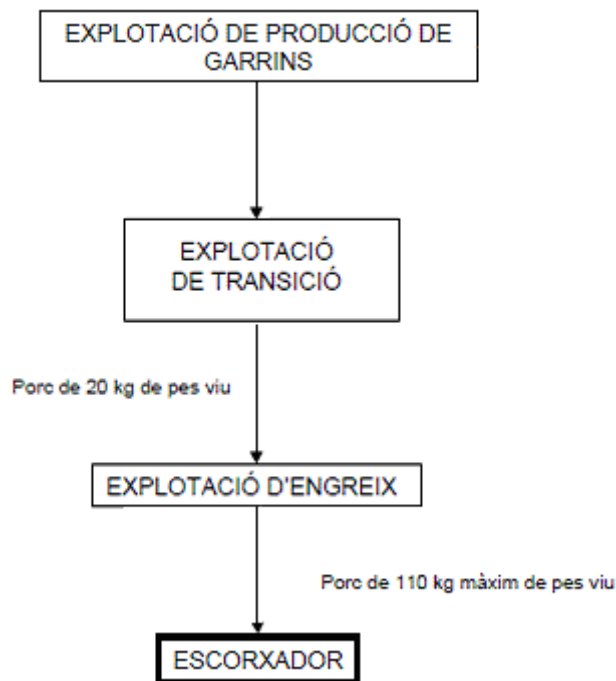


Figura 1. Esquema de la vida productiva d'un porc d'engreix.

Els porcs estaran integrats per una empresa externa, que pagarà al ramader dependent d'unes condicions establertes prèviament.

6.1.1. Objectiu de l'exploració

- Engreixar el major nombre d'animals amb el menor temps possible
- Amb els menors costos possibles
- Donar la millor qualitat de la canal possible

6.1.2. Fase d'engreix

Entraran amb aproximadament 20 kg de pes, provinents d'altres explotacions, i en sortiran quan pesin uns 110 kg directament cap a l'escorxador. El temps de durada de l'engreix pot variar depenent de diferents factors, com poden ser: pes d'entrada, la raça dels animals, la procedència, l'època de l'any, l'alimentació, les instal·lacions... En porc blanc se suposa una durada d'aproximadament 130 dies (uns quatre mesos).

Dos dels paràmetres més importants per millorar la productivitat de l'explotació són: l'índex de conversió i el guany mig de pes diari. El primer paràmetre ve marcat per diferents característiques i mostra els kg de pinso consumits per augmentar un kg de pes; interessa que sigui el més baix possible. Amb el guany mig de pes diari es pot pronosticar la durada de l'engreix, tot i que el valor canvia durant el cicle productiu.

6.1.3. Índexs productius del porc blanc

Els garrins entraran a l'explotació amb un pes de 20 kg i s'engreixaran fins a 110 kg. Això representa que hauran de guanyar 90 kg de pes. Es considera que els porcs que s'integraran, segons el seu tipus genètic, tenen un GMD (guany mig diari) de 0,7 g/dia. Per tant,

$$90 \text{ kg} / (0,7 \text{ kg} / \text{dia}) = 129 \text{ dies} \approx 130 \text{ dies durada de l'engreix.}$$

El seu índex de conversió, per a efectes de càlcul, es considera de 2,7.

Com a dades generals a la Taula 1 es poden apreciar els principals valors mitjos productius a Catalunya durant l'any 2010 i el primer semestre de l'any 2011. Lògicament, a cada explotació hi han uns índexs tècnics diferents.

Taula 1. Valors mitjans dels principals índexs tècnics en explotacions porcines catalanes, en l'any 2010 i 2011.

	Índexs tècnics	2010	2011
ENGREIX	Pes inicial	18,5	18,7
	Pes final	105,3	105,0
	% mortalitat	4,2	3,9
	IC (índex de conversió)	2,68	2,69
	kg de pinso consumit/porc	231,55	231,33
	Guany mig diari (g/dia)	639	638
	Duració mitjana (dies)	135,4	135,2

Font: Adaptació DAARP, 2011.

6.2. Capacitat de la nau i temps entre lots

La capacitat de la nau serà de 1.000 animals simultàniament. Un cicle d'engreix dura 130 dies i s'ha de tenir en compte que es deixarà 6 dies de buit sanitari. A més es deixaran 10 dies per desfasaments biològics. En total es considera que cada engreix durarà 146 dies. Per tant, hi haurà 2,5 cicles per any. S'engreixaran un total de 2.500 porcs per any.

6.3. Característiques de la nau

La nau estarà dividida en 44 corralines de 22-23 animals cadascuna. Hi haurà dos passadissos centrals amb corralines a banda i banda.

L'alimentació serà automàtica a través d'un visenfi que anirà descarregant l'aliment a les diferents menjadores. N'hi haurà una cada dues corralines a excepció de les del principi que en disposaran de pròpia i que a més es podran fer servir per a infermeria si ho requereixen les necessitats.

El terra serà d'engraellat parcial a tota la nau. La separacions entre les corralines seran de formigó armat.

La ventilació de la nau serà natural amb mètodes estàtics. No hi haurà sistema de calefacció fix; l'empresa integradora facilitarà canons calefactores mòbils per quan coincideixi l'entrada de garrins amb els mesos freds d'hivern.

6.3.1. Instal·lació alimentació

L'alimentació serà automàtica al llarg de tota la nau. Cada dues corralines hi haurà una menjadora circular. Des de la sitja hi haurà un visenfi que recorrerà tota la nau. D'aquest tub en derivaran altres tubs que verticalment aniran a parar a dins les tolves de cada corralina. S'instal·laran dues sitges amb una capacitat de 10.000 kg cadascuna.

Per l'aigua de beguda s'instal·laran 2 abeuradors, de tipus cassoleta, a cada corralina.

6.4. Condicionants maneig

6.4.1. Buit sanitari

El buit sanitari consisteix en buidar la granja durant un període de temps, que s'aprofita per netejar i desinfectar abans de tornar a introduir-hi un nou grup d'animals. És important l'aplicació en les primeres edats del garrins doncs és quan són més vulnerables a les malalties infeccioses.

Un cop ja no hi ha animals, i tampoc pinso a les menjadores, es tanquen les aixetes de l'aigua que van als abeuradors, es buida la fossa i es neteja amb un grup d'aigua a

pressió que va amb la toma de força del tractor i té les següents característiques: model *AFT 200/25*, amb una pressió de 200 bar, un cabal de 1.500 litres/hora, i 350/400 r.p.m. Un cop acabat aquest procés s'aplica sabó i desinfectant i es torna a esbandir. Llavors es deixa 3 o 4 dies sense animals.

6.4.2. Normativa respecte la superfície

Segons la *Directiva 91/630/CEE* les explotacions porcines, per a porcs de 85 a 110 kg han de tenir un mínim de 0,65 m² per animal. Tot i això, per la nau projectada es considerarà 0,7 m² per porc, ja que segons estudis de diferents autors està demostrat que una disminució de la densitat d'animals aporta rendiments productius superiors.

6.4.3. Personal

Com que els processos estan automatitzats només es té en compte un treballador a jornada parcial, 2 hores diàries de mitjana. Hi haurà pics de feina com els dies d'entrada i sortida d'animals on el ramader hi invertirà més de dues hores, però aquestes jornades es veuran compensades per aquelles en que la feina serà mínima. Un altre punt de feina important en l'explotació serà el de netejar les naus cada vegada que s'acabi un engreix. Per aquesta feina concreta es contractarà a una empresa de serveis.

6.5. Condicions ambientals

Per obtenir en el procés d'engreix uns resultats conseqüents amb les expectatives formulades és absolutament necessari respectar les normes bàsiques de temperatura, humitat, ventilació i densitat.

6.5.1. Ventilació

La ventilació natural està basada en la formació de corrents d'aire per diferències de pressió i temperatura entre l'aire exterior (fred) i l'interior (calent). És molt important saber les necessitats de ventilació, veure Taula 2. Per la ventilació s'utilitzaran finestres als laterals de la nau. Els objectius de la ventilació són els següents:

1. Conservar una composició normal de l'aire a l'interior de la nau
2. Eliminar gasos tòxics
3. Mantenir adequats els nivells de temperatura i humitat relativa
4. Allargar la vida de les instal·lacions, ja que un excés d'aigua produïda i no eliminada pot comportar: pèrdues d'aïllament, oxidacions...
5. Reduir la mala olor de les naus

6. Evitar aparicions de malalties i consegüentment els descensos dels rendiments productius.

Taula 2. Ventilació necessària en funció del pes viu dels animals.

Pes dels animals a l'engreix (kg)	Ventilació (m ³ /h/porc)	
	Mínima (hivern)	Màxima (estiu)
25	5	30
50	8	60
80	12	90
100	15	100

Font: Buxadé, 1999.

És bàsic saber les necessitats de ventilació dels animals, però també és important conèixer la circulació de l'aire dins la nau. En la nau projectada s'ha previst ventilació estàtica. Hi ha dues causes principals per a la circulació d'aire de manera natural o estàtica, el que es coneix per l'empenta tèrmica o per l'efecte del vent.

Empenta tèrmica: L'aire entra a l'allotjament, s'escalfa degut a la calor dissipada pels animals i la fermentació de les dejeccions i al disminuir el seu pes específic puja i surt per el cavallet de ventilació. Al sortir l'aire crea una lleugera depressió a l'interior que provoca l'entrada de l'aire des de l'exterior al tenir en aquest punt una pressió lleugerament superior a la que hi ha a l'interior. Les fletxes vermelles indiquen l'empenta tèrmica i les blaves la ventilació natural. Veure Figura 2.

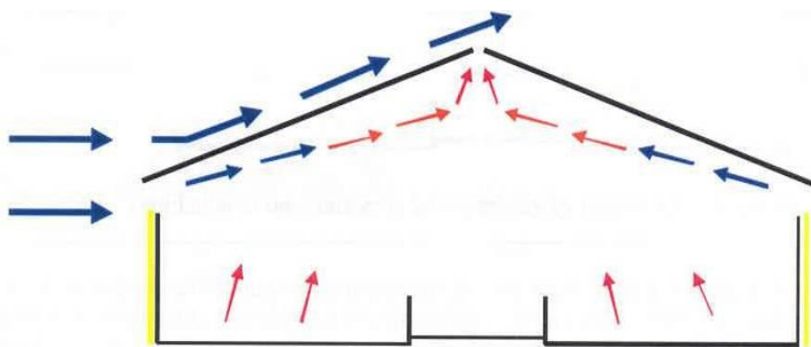


Figura 2. Esquema de l'efecte d'empenta tèrmica en la ventilació natural.

Efecte del vent: Es basa en el moviment de l'aire en èpoques com l'estiu que estan obertes les finestres laterals. Té un efecte superior a l'empenta tèrmica quan la temperatura interior i la exterior són molt semblants, ja que hi ha més velocitat de l'aire.

Les fletxes vermelles indiquen l'empenta tèrmica i les blaves la ventilació natural. Veure Figura 3.

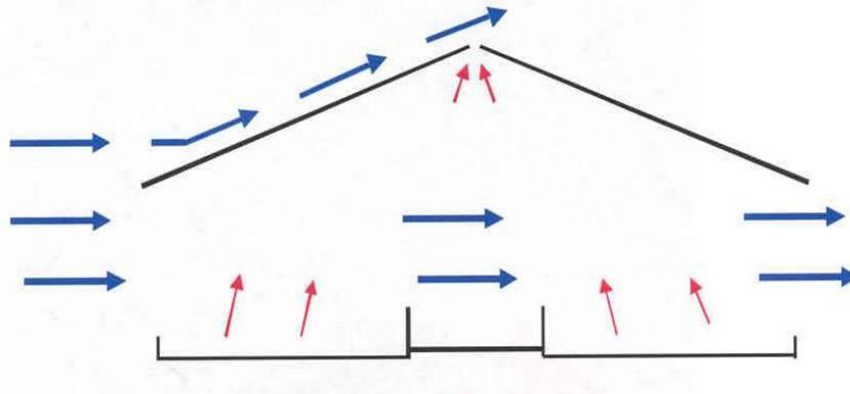


Figura 3. Esquema de l'efecte del vent en la ventilació natural.

6.5.2. Temperatura

La temperatura juga un paper molt important en els rendiments productius, veure Taula 3. Tot i això els porcs d'engreix són menys exigents en quant a necessitats ambientals.

Proporcionar una temperatura adequada té incidència, no tant per la salut dels animals sinó més per la productivitat. Unes temperatures molt baixes fan que empitjorin lleugerament els creixements, però sobretot incideix de forma directa amb l'augment de l'índex de conversió, ja que l'aliment consumit va majoritàriament destinat a mantenir constant la temperatura corporal. Per contra, unes temperatures massa elevades provoquen una disminució de la gana i conseqüentment de la productivitat. També és important que no hi hagi canvis bruscos de temperatura, es recomana que no hi hagi més de 5°C de diferència el mateix dia. La refrigeració de la nau, principalment a l'estiu, serà a través de l'aire.

Taula 3. Condicions ambientals òptimes en porcí.

Tipus d'animal	Temperatura òptima (°C)	Humitat relativa (%)
25 kg	21	50-80
40 kg	20	50-80
60 kg	19	50-80
80 kg	18	50-80
100 kg	16	50-80
120 kg	16	50-80

Font: Forcada, 1997

6.5.3. Climatització

Es calcularà la climatització de la nau per la situació més desfavorable que serà quan s'entrin garrins de 25 kg al gener que és el mes més fred.

La coberta de la nau estarà formada per plaques de fibrociment "gran ona" (7mm de gruix), i escuma de poliuretà injectat sota el fibrociment per minimitzar les pèrdues de calor. Les característiques de la nau es poden veure a la Taula 4.

Taula 4. Característiques de la nau.

Nombre d'animals	1.000
Calor produïda per un porc de 25 kg (kcal/h)	50
Temperatura òptima (°C)	21
Temperatura mitjana del mes més fred (°C)	7,3
Superfície de parets (m ²)	431,36
Superfície de coberta (m ²)	896,7
Superfícies de portes (Acer) (m ²)	10 (Kp = 2,9)
Superfícies de finestres (PVC) (m ²)	34,2 (Kf = 5)
Gruix prefabricat de formigó (mm)	16 ($\lambda = 0,30$)
Gruix plaques fibrociment (mm)	7 ($\lambda = 0,47$)
Gruix escuma de poliuretà	0,03

Guanys

Com es pot veure a la taula anterior un porc de 25 kg produeix 50 Kcal/h.

$$\text{Guanys} = 1000 \text{ porcs} * 50 \text{ Kcal/h} = \mathbf{50.000 \text{ Kcal/h}}$$

Pèrdues

Hi han 2 tipologies de pèrdua de calor: una és la ventilació, que és mínima a l'hivern; i l'altra són les pèrdues de calor per les parets, la coberta i les obertures.

Pèrdues de calor per ventilació:

A partir de la taula 2 de l'annex VI es coneix que un porc de 25 kg necessita una ventilació mínima a l'hivern de 5 m³/h.

$$\text{Ventilació total} = 5 \text{ m}^3/\text{h} \text{ i porc} * 1000 \text{ porcs} = \mathbf{5.000 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Cal conèixer també la diferència de temperatures entre la mitjana del mes més fred i la temperatura òptima. Aquesta és:

$$\Delta T^{\circ} = T^{\circ} \text{ òptima} - T^{\circ} \text{ mitjana del mes més fred} = 21^{\circ}\text{C} - 7,3^{\circ}\text{C} = \mathbf{13,7^{\circ}\text{C}}$$

Per últim, cal saber que per escalfar 1°C 1 m^3 d'aire es necessiten $0,3 \text{ Kcal/h}$.

Per tant, les pèrdues per ventilació seran:

$$Q_{\text{ventilació}} = 5.000 \text{ m}^3/\text{h} * 0,3 \text{ Kcal/h} * 13,7^{\circ}\text{C} = \mathbf{20.550 \text{ Kcal/h}}$$

Pèrdues de calor per les parets, coberta i obertures:

Amb les tres fórmules següents es trobarà les pèrdues de calor pels diferents casos.

- $R = 1/\alpha_e + e_p/\lambda_p + 1/\alpha_i$
- $K = 1/R$
- $Q = Kc * Sc * \Delta T^{\circ}$

- Murs

$$R_m = 1/20 + 0,016/0,30 + 1/7 = \mathbf{0,246 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{\circ}\text{C} / \text{Kcal}}$$

$$K_m = 1/0,208 = \mathbf{4,06 \text{ Kcal/m}^2 \cdot \text{h}^{\circ}\text{C}}$$

$$Q_m = 4,06 * 431,36 * 13,7 = \mathbf{24.022,9 \text{ Kcal/h}}$$

- Coberta

$$R_c = 1/20 + 0,007/0,47 + 0,03/0,021 + 1/7 = \mathbf{1,63 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{\circ}\text{C} / \text{Kcal}}$$

$$K_c = 1/1,63 = \mathbf{0,61 \text{ Kcal/m}^2 \cdot \text{h}^{\circ}\text{C}}$$

$$Q_c = 0,61 * 896,7 * 13,7 = \mathbf{7.493,7 \text{ Kcal/h}}$$

- Portes

$$K_p = \mathbf{2,9 \text{ Kcal/m}^2 \cdot \text{h}^{\circ}\text{C}}$$

$$Q_p = 2,9 * 10 * 13,7 = \mathbf{397,3 \text{ Kcal/h}}$$

- Finestres

$$K_f = \mathbf{5 \text{ Kcal/m}^2 \cdot \text{h}^{\circ}\text{C}}$$

$$Q_f = 5 * 34,2 * 13,7 = \mathbf{2342,7 \text{ Kcal/h}}$$

- Total

$$Q_{M+C+P+F} = (24.022,9 + 7.493,7 + 397,3 + 2342,7) \text{ Kcal/h} = \mathbf{34.256,59 \text{ Kcal/h}}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = 20.550 \text{ Kcal/h} + 34.256,59 \text{ Kcal/h} = \mathbf{54.806,6 \text{ Kcal/h}}$$

Balanç total

$$\text{Guany} - \text{Pèrdues} = 50.000 \text{ Kcal/h} - 54.806,6 \text{ Kcal/h} = \mathbf{-4.806,6 \text{ Kcal/h}}$$

Hi ha un balanç negatiu de 4.806,6 kcal/h. En conseqüència, quan s'entrin els garrins al gener, hi haurà d'haver un equip calefactor capaç de proporcionar aquestes Kcal per hora.

6.5.4. Humitat relativa

L'aire no pot tenir una quantitat il·limitada de vapor d'aigua, de manera que quan arriba al límit es produeix el punt de saturació i l'excés d'aquesta es condensa. La humitat relativa indica la quantitat de vapor d'aigua que conté l'aire en relació a la que podria contenir a la mateixa temperatura, i s'expressa en percentatge. La humitat relativa és més difícil de controlar que la temperatura. Els paràmetres per a porcí d'engreix són entre el 50 i el 80% com es pot veure en la Taula 3. La humitat relativa es regula mitjançant la ventilació. Normalment el principal problema en naus d'engreix és que la humitat relativa és massa alta.

6.5.5. Gasos nocius

Els gasos contaminants que habitualment es troben a les instal·lacions porcines es produeixen com a conseqüència d'una ventilació insuficient o després de remoure el purí. Els tres gasos més importants són: el diòxid de carboni (CO₂), l'amoniac (NH₃), i l'àcid sulfhídric (SH₂). Depenent de les concentracions de cada gas poden comportar unes conseqüències o unes altres, veure Taula 5.

Taula 5. Concentracions màximes de gasos tòxics recomanats en una granja d'engreix.

Gas tòxic	Concentració màxima	Observacions
CO ₂	5.000 ppm	
SH ₂	3-10 ppm	Concentracions superiors a 50 ppm provocant vòmits, diarrees i malalties pulmonars.
NH ₃	50 ppm	A partir de 60 ppm es produeix una elevació important de l'índex de conversió. A partir de 100 ppm es produeix pèrdua de gana, irritació de mucoses i vies respiratòries, lesions oculars i augment de la presència de malalties.

Font: Buxadé, 1985.

6.5.6. Pols

La pols constitueix un risc potencial per a la salut dels porcs, ja sigui com a factor irritant en l'aparell respiratori o com a mitjà de protecció o de transport per

microorganismes. La concentració de pols està influïda per diferents factors, com poden ser: la humitat relativa, l'activitat dels animals, la velocitat de l'aire, presentació i distribució de l'aliment...

6.5.7. Soroll

D'acord amb el *Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre*, relatiu a les normes mínimes per a la protecció de porcs, no s'admeten en la part de l'edifici on hi hagi els porcs nivells de soroll continu superiors als 85 dB, així com sorolls duradors o sobtats.

El soroll, en una explotació porcina, ja sigui produït pels animals o per les tasques diàries és gairebé inevitable. Aquests sorolls es poden localitzar en els següents focus:

- Crits dels animals durant la seva càrrega als camions de transport o per baralles entre ells.
- Equips accionats per motors com camions de transport, emplenat de sitges, evacuació de les dejeccions ramaderes.

No es considera necessari adoptar cap tipus de mesura de control dels sorolls en l'explotació donada la reduïda generació i la baixa incidència en l'entorn dels mateixos.

6.5.8. Il·luminació

La llum necessària és aquella que no afecti al benestar dels animals. Per norma general es considera una il·luminació de 40 lux a la zona de producció segons el *Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre*, relatiu a les normes mínimes per a la protecció de porcs al manual de benestar animal. Es proporcionarà un sistema d'il·luminació artificial que complementi la natural, de manera que almenys tinguin llum 8 hores al dia.

6.6. Aigua

L'aigua provindrà del pou present a la finca. Anualment es realitzarà un anàlisi per conèixer el seu estat per saber si hi ha paràmetres fora dels límits màxims.

6.6.1. Anàlisi de l'aigua del pou

L'aigua de beguda pels animals provindrà del pou que hi ha ubicat a la finca. Del pou passarà a uns dipòsits que faran de reservori d'aigua. Els resultats de l'anàlisi fisicoquímic i microbiològic de l'aigua del pou es poden veure en les Taules 6 i 7.

Taula 6. Anàlisi fisicoquímica de l'aigua del pou.

Paràmetres	Resultat	Límit màxim	Unitats
Amoníac	< 0,05	0,5	mg/L
Calci	41,50	-	mg/L
Clorurs	47,00	-	mg/L
Conductivitat (a 20°C)	144,00	-	µS/cm
Duresa (CaCO ₃)	121,00	-	mg/L
Ferro	< 50	200	µg/L
Magnesi	8,50	50	mg/L
Manganès	< 1	50	µg/L
Nitrats	6,50	50	mg/L
Nitrits	0,02	0,1	mg/L
Olor	0	3	dil·lucions
Oxidabilitat (KMnO ₄)	1,60	5	mg/L O ₂
pH	8,08	6,5-9,5	-
Sabor	0	3	dil·lucions
Sulfats (SO ₄ ²⁻)	67,80	250	mg/L

Taula 7. Anàlisi microbiològic de l'aigua del pou.

Paràmetres	Valors	Límit màxim	Unitats
Bacteris aerobis a 22 °C	Absència	-	UFC/100 mL
Bacteris aerobis a 37 °C	Absència	-	UFC/100 mL
Clostridis Sulfitorreductors	Absència	0/20 mL	UFC/100 mL
Coliforms totals	Absència	0/100 mL	UFC/100 mL
Coliforms fecals	Absència	0/100 mL	UFC/100 mL
Estreptococs fecals	Absència	0/100 mL	UFC/100 mL
Salmonel·les	Absència	0/100 mL	UFC/100 mL

6.6.2. Resultats de l'anàlisi

Com es pot comprovar a les taules anteriors, l'aigua del pou de l'explotació no supera els límits establerts per la llei, per tant, es considera apta per al consum dels animals;

Tot i això es clorarà l'aigua a l'entrada dels dipòsits per prevenir possibles canvis en la composició de l'aigua i es realitzaran analítiques periòdiques.

6.6.3. Necessitats d'aigua i dimensionaments dels dipòsits

Generalment es tenen en compte les necessitats d'aigua en relació amb la matèria seca consumida. Així doncs, es preveu 3,7 kg d'aigua per cada kg de matèria seca ingerida (Taula 8). Aquests valors varien en funció de la temperatura, la humitat relativa, el tipus d'allotjament i els constituents de l'alimentació.

Taula 8. Consum d'aigua i situació dels abeuradors respecte al terra.

Tipus d'animal Porcs	Consum (l/dia)	Cabal abeurador (l/min)
20 a 35 kg	3 - 4	0,5 – 1
35 a 45 kg	4 - 5	0,5 – 1
45 a 110 kg	5 - 8	1,0 - 1,5
¹ Segons el grau d'inclinació, el xumet es col·loca a més o a menys alçada (a 90° se solen col·locar uns 5-10 cm més avall que a 45°)		

Font: GENCAT, 2010.

Suposant un consum de 8 l/dia i animal a final d'engreix es consumeix un màxim de 8.000 l/dia. Es disposarà de 2 dipòsits de 3.000 litres, el que representa un total de 6.000 litres i una autonomia d'aproximadament 18 hores aproximadament donat que els consums varien entre el dia i la nit. Aquest temps es considera suficient per solucionar possibles avaries.

6.7. Alimentació

Un dels objectius en l'alimentació del bestiar és la d'ajustar-la el màxim possible a les necessitats dels animals. Bàsicament hi ha dos camins per aconseguir-ho: un relacionat amb la composició/formulació i estat físic de l'aliment, i l'altre relacionat amb el maneig d'aquesta alimentació.

La presentació de l'alimentació és important. Hi ha tres tipus de pinso diferent: en farina, granulat i extrusionat. El pinso subministrat a la granja serà en format farina, perquè és amb el que treballa l'integrador. La farina és la barreja uniforme de les diferents matèries primeres en què es compona un pinso un cop molturat i dosificat. A continuació es poden veure els avantatges i els inconvenients d'una alimentació en farina.

Avantatges

- Menor cost energètic
- No es veu afectada la composició química dels antibiòtics i altres medicaments

Inconvenients

- Increment de pèrdues
- Increment de les partícules de pols
- Major oxidació
- Més activitat microbiana

L'alimentació i abeurament, en porcs d'engreix, es realitza principalment *ad libitum*. El principal objectiu dels sistemes utilitzats és l'automatització del procés per a la reducció de les pèrdues i de la feina, i un major control en el subministrament dels pinsos per fases.

En la formulació dels pinsos és molt important tenir en compte els requeriments dels animals juntament amb els objectius de producció, assegurant el nivell correcte d'energia i nutrients essencials (aminoàcids, minerals i vitamines). La composició dels pinsos varia considerablement entre els països de la UE depenent de la disponibilitat local. La correcta formulació dels pinsos es considera una de les claus en la reducció de la càrrega potencialment contaminant de les dejeccions. Els productes més utilitzats són els següents:

- Cereals i els seus subproductes
- Soja i els seus subproductes
- Oleaginoses, llavor de cotó, llevats, melasses, subproductes de l'extracció de suc de fruita, ensitjats, farratgeres
- Tubercles i arrels
- Greixos, llet i derivats
- Correctors i additius

Per una altra part és important el subministrament de diferents formulacions de pinsos per als diversos estadis de desenvolupament dels animals, de manera que es garanteixin plenament les seves necessitats en cada moment, sense sobrepassar-les. Així, per exemple, a l'explotació es subministraran dos pinsos diferents: un fins als 60 kg, que serà medicat els primers dies, i l'altre dels 60 als 110 kg. L'alimentació anirà a càrrec del nutricionista de l'empresa integradora que canviarà la composició a mida que canviïn els estadis productius si és necessari.

En la Taula 9 es mostren les principals recomanacions nutricionals.

Taula 9. Necessitats en aminoàcids per a porcs d'engreix.

Necessitats	25-60 kg	60-100 kg
Energia digestible (kcal/kg)	2.900	3.100
Proteïna bruta (%)	15	17
Fibra bruta (%)	3	5

Font: Buxadé, 1985.

6.7.1. Aminoàcids

A la Taula 10 es mostren les necessitats en aminoàcids en porcs d'engreix.

Taula 10. Necessitats en aminoàcids per a porcs d'engreix.

Pes viu de l'animal	Unitats	25-60 kg	60-110 kg
Lisina	%	0,61	0,57
Arginina	%	0,18	0,16
Histidina	%	0,16	0,15
Isoleucina	%	0,44	0,41
Leucina	%	0,52	0,48
Metionina + Cistina	%	0,40	0,30
Fenilalanina + Tirosina	%	0,61	0,57
Treonina	%	0,39	0,37
Triptòfan	%	0,11	0,10
Valina	%	0,44	0,41

Font: Buxadé, 1985.

6.7.2. Minerals

A la Taula 11 es mostren les necessitats en minerals en porcs d'engreix.

Taula 11. Necessitats en minerals en porcs d'engreix.

Minerals per kg de ració	Unitats	25-60 kg	60-110 kg
Calci	%	0,55	0,50
Fòsfor	%	0,45	0,40
Sodi	%	0,10	0,10

Minerals per kg de ració	Unitats	25-60 kg	60-110 kg
Clor	%	0,13	0,13
Potassi	%	0,20	0,17
Magnesi	%	0,04	0,04
Ferro	mg	50	40
Zinc	mg	50	50
Manganès	mg	2,0	2,0
Coure	mg	3,0	3,0
Iode	mg	0,14	0,14
Seleni	mg	0,15	0,10

Font: Buxadé, 1985.

6.7.3. Vitamines

A la Taula 12 es mostren les necessitats en vitamines en porcs d'engreix.

Taula 12. Necessitats de vitamines en porcs d'engreix.

Vitamines per kg de ració	Unitats	25-60 kg	60-110 kg
Vitamina A	U.I	1.300	1.300
B Carotè	mg	5,2	5,2
Vitamina D	U.I	150	125
Vitamina E	U.I	11	11
Vitamina K	U.I	2	2
Riboflavina	mg	2,20	2,20
Niacina	mg	12	10
Àcid pantotènic	mg	11	11
Vitamina B12	mg	11	11
Colina	mg	550	400
Tiamina	mg	1,10	1,10
Vitamina B6	mg	1,10	1,10
Botina	mg	0,10	0,10

Font: Buxadé, 1985.

6.7.4. Consum i dimensionament de les sitges

El consum per animal variarà al llarg del cicle d'engreix. A la Taula 13 es poden veure els diferents consums referenciats pels pesos dels animals.

Taula 13. Consums per dia en porcs d'engreix en funció del pes de l'animal.

Pes viu (kg)	25	30	40	50	60	70	80	90	100-110
Alimentació (kg/dia)	1,3	1,55	1,9	2,2	2,5	2,75	2,9	3,0	3,1

*Pinso a base de cereals (87% de matèria seca) i d'un valor de 3.200 kcal/kg. Les quantitats s'han d'ajustar en funció del valor energètic de l'aliment.

Font: Buxadé, 1985.

Es poden agafar aquests consums de referència per a fer els càlculs per al dimensionament de les sitges. Es tindrà en compte el punt on els animals consumeixen més pinso, que és a final d'engreix amb un consum de 3,1 kg/dia aproximadament.

$$3,1 \text{ kg/dia} * 1.000 \text{ animals} = 3.100 \text{ kg/dia de pinso.}$$

Al punt màxim de consum es gastaran 3.100 kg de pinso al dia. Les sitges més habituals comercialment són les de 10.000 kg. Amb una sitja d'aquesta capacitat es disposa d'una autonomia de tres dies, aquest temps és insuficient ja que s'ha de preveure que poden sorgir situacions desfavorables, com per exemple fenòmens meteorològics que no deixin arribar al camió fins a l'explotació. Per tant, s'opta per a dues sitges de 10.000 kg, així es disposarà d'aproximadament sis dies d'autonomia temps que es considera suficient.

6.8. Sanitat i malalties

En porcí d'engreix afecten un gran nombre de malalties, com es pot veure a la Taula 14. Aquestes malalties poden afectar als rendiments productius i fins i tot poden provocar la mort. Tot i això, algunes de les següents malalties estan erradicades en alguns països i d'altres són molt poc habituals.

Taula 14. Malalties en porcí classificades per l'aparell afectat.

Aparell afectat	Malaltia
Aparell respiratori	Rinitis atròfica, Pneumònia, Haemofilosis, Pleuritis, Influenza o grip porcina.
Sistema digestiu	Diarrees (colibacilar, salmonel·losis, clostridiosis), Úlceres gàstriques.
Trastorns reproductius	Parvovirosis, Leptospirosi.
Polisistèmiques	Aujeszky, Mal Roig, Circovirosi porcina, PRRS(síndrome respiratori i reproductiu).
Sistema nerviós	Meningitis estreptocòccia.
Malalties cutànies	Epidermis exudativa, Sarna.

6.8.1. Pla de profilaxis

L'explotació seguirà un pla de profilaxis determinat per la persona responsable dels serveis veterinaris de la empresa integradora. Es seguiran una sèrie de pautes en cas de que apareguin problemes sanitaris a l'explotació.

No hi ha cap vacunació obligatòria tot i que en alguns casos ho pot ser la d'Aujeszky.

En porcs d'engreix, actualment la vacunació contra la malaltia d'Aujeszky s'ha de subministrar obligatòriament si es donen unes condicions concretes. En explotacions qualificades com a A4, oficialment indemnes d'Aujeszky, o A3 qualificades com a indemnes, no és necessari la vacunació. Les explotacions de nova construcció que els seus animals vinguin d'explotacions A3 o A4 seran qualificades com a indemnes i no hauran de realitzar vacunació contra Aujeszky. En el cas d'aquesta explotació no caldrà, doncs, la vacunació contra aquesta malaltia ja que els porcs vindran de granges qualificades com a A3 i A4 segons el contracte establert amb l'empresa integradora.

A continuació es descriurà el pla a seguir en cas de problemes sanitaris.

En cas que s'hagués de vacunar d'Aujeszky es faria als 20- 25 kg i es revacunaria als 15 dies. Les altres vacunacions es realitzarien en funció del diagnòstic de les diferents malalties i tenint molt en compte els períodes de supressió. Aquestes són les vacunacions opcionals: PRRS, Rinitis atròfica, Influenza, Malaltia de Glässer, Micoplasma i Pleuropneumònia.

Per altra banda, el pla de profilaxis descriu l'actuació davant casos aïllats de coixeses, diarrees o problemes respiratoris. Si hi ha pocs animals afectats es tractarà a cada animal individualment. Si es sobrepassa un tant per cent, establert pel veterinari dependent del tipus de malaltia, es realitzaran tractaments a l'aigua de beguda. A més a

més, el pla estableix que es deixa a criteri del cuidant establir una corral-infermeria per als animals que ho necessitin.

6.9. Bio-seguretat

6.9.1. Personal

Es disposarà d'un sistema de pediluvi per desinfectar el calçat a l'entrada de la nau, i el desinfectant es renovarà setmanalment. Es disposarà d'un vestidor que facilitarà el canvi de roba i la higiene personal del ramader.

6.9.2. Instal·lacions

Les finestres i obertures de la nau disposaran de malla per evitar l'entrada d'ocells. Els accessos de l'explotació romandran tancats per evitar l'entrada incontrolada d'animals i de persones.

6.9.3. Gual sanitari

A l'entrada de la granja es col·locarà un gual sanitari de 6 x 3 m per aquells vehicles autoritzats que hagin d'entrar a l'explotació.

6.9.4. Altres

Pel que fa al transport de pinso la càrrega d'aquest a les sitges es podrà realitzar des de l'exterior, igualment el vehicle que retiri els animals morts del contenidor.

Es demanarà la documentació acreditativa de la desinfecció dels camions que hagin d'entrar a l'explotació a carregar bestiar, a fi de comprovar que han estat rentats i desinfectats correctament abans d'entrar a l'explotació.

6.10. Residus

6.10.1. Dejeccions ramaderes

Seràn utilitzades com adob en els diferents camps de conreu segons convingui. L'explotació disposa de 85 Ha de superfície de conreu. La base agrícola, la dosis, l'època d'aplicació...queden reflectits en el pla de gestió de les dejeccions ramaderes.

Producció de dejeccions

Taula 15. Producció de purins per dia.

Caps de bestiar	Purí (l/cap i dia)	Total purí (l/dia)
1.000	6,5	6.500

Font: DARP, 1995.

Gestió de purins en l'explotació

Taula 16. Producció de nitrogen per any.

Caps de bestiar (places)	kg N/plaça i any	Total kg N anuals
1.000	6,89	6.890

Font: DARP, 1995.

Considerant que l'explotació es trobés en zona vulnerable i que es poguessin aportar un màxim de 170 Kg de nitrogen es necessitaria un mínim de:

$$6890 \text{ kg N/any} / 170 \text{ kg N/Ha} = 40,53 \text{ Ha}$$

L'explotació disposa de 85 Ha; per tant no hi haurà problemes pel que fa a superfície. La base agrícola, la dosis, l'època d'aplicació...queden reflectits en el pla de gestió de les dejeccions ramaderes.

6.10.2. Residus sanitaris

Corresponents a la gestió sanitària de l'explotació ramadera, hi haurà un contenidor homologat de 60 litres que es guardarà al magatzem. Aquests residus, tals com: xeringues, vacunes, medicaments, productes químics... hauran de ser gestionats per un gestor autoritzat per l'Agència Catalana de Residus. Aquest contenidor serà recollit quan assoleixi la màxima capacitat o bé cada 6 mesos.

6.10.3. Animals morts

S'estima que hi haurà un 3% de baixes:

$$\text{Baixes (3 \%)} = 1.000 \times 2,5 \text{ engreixades} / \text{any} \times 3 \% = 75 \text{ porcs morts/any}$$

Els animals morts es dipositaran en un contenidor homologat, plàstic o metàl·lic, amb tapa que estarà ubicat prop de la tanca, perquè el camió pugui carregar sense necessitat d'entrar dins l'explotació. L'empresa disposarà d'una assegurança que cobrirà les despeses per la retirada de cadàvers de l'explotació.

6.10.4. Altres residus

Aquests residus, molt minoritaris, tals com el plàstic, paper, cartró seran dipositats en diferents contenidors específics per cada material i mensualment s'aniran a llençar als contenidors pertinents o a la deixalleria.

ANNEX VII. DIMENSIONAMENT DE LES SUPERFÍCIES EDIFICABLES

7.1. Edificacions projectades

Es projecta una nau dividida en corralines interiors per l'engreix de porcí. A l'entrada d'aquesta nau hi haurà un petit magatzem i un vestidor. D'altra banda, també es projecta una fossa per les dejeccions ramaderes.

7.2. Dimensionament de la nau

7.2.1. Característiques de l'explotació

En la nau projectada s'engreixaran un total de 1.000 porcs simultàniament, separats amb 44 corralines. Els porcs pesaran 20 kg quan entrin a l'explotació i sortiran amb 110 kg. Hi haurà 2,5 cicles d'engreix per any; com s'ha pogut veure en altres annexos l'engreix durarà un total de 146 dies.

L'interior de la nau es dividirà en zona de producció, vestidor i magatzem.

7.2.2. Dimensionament de la nau

A l'annex d'enginyeria del procés productiu s'ha estipulat una superfície de 0,7 m² per porc. Com que hi haurà un total de 1.000 porcs, la nau ha de tenir 700 m² de superfície útil destinats al bestiar. S'ha de tenir en compte la superfície dels dos passadissos, dels elements constructius, del vestidor i del magatzem. Les mides exactes són les següents:

Taula 1. Mides de la nau.

	Llargada (m)	Amplada (m)	Superfície (m ²)
Nau	50	17,41	870,5

7.2.3. Dimensionament del vestidor i del magatzem

El vestidor disposarà de dutxa, vàter i lavabo i s'utilitzarà per a la higiene del treballador i per a guardar-hi la roba de treball si aquest ho considera necessari. El magatzem s'utilitzarà per a desar-hi els tubs de calefacció mòbil, els medicaments i la màquina de neteja a pressió. A més, hi haurà el contenidor de residus especials. Aquests dos espais tindran les mides següents:

Taula 2. Mides del vestidor i del magatzem.

	Llargada (m)	Amplada (m)	Superfície (m ²)
Vestidor	3,72	3,28	12,22
Magatzem	7,45	3,28	24,44

7.3. Dimensionament de la fossa de purins

Sota l'engraellat de les corralines hi haurà petites fosses comunicades que actuaran de canals, de manera que portaran les dejeccions fins a una fossa a l'exterior de la nau. Serà un sistema d'evacuació discontinua, l'extrem de la sortida del canal estarà tancat mitjançant una comporta que s'obrirà periòdicament per donar pas al fem fluid. La profunditat del canal serà de 1 m ja que es trauran fems 2 cops per setmana. Una conducció soterrada portarà el purí de la nau fins a desembocar a la fossa. Aquesta canonada ha de ser de mínim 25 cm i el pendent del seu recorregut ha de ser, al menys d'un 10%.

7.3.1. Producció de dejeccions

Com s'ha vist en el punt 6.10.1. de l'Annex 6 cada dia es generaran 6.500 litres de purí a la granja, tenint en compte que la normativa especifica que s'ha de disposar d'una capacitat per 4 mesos:

$$6.500 \text{ l/dia} \times 122 \text{ dies (4 mesos)} = 793.000 \text{ litres} = 793 \text{ m}^3$$

Per dimensionar la bassa s'ha de tenir en compte les capacitats de les fosses de sota la nau. Les dimensions d'aquestes fosses són les següents:

Taula 4. Mides de les fosses internes.

	Llargada (m)	Amplada (m)	Fondària (m)	Nº de fosses	Capacitat (m³)
Fossa	45,65	2	1	4	365

Considerant que la fossa disposa d'una capacitat de 365 m³ i que es necessiten 793 m³ en total, la bassa haurà de tenir una capacitat de 428 m³. Per disposar de capacitat de reserva es construirà una bassa de 450 m³, les mides seran les següents:

Taula 5. Mides de la fossa.

	Llargada (m)	Amplada (m)	Profunditat (m)	Capacitat (m³)
Fossa de purins	15	15	2	450

ANNEX VIII. CÀLCULS CONSTRUCTIUS

8.1. Descripció de la nau

La nau projectada consta de 2 parts annexades però diferenciades, per una part la zona de producció i per l'altra el magatzem i els vestidors.

La zona de producció serà de forma geomètrica rectangular, d'una sola planta, de 50 m de longitud, 17,41 m d'amplada i una altura màxima de 4 m, amb una superfície total construïda de 870,5 m². amb coberta a dues aigües.

La distribució de la nau, com s'ha vist a l'annex 7, constarà de quatre fileres de corralines de 4,20 m x 3,80 m (15,96 m²), separades per dos passadissos centrals de maneig de 0,80 m. El terra de la nau serà parcialment amb engrallat.

Les corralines, tant els laterals com el frontal, seràn de formigó prefabricat i es subjectaran al terra i a les parets mitjantçants cargols metàl·lics.

La fossa tindrà una capacitat de 800 m³, amb 25 m d'allargada, 16 m d'amplada i 2 m de profunditat. A la Taula 1 hi apareixen descrites totes les superfícies.

Taula 1. Superfícies edificables de l'explotació.

Construcció	Superfície (m²)
Zona de producció	794,76
Magatzem	22,40
Vestidor	10,87
Fossa de purins	800
TOTAL	1.627,97

8.1.1. Característiques constructives

Taula 2. Característiques generals de la nau d'engreix.

	Nau engreix
Emplaçament	Bellcaire d'Empordà
Altitud topogràfica (m)	31
Longitud nau (m)	50
Amplada nau (m)	17,41
Superfície nau (m²)	794,76
Obertures	inferiors al 33%
Separació entre pòrtics (m)	5
Separació entre biguetes (m)	1,2
Alçada dels pilars (m)	3,2
Dimensions dels pilars (m)	0,40 x 0,40
Pes específic del formigó armat (kg/m)	2800
Pes propi biguetes (kg/m)	25
Pes propi jàsseres (kg/m)	80
Coberta	Dues aigües
Pendent de la coberta (%)	25 (14,03°)
Pes de la coberta (kg/m²)	18

8.1.2. Tancaments

Els tancaments de la nau es realitzaran amb panells prefabricats de formigó armat, de 20 cm de gruix. Es deixaran les obertures prescrites per a les finestres laterals i per a les 4 portes d'accés de 0,90 x 2,00 m.

Pel que fa als tancaments de la nau auxiliar (vestidor i el magatzem) es realitzaran amb maons de 6 forats de 29 x 14 x 10 cm units amb morter mixt de 1:2:10.

8.1.3. Moviments de terra

La superfície ocupada per la nau serà de 870,5 m². Es retiraran els primers 20 cm de profunditat per eliminar la capa vegetal de la zona ocupada per l'obra i s'anivellarà el terreny per tal de poder realitzar l'obra. Un cop acondicionat el terreny es procedirà a

excavar les rases de fonamentació. Les terres resultants de l'acondicionament i de les excavacions s'aplicaran en camp de cultiu de la pròpia finca de l'explotació.

8.1.4. Fonaments

Les fonamentacions seran de cimentació correguda HA-25 vibrat, amb una secció de 60 x 60 cm. A l'interior de la fonamentació hi haurà una riostra amb 6 barres d'acer B 500-S de 16 mm i envoltada de cercols d'acer B-500-S de 8 mm cada 25 cm.

8.1.5. Pavimentació

El paviment de l'interior de cada nau es realitzarà amb formigó HA-25 anivellat amb regle i de 10 cm d'altura. Aquest paviment es situarà sobre una malla de 15 x 15 cm i B-500-S de 6 mm. Aquesta malla reposarà sobre la capa de graves de 10 cm prèviament compactada.

8.1.6. Estructura

L'estructura de la nau estarà formada per pilars de formigó armat encofrats in situ, els quals suportaran les biguetes pretensades de 20 cm de perfil, separades entre eixos 1,2 m.

8.1.7. Coberta

La coberta de la nau serà a dues aigües i amb un 25% de pendent per vessant. Aquesta coberta es realitzarà amb plaques de fibrociment gran onada i amb fibres de polipropilè. A la part inferior de la placa s'aplicarà una capa de 3 cm d'escuma de poliuretà.

8.1.8. Característiques del terreny

S'ha realitzat un estudi geotècnic de la zona on s'ubicarà la nau projectada. Les principals característiques del sòl són les següents:

- Plasticitat nul·la
- Tensió admissible del terreny: 1,5 kp/cm²
- Angle de fregament intern: 35°
- Sense pedres, mida > 10 cm
- Menys del 30% de partícules de mida < 8,00 mm

8.2. Càlcul estructural

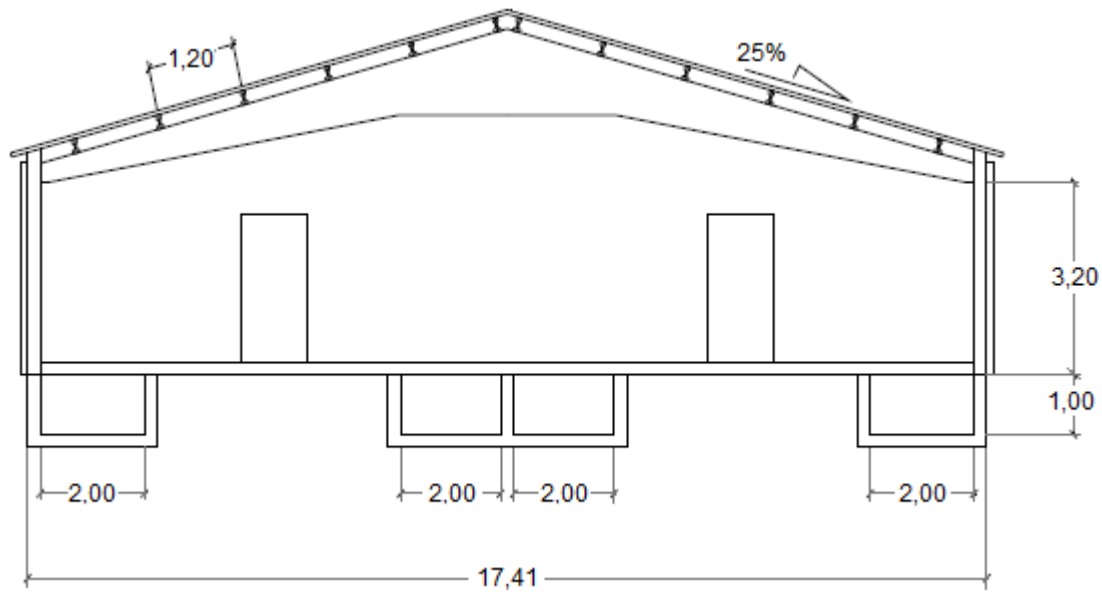


Figura 1. Perfil de la nau projectada

8.2.1. Avaluació d'accions

Accions permanents

- Pes propi biguetes: **0,245 kN/m**
- Pes coberta:
 $(P_{\text{pl.fibrociment}} + P_{\text{poliuretà}}) * S_b = (0,18 \text{ kN/m} + 0,015 \text{ kN/m}) * 1,2\text{m} = \mathbf{0,212 \text{ kN/m}}$
- Pes total: **0,457 kN/m**

Accions variables

- Sobrecàrrega d'ús:
Càrrega uniforme = $0,4 \text{ kN/m}^2 * 1,2\text{m} = \mathbf{0,48 \text{ kN/m}}$

Puntual = 1 kN

- Sobrecàrrega de vent:

Coberta

$$q_{\text{vpressió}} = (q_b * C_e * C_p) * S_b = (0,5 * 2 * 0,2 \text{ kN/m}^2) * 1,2\text{m} = \mathbf{0,24 \text{ kN/m}}$$

$$q_{\text{vsucció}} = (q_b * C_e * C_p) * S_b = (0,5 * 2 * -0,4 \text{ kN/m}^2) * 1,2\text{m} = \mathbf{-0,48 \text{ kN/m}}$$

Parets

$$q_{\text{vpressió}} = (q_b * C_e * C_p) * S_b = (0,5 * 2 * 0,7 \text{ kN/m}^2) * 5\text{m} = \mathbf{3,5 \text{ kN/m}}$$

$$q_{\text{vsucció}} = (q_b * C_e * C_p) * S_b = (0,5 * 2 * -0,3 \text{ kN/m}^2) * 5\text{m} = \mathbf{-1,50 \text{ kN/m}}$$

- Sobrecàrrega de neu:

$$q_n = \mu * S_k * S_b = 1 * 0,4 \text{ kN/m}^2 * 1,2\text{m} = \mathbf{0,48 \text{ kN/m}}$$

Combinació d'accions (Hipòtesi de càlcul més desfavorable)

Majoració d'accions: G= 1,35 i Q= 1,5

$$\sum \gamma_{G,i} * G_{k,i} + \gamma_p * P + \gamma_{Q1} * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q1} * \psi_{o,i} * Q_{k,i}$$

- $H_1 = 0,457 * 1,35 + 0,48 * 1,5 + ((0,24 * 0,5 + 0,48 * 0,5) * 1,5) = \mathbf{1,88 \text{ kN/m}}$
- $H_2 = 0,457 * 1,35 + 0,24 * 1,5 + ((0,48 * 0) + (0,48 * 0,5) * 1,5) = \mathbf{1,69 \text{ kN/m}}$
- $H_3 = 0,457 * 1,35 + 0,48 * 1,5 + ((0,48 * 0) + (0,24 * 0,5) * 1,5) = \mathbf{1,52 \text{ kN/m}}$

8.2.2. Càlculs estructurals

Biguetes

- Esforç tallant màxim

$$(V_{\text{màx. b}}) = [(q * L) / 2] = [(1,88 * 5 * \cos 14,03) / 2] = \mathbf{4,55 \text{ kN}}$$

- Esforç axial màxim

$$(N_{\text{màx. b}}) = \mathbf{0 \text{ kN}}$$

- Moment màxim

$$(M_{\text{màx. b}}) = [(q * L^2) / 8] = [(1,88 * 5^2 * \cos 14,03) / 8] = \mathbf{5,69 \text{ kN}}$$

$$\mathbf{N^{\circ} \text{ biguetes} = 8,7 \text{ m} / 1,2 \text{ m} = 7,25 \text{ biguetes} \approx 8 \text{ biguetes} * 10 \text{ pòrtics} * 2 = \mathbf{160 \text{ biguetes}}$$

Hi haurà un total de 160 biguetes de 5 m, separades 1,2 m entre elles; amb capacitat per suportar un esforç tallant de 4,55 kN i un moment de 5,69 kN/m.

8.2.3. Jàsseres

- Pes coberta

$$(q_{\text{co}}) = [2 * V_{\text{màx}} * (n^{\circ} \text{big} - 2) / L_{\text{jäss}}] = [2 * 4,55 \text{ kN} * 16 \text{ big.} - 2) / 17,41 \text{ m}] = \mathbf{7,31 \text{ kN/m}}$$

- Pes propi jàssera

$$(q_{\text{jäss.}}) = \mathbf{0,78 \text{ kN/m}}$$

- Càrrega jàssera

$$(q_{\text{v jäss.}}) = q_{\text{co}} + q_{\text{jäss.}} = 7,31 \text{ kN/m} + 0,78 \text{ kN/m} = \mathbf{8,09 \text{ kN/m}}$$

- Esforç tallant màxim

$$(V_{\text{màx. j}}) = (q \cdot L) / 2 = [(8,09 \text{ kN/m}) \cdot (17,41 \text{ m})] / 2 = \mathbf{70,42 \text{ kN}}$$

- Moment màxim

$$(M_{\text{màx. j}}) = (q \cdot L^2) / 8 = [(8,09 \text{ kN/m} \cdot 17,41^2 \text{ m})] / 8 = \mathbf{306,52 \text{ kN/m}}$$

Nº de jàsseres = 50 m d'allargada / 5 m separació entre pilars = 10 ≈ **11 jàsseres**

Hi haurà un total d'11 jàsseres de 17,41 m d'allargada. Amb capacitat per suportar un esforç tallant de 70,42 kN i un moment de 306,52 kN/m.

8.2.4. Pilars

- Pes coberta

$$(N_{\text{màx. j}}) = 1,8 \text{ kN/m}^2 \cdot 5 \text{ m} \cdot 8,7 \text{ m} \cdot \sin 14,03 = \mathbf{18,98 \text{ kN}}$$

- Pes propi pilars

$$(P_{\text{pilars}}) = 0,4 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 3,2 \text{ m} \cdot 2.800 \text{ kg/m}^3 = 1433,6 \text{ kg} = \mathbf{14,05 \text{ kN}}$$

- Esforç tallant màxim

$$(V_{\text{màx. p}}) = N_{\text{màx. j}} + (q_{\text{vp}} \cdot L_p) = 18,98 \text{ kN} + (3,50 \text{ kN/m} \cdot 3,2 \text{ m}) = \mathbf{30,18 \text{ kN}}$$

- Esforç axial màxim

$$(N_{\text{màx. p}}) = V_{\text{màx. j}} + P_p = 70,42 \text{ kN} + 14,05 \text{ kN} = \mathbf{84,47 \text{ kN}}$$

- Moment màxim

$$(M_{\text{màx. p}}) = N_{\text{màx. j}} \cdot L_p + 0,5 \cdot q_{\text{vp}} \cdot L_p^2 = (18,98 \text{ kN/m} \cdot 3,2 \text{ m}) + (0,5 \cdot 3,50 \text{ kN/m} \cdot 3,2^2 \text{ m}) = \mathbf{78,66 \text{ kN/m}}$$

Hi haurà un total de 22 pilars, 11 a cada costat, de 40x40 cm i 3,2 m d'alçada, amb una distància entre pilars de 5 m. Amb capacitat per suportar un esforç axial de 84,47 kN, un esforç tallant de 30,18 kN i un moment de 78,66 kN/m.

8.3. Càlcul dels esforços sense majorar per al càlcul de la sabata

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació per al càlcul de la sabata s'han de tenir en compte els valors calculats a l'apartat anterior però sense majorar. Per tant, partirem de la hipòtesi més desfavorable sense el coeficient de majoració que era igual a 1,35.

$$H_1 = 0,457 + 0,48 * 1,5 + ((0,24 * 0,5 + 0,48*0,5)*1,5) = 1,29 \text{ KN/m}$$

8.3.1. Biguetes

- Esforç tallant màxim

$$(V_{\text{màx. b}}) = [(q * L)/2] = [(1,29*5*\cos 14,03) / 2] = 3,14 \text{ kN}$$

- Esforç axial màxim

$$(N_{\text{màx. b}}) = 0 \text{ kN}$$

- Moment màxim

$$(M_{\text{màx. b}}) = [(q * L^2)/8] = [(1,29 * 5^2 * \cos 14,03) / 8] = 3,93 \text{ kN}$$

8.3.2. Jàsseres

- Pes coberta

$$(q_{\text{co}}) = [2 * V_{\text{màx}} * (n^{\circ} \text{big} - 2)] / L_{\text{jäss}} = [2 * 3,14 \text{ kN} * 16 \text{ big.} - 2] / 17,41 \text{ m} = 5,05 \text{ kN/m}$$

- Pes propi jàssera

$$(q_{\text{jäss.}}) = 0,78 \text{ kN/m}$$

- Càrrega jàssera

$$(q_{\text{v jäss.}}) = q_{\text{co}} + q_{\text{jäss.}} = 5,05 \text{ kN/m} + 0,78 \text{ kN/m} = 5,83 \text{ kN/m}$$

- Esforç tallant màxim

$$(V_{\text{màx. j}}) = (q * L)/2 = [(5,83 \text{ kN/m}) * (17,41 \text{ m})] / 2 = 50,78 \text{ kN}$$

- Moment màxim

$$(M_{\text{màx. j}}) = (q * L^2)/8 = [(5,83 \text{ kN/m} * 17,41^2 \text{ m})] / 8 = 220,89 \text{ kN/m}$$

8.3.3. Pilars

- Pes coberta

$$(N_{\text{màx.}}) = 1,8 \text{ kN/m}^2 * 5 \text{ m} * 8,7 \text{ m} * \sin 14,03 = 18,98 \text{ kN}$$

- Pes propi pilars

$$(P_{\text{pilars}}) = 0,4 \text{ m} * 0,4 \text{ m} * 3,2 \text{ m} * 2800 \text{ kg/m}^3 = 1433,6 \text{ kg} = 14,05 \text{ kN}$$

- Esforç tallant màxim

$$(V_{\text{màx. p}}) = N_{\text{màx.}} + (q_{\text{vp}} * L_p) = 18,98 \text{ kN} + (3,50 \text{ kN/m} * 3,2\text{m}) = \mathbf{30,18 \text{ kN}}$$

- Esforç axial màxim

$$(N_{\text{màx. p}}) = V_{\text{màx.}} + P_p = 50,78 \text{ kN} + 14,05 \text{ kN} = \mathbf{64,83 \text{ kN}}$$

- Moment màxim

$$(M_{\text{màx. p}}) = N_{\text{màx. j}} * L_p + 0'5 * q_{\text{vp}} * L_p^2 = (18,98 \text{ kN/m} * 3,2 \text{ m}) + (0,5 * 3,5 \text{ kN/m} * 3,2^2 \text{ m}) = \mathbf{78,66 \text{ kN/m}}$$

8.4. Càlcul de la sabata

A la Taula 3 es mostren les dades per poder dimensionar correctament una sabata de formigó.

Taula 3. Característiques generals.

	Sabates
Formigó	HA 25/ P / 25 / IIa
$\gamma_{\text{formigó}} (\text{T/m}^3)$	2,50
Acer	B500S
Tensió admissible terreny ($\sigma_{\text{adm}} (\text{Kp/cm}^2)$)	1,5
Angle fregament intern (θ)	35°
A (m)	2,1
B (m)	2,1
hs (m)	0,8
D (m)	0,75
a (m)	0,4
Va (m)	0,85
Vb (m)	0,85
γ_s	1,50
γ_c	1,50
γ_f	1,50
$V_{\text{màx.}} (\text{T})$	3,08

N_{màx.} (T)	6,61
M_{màx.} (T*m)	8,02

On:

A i B: Amplada de la sabata

hs: Profunditat de la sabata

d: Distància de col·locació de l'armat

a: Amplada del pilar

Va, Vb: vol de la sabata

γ: Coeficients de majoració.

8.4.1. Comprovació de la rigidesa de la sabata

Serà rígida si: $(A - a) / 2 < (2 * h)$; $(2,1 - 0,4) / 2 < (2 * 0,8)$; **0,85 < 1,6**

La sabata serà rígida.

Pes propi de la sabata

$(P_s) = A * B * h_s * \gamma_{\text{formigó}} = 2,1\text{m} * 2,1\text{m} * 0,8\text{m} * 2,5 \text{ T/m}^3 = 8,82\text{T} = \mathbf{86,44 \text{ kN}}$

8.4.2. Comprovació al bolc

Una sabata no bolcarà sempre i quan el Coeficient de seguretat al bolc (Csb) no sigui inferior a 1,5.

- **Moment equilibrant (Me) = (N_{màx.} + P_s) * (A / 2) = (6,61 T + 8,82 T) * (2,1 m / 2) = 16,21 T*m = 158,86 kN*m**
- **Moment de bolc (Mb) = M_{màx.} + (V * hs) = 8,02 T*m + (3,08 T * 0,8m) = 10,48 T*m = 102,70 kN*m**
- **Csb = Meq / Mb = (16,21 T*m) / (10,48 T*m) = 1,54**
- **1,54 > 1,5 La sabata no bolca**

8.4.3. Comprovació al lliscament

Una sabata no llisca sempre que el Coeficient de seguretat al lliscament (Csll) no sigui inferior a 1'5.

- **Força de lliscament (Fll) = V_{màx.} = 3,08T = 30,184 kN**
- **Força equilibrant (Feq) = μ * (N_{màx.} + P_s) = 0,364 * (6,61 T/m + 8,82 T) = 5,61 T = 54,98 kN**
- **Csll = Feq / Fll = 5,61 T / 3,08 T = 1,82**
- **1,82 > 1,5 La sabata no patina**

8.4.4. Comprovació a les tensions del sòl

- Càlcul de l'excentricitat (e) = $(M_{\text{màx}} + V_{\text{màx}} * hs) / (N_{\text{màx}} * Ps) = (8,02 + 3,08 * 0,8) / (6,61 + 8,82) = 0,68 \text{ m}$
- $e > A / 6$
- $A / 6 = 2,1 / 6 = 0,35 \text{ m}$
- $A / 3 = 2,1 / 3 = 0,70 \text{ m}$ } $A / 6 < e < A / 3$
- Distribució trapezoidal
- Càlcul de les tensions màximes i mínimes, $\sigma_{\text{màx.}}$ i $\sigma_{\text{min.}}$.

$$\sigma_{\text{màx.}} = 4/3 * (N + Ps / (A - 2 * e) * B) = 4/3 * (6,61 + 8,82 / (2,1 - 2 * 0,68) * 2,2) = 11,75 \text{ T/m}^2 = 115,15 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{\text{min.}} = 0 \text{ kN/m}^2$$

8.4.5. Càlcul estructural, càlcul de les tensions de l'armat

- $V_d = 3,08 \text{ T} * 1,5 = 4,62 \text{ T} = 45,27 \text{ kN}$
- $N_d = 6,61 \text{ T} * 1,5 = 9,92 \text{ T} = 97,22 \text{ kN}$
- $M_d = 8,02 \text{ T} * \text{m} * 1,5 = 12,03 \text{ T} * \text{m} = 117,89 \text{ kN}$
- $e = 0,68 \text{ m}$
- $A / 6 = 0,35 \text{ m}$
- Càlcul de les tensions de l'armat

$$\sigma_{1d} = 4/3 * (N + Ps / (A - 2 * e) * B) = 4/3 * (97,22 + 86,43 / (2,1 - 2 * 0,68) * 2,1) = 118,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{2d} = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{3d} = N_d / (A * B) = 97,22 / (2,1 * 2,1) = 22,05 \text{ kN/m}^2$$

- d : cantell útil ($h - 5 \text{ cm}$) = $80 \text{ cm} - 5 \text{ cm} = 75 \text{ cm} = 0,75 \text{ m}$
- R_d : esforç a tracció màxima, zona traccionada.
 $R_{1d} = [(\sigma_{1d} + \sigma_{3d}) / 2] * (A/2 * B) = [(118,16 + 22,05) / 2] * (2,1/2 * 2,1) = 154,58 \text{ kN}$
- $T_1 = [(\sigma_{1d} - \sigma_{3d}) / 2] * (A/2 * B) = [(118,16 - 22,05) / 2] * (2,1/2 * 2,1) = 105,96 \text{ kN}$
- $C_1 = [\sigma_{3d} * (A/2) * B] = [22,05 * (2,1/2) * 2,1] = 48,62 \text{ kN}$
- $X_1 = [(T_1 * 2/3 * A/2) + (C_1 * A/4)] / (T_1 + C_1) = [67,65 * 2/3 * 2,1/2 + (48,62 * 2,1/4)] / (67,65 + 48,62) = 0,646 \text{ m}$
- $T_d = [(R_{1d} / (0,85 * d)] * (X_1 - 0,25 * a) = [(116,27 / 0,85 * 0,75)] * (0,627 - 0,25 * 0,40) = 96,12 \text{ kN}$

8.4.6. Càlcul de l'acer necessari

- $A_s = 0,0018 * (2,1 * 0,8) = 30,24 \text{ cm}^2$

- **Barres de $\varnothing = 20$ mm**

$$A_{\text{barra}} = \pi * r^2 = \pi * 10 = 314 \text{ mm}^2$$

$$N^{\circ} \text{ de barres} = 30,24 \text{ cm}^2 / 3,14 \text{ cm}^2 = 9,63 \approx 10 \text{ barres de } \varnothing 20 \text{ mm}$$

$$\text{Acer de 10 barres de } \varnothing 20 \text{ mm} = \pi * r^2 * 10 = 3.141,59 \text{ mm}^2$$

8.4.7. Comprovació a tallant

- **Esfors d'esgotament a tracció de l'ànima**

$$\rho_1 = A_s / (B * d) = 3.024 / (2.100 * 750) = 1,92 * 10^{-3} < 0,02$$

$$\varrho = 1 + (200 / d)^{1/2} = 1 + (200 / 750)^{1/2} = 1,516$$

$$V_{u2} = [0,12 * \varrho * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3}] * B * d = [0,12 * 1,516 * (100 * 1,92 * 10^{-3} * 25)^{1/3}] * 2,1 * 750 = 483,33 \text{ kN}$$

$$2,1 * 750 = 483,33 \text{ kN}$$

$$V_{u2} = 483,327 \text{ N} > 9.920 \text{ N} \rightarrow \text{Correcte}$$

8.4.8. Comprovació a punxonament

- **Perímetre crític**

$$\mu_1 = 4 * a + 2 * \pi * (2 * d) = 4 * 0,4 + 2\pi * (2 * 0,75) = 11,02 \text{ m}$$

$$F_{sd,ef} = \beta * F_{sd} = 1,15 * 97,22 \text{ kN} = 111,80 \text{ kN}$$

- **Tensió de punxonament (ξ_{sd})**

$$\xi_{sd} = F_{sd,ef} / (\mu_1 * d) = 111,80 / (11,02 * 0,75) = 13,53 \text{ kN/m}^2$$

- **Tensió màxima admissible (ξ_{rd})**

$$\xi_{rd} = [0,12 * \varrho * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3}] = [0,12 * 1,516 * (100 * 1,92 * 10^{-3} * 25)^{1/3}] = 306,8 \text{ kN/m}$$

$$\xi_{sd} < \xi_{rd} \rightarrow \text{Correcte}$$

8.5. Accions sobre la biga on es recolza l'engraellat

Els engrael·lats aniran recolzats sobre unes biguetes. Sobre aquestes es tindrà en compte el pes de l'eslat, el dels animals i d'altres pesos puntuals que es consideraran com a càrregues uniformement repartides sobre la biga. Aquesta biga serà birrecolzada i descansarà sobre dos pilars.

- **Pes porcs:** El pes d'un porc a final d'engreix és de 110 kg; si es considera que hi haurà una superfície útil de 0,7 m² per porc, voldrà dir que els esllats suportaran un pes de 157,14 kg/m².
- **Pes slats:** les característiques dels esllats que s'utilitzaran són: (2,50 x 0,30 x 0,01) m, amb un pes de 120 kg/unitat i 160 kg/m².

$$q_{big} = (q_a \cdot S_p) / L = (587,42 \cdot 3,5) / 5 = 411,19 \text{ kg/m} = \mathbf{4,03 \text{ KN/m}}$$

$$q_{tot} = q_{big} + q_{bp} = 398,65 \text{ kg/m} + 25 \text{ kg/m} = 436,19 \text{ kg/m} = \mathbf{4,27 \text{ KN/m}}$$

On:

q_a : és el pes propi estimat dels slats, porcs i complements situats sobre el sostre

$$q_a = ((\text{slats} + \text{porcs} + \text{altres}) \cdot 1,6) \cdot \cos\alpha = (160 + 157,14 + 50) \cdot 1,6 \cdot 1 = 587,42 \text{ Kg/m} = \mathbf{5,76 \text{ KN}}$$

s_p : separació entre biguetes

L: és la llargada de la biga = 5 m

q_{bp} : és el pes propi estimat de la biga = 25 kg/m

8.6. Càlcul estructural de la bassa de purins

En la taula 4 es mostren les característiques del mur de contenció de la bassa de purins que s'ha de construir.

Taula 4. Característiques del mur de la bassa de purins i dades per al càlcul de l'armat.

Alçada del mur (H) (m)	2,5
Gruix del mur (a) (m)	0,4
Formigó	HA 25/ P / 25 / IIa $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
$\gamma_{formigó} (\text{T/m}^3)$	2,50
$f_{yk} \text{ Acer} (\text{N/mm}^2)$	400
Tensió adm. terreny (σ_{adm}) (Kp/cm^2)	1,50
$\gamma_{terreny} (\text{T/m}^3)$	2
Angle fregament intern (θ)	35°
Angle terreny - mur (δ)	0°
Angle terreny - horitzontal (β)	30°
Angle mur - horitzontal(α)	90°
γ_s	1,15
γ_c	1,50
γ_q	1,50

$$\lambda_H = \sin^2(\alpha + \theta) / \sin^2 \alpha [1 + \sqrt{\sin(\alpha + \delta) \cdot \sin(\theta - \beta) / \sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\theta + \beta)}]^2 = \mathbf{0,44}$$

- **Pes horitzontal**

$$(P_H) = (1/2 * \gamma_{\text{terreny}} * h^2 + q * h) * \lambda_H = (1/2 * 2 * 2,5^2 + 0) * 0,44 = 2,75 \text{ T/m} = 26,95 \text{ kN/m}$$

$$\lambda_V = \lambda_H * \cotg(\alpha - \delta) = 0,721 * \cotg(90^\circ - 0^\circ) = 0$$

- **Pes vertical (P_V) = (1/2 * γ_{terreny} * h² + q * h) * λ_V = 0 T/m**

- **Empenta (E) = $\sqrt{(P_H^2 + P_V^2)}$ = $\sqrt{2,75^2}$ = 2,75 T/m = 26,95 kN/m**

- **Pesos**

Pes mur (P_m) = 2,00 T/m = 19,16 kN/m

Pes sabata (P_s) = 2,75 T/m = 26,95 kN/m

Pes terreny (P_t) = 5,61 T/m = 54,98 kN/m

N = P_m + P_s + P_t = 10,35 T/m = 101,43 kN/m

8.6.1. Comprovació del bolc

El Csb ha de ser superior a 1,8 per tal de que la sabata no bolqui.

- **Moment equilibrant mur (Mem) = P_m * (c + a/2) = 2 * (0,5 + 0,4 / 2) = 1,4 T*m/m = 13,72 kN*m/m**

- **Moment equilibrant sabata (Mes) = P_s * b/2 = 2,75 * 2,2 / 2 = 3,00 T*m/m = 29,40 kN*m/m**

- **Moment equilibrant terreny (Met) = P_t * (c + a + b'/2) = 5,61 * (0,5 + 0,4 + 1,3 / 2) = 8,69 T*m/m = 85,16 kN*m/m**

- **Moment equilibrant (Me) = Mem + Mes + Mep = 13,11 T*m/m = 128,48 kN*m/m**

- **Moment de bolc (Mb) = E * 1/3 * h = 2,75 * 1/3 * 2,5 = 2,29 T/m = 22,44 kN/m**

- **Csb = Me / Mb = 13,11 / 2,29 = 5,72**

- **Csb > 1,8 → la sabata no bolca**

8.6.2. Seguretat al lliscament

Perquè la sabata no patini el Csd ha de ser superior a 1,5.

- **$\mu * (\sum F_V / \sum F_H) > Csd$**

- **$\mu = \tan(2 / 3 * 35) = 0,43$**

- **$\mu * (\sum F_V / \sum F_H) = 0,43 * (10,35 / 2,75) = 1,61$**

- **Csp > 1,5 → la sabata no llisca**

8.6.3. Tensions en el sòl

Per evitar l'enfonsament s'ha de complir que la tensió màxima ($\sigma_{\text{màx}}$) sigui inferior a $1,25 * \sigma_{\text{adm}}$. del terreny.

- $M_R = M_e - M_b = 13,11 - 2,29 = 10,82 \text{ T}\cdot\text{m/m} = 106,04 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Excentricitat (e) = $(b/2) - (M_R / \sum F_V) = (2,2/2) - (10,82/10,35) = 0,054$
- $B/6 = 2,2 / 6 = 0,36$
- $e < B/6 \rightarrow$ Distribució trapezoïdal
- $\sigma_{\max.} = (\sum F_V / b \cdot 1\text{m}) \cdot (1 + (6e / b)) = (10,35/2,2 \cdot 1) \cdot (1 + (6 \cdot 0,054/2,2)) = 5,40 \text{ T/m}^2 = 52,92 \text{ kN/m}^2$
- $\sigma_{\min.} = (\sum F_V / b \cdot 1\text{m}) \cdot (1 - (6e / b)) = (10,35/2,2 \cdot 1) \cdot (1 - (6 \cdot 0,054/2,2)) = 4,01 \text{ T/m}^2 = 39,30 \text{ kN/m}^2$
- $\sigma_{\min.} < 1,25 \cdot \sigma_{\text{adm.}}$; $5,40 \text{ T/m}^2 < 1,25 \cdot 15 \text{ T/m}^2 \rightarrow$ La sabata no s'enfonsa

8.6.4. Càlcul de l'armat

- $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 400 / 1,15 = 348 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$

Secció A - A':

- Sol·licitacions:

$$U_0 = 0'85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,85 \cdot 16,67 \text{ N/mm}^2 \cdot 1.000\text{mm} \cdot 350\text{mm} = 4,95 \text{ MN}$$

$$M_{\text{limit}} = 0'375 \cdot U_0 \cdot d = 0,375 \cdot 4,95 \text{ MN} \cdot 0,35 \text{ m} = 0,65 \text{ MN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Empenta (E)} = 4,51 \text{ T/m} = 0,044 \text{ MN/m}$$

$$M_{\text{empenta}} = E \cdot (1/3 \cdot H - h) = 0,044 \cdot (1/3 \cdot 2,5 - 0,5) = 0,33 \text{ MN/m}$$

$$M_{\text{característic}} = E \cdot M_{\text{empenta}} = 0,044 \cdot 0,33 = 0,01452 \text{ MN}\cdot\text{m}$$

$$M_{\text{càlcul}} (M_d) = M_{\text{característic}} \cdot \gamma_c = 0,01452 \cdot 1,5 = 0,054 \text{ MN}\cdot\text{m}$$

$$V_{\text{característic}} = E = 0,044 \text{ MN}$$

$$V_{\text{càlcul}} = V_d = V_{\text{característic}} \cdot \gamma = 0,044 \cdot 1,5 = 0,66 \text{ MN}$$

- Acer necessari:

Armadura a la zona de compressió:

$$\text{Si } M_d < M_{\text{limit}} \rightarrow U_{S2} = 0$$

No necessita armadura a la zona de compressió.

Capacitat mecànica del formigó a la zona de tracció:

$$U_{S1} = U_0 \cdot [1 - \sqrt{1 - (2 \cdot M_d / U_0 \cdot d)}] = 4,95 \cdot [1 - \sqrt{1 - (2 \cdot 0,0218 / 4,95 \cdot 0,35)}] = 0,0626 \text{ MN}$$

$$U_{S1 \text{ min}} = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0,04 \cdot 400.000 \text{ mm}^2 \cdot 16,67 \text{ N/mm}^2 = 266.720 \text{ N}$$

$$A_{S1} = U_{S1 \text{ min}} / f_{yd} = 266.720 \text{ MN} / 348 \text{ N/mm}^2 = 766,44 \text{ mm}^2$$

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

$$\pi \cdot r^2 \cdot n^{\circ} \text{ de barres} = 766,44 \text{ mm}^2$$

Nº barres = 3,8 barres ≈ 4 barres de 16 mm de Ø

- Comprovació a esforç tallant:

$$\rho_1 = A_s / (B \cdot d) = 1,80 / (100 \cdot 35) = 5,14 \cdot 10^{-3}$$

$$\rho = 1 + (200 / d)^{1/2} = 1 + (200 / 350)^{1/2} = 1,756$$

$$V_{u2} = [0,12 \cdot \rho \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot B \cdot d = [0,12 \cdot 1,756 \cdot (100 \cdot 5,14 \cdot 10^{-4} \cdot 25)^{1/3}] \cdot 1000 \cdot 350 = 80.181 \text{ N} > U_{s1}$$

No necessita armadura a esforç tallant

Secció B - B':

$$\sigma_{\max} - \sigma_{\min} = 5,40 \text{ T/m}^2 - 4,01 \text{ T/m}^2 = 1,39 \text{ T/m}^2 = 13,62 \text{ kN/m}^2$$

$$(1,39 \text{ T/m}^2) / (2,2 \text{ m}) = 0,632 \text{ T/m} = 6,19 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_{\max B-B'} = 0,632 \text{ T/m}^2 \cdot 1,3 \text{ m} = 0,822 \text{ T/m}^2 = 8,05 \text{ kN/m}^2$$

- Càlcul de l'esforç axial (T):

$$T_0 = 1,3\text{m} \cdot 2\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 2 \text{ T/m}^3 + 1/2 \cdot (1,3)^2 \text{ m} \cdot \tan 30^\circ + (1,3 \cdot 0,5 \cdot 1)\text{m} \cdot 2,5\text{T/m} = 7,31\text{T/m} = 71,63 \text{ kN/m}$$

$$M_0 = 7,31\text{T/m} \cdot 1,3 \text{ m}/2 = 4,75 \text{ T} \cdot \text{m}/\text{m} = 46,55 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{m}$$

$$T_1 = 4,01 \text{ T/m}^2 \cdot 1,3 \text{ m} = 5,21 \text{ T/m} = 51,06 \text{ kN/m}$$

$$M_1 = T_1 \cdot (b'/2) = 5,21 \text{ T/m} \cdot (1,3/2) = 3,39 \text{ T} \cdot \text{m}/\text{m} = 33,22 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{m}$$

$$T_2 = 1/2 \cdot 0,822\text{T/m}^2 \cdot 1,3 \text{ m} = 0,53 \text{ T/m} = 51,19 \text{ kN/m}$$

$$M_2 = T_2 \cdot (b'/2) = 0,53 \text{ T/m} \cdot (1,3/2) = 0,23 \text{ T} \cdot \text{m}/\text{m} = 2,25 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{m}$$

$$T = T_0 + T_1 + T_2 = 157 \text{ T} \cdot \gamma$$

$$T = 157 \text{ T} \cdot \gamma = 157 \text{ T} \cdot 1,5 = 235,5 \text{ T} \approx 23.079 \text{ N/m}$$

$$M_d = M_0 - M_1 - M_2 = 1,13 \text{ T} \cdot \text{m}/\text{m} \cdot \gamma$$

$$M_d = 1,13 \text{ T} \cdot \text{m}/\text{m} \cdot 1,5 = 1,695 \approx 16.611 \text{ N} \cdot \text{m}/\text{m}$$

- Sol·licitacions:

$$U_0 = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,85 \cdot 16.670 \text{ kN/m}^2 \cdot 1\text{m} \cdot 0,45\text{m} = 6,378 \text{ MN}$$

$$M_{\text{limit}} = 0,375 \cdot U_0 \cdot d = 0,375 \cdot 6.378 \text{ N} \cdot 0,45 \text{ m} = 1.075,95 \text{ N} \cdot \text{m}$$

- Acer necessari:

Armadura a la zona de compressió:

$$M_{\text{limit}} > M_d \rightarrow U_{s2} = 0$$

No necessita armadura a la zona de compressió

- Armadura a la zona de tracció:

$$U_{S1} = U_0 * [1 - \sqrt{1 - (2 * M_d / U_0 * d)}] = 6.376 * [1 - \sqrt{1 - (2 * 16,61 / 6.376 * 0,45)}] = \mathbf{0,037 MN}$$

$$U_{S1 \min} = 0,04 * A_c * f_{cd} = 0,04 * 400.000 \text{mm}^2 * 16,67 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{0,267 MN}$$

El valor més gran de M_{S1} serà el més desfavorable

$$A_{S1} = U_{S1} / f_{yd} = \mathbf{266.720 N / 348 N/mm}^2 = \mathbf{766,44 \text{ mm}^2}$$

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

$$\pi * r^2 * n^{\circ} \text{ de barres} = \mathbf{766,44 \text{ mm}^2}$$

$$N^{\circ} \text{ barres} = 3,8 \text{ barres} \approx \mathbf{4 \text{ barres de } 16 \text{ mm de } \varnothing}$$

- Comprovació per a l'esforç tallant:

$$\rho_1 = A_s / (B * d) = 1,06 / (100 * 35) = \mathbf{2,35 * 10^{-4}}$$

$$\varrho = 1 + (200 / d)^{1/2} = 1 + (200 / 450)^{1/2} = \mathbf{1,707}$$

$$V_{u2} = [0,12 * \varrho * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3}] * B * d = [0,12 * 1,707 * (100 * 2,35 * 10^{-4} * 25)^{1/3}] * 1000 * 450 = \mathbf{77.202 N} > U_{S1}$$

$$1000 * 450 = \mathbf{77.202 N} > U_{S1}$$

No necessita armadura a esforç tallant

Secció C - C':

$$P_{s(C-C')} = (\gamma_f * b' * h) = (2,5 \text{ T/m}^2 * 0,5 \text{ m} * 0,5 \text{ m}) = 0,62 \text{ T/m} = \mathbf{6,08 \text{ kN/m}}$$

$$(0,62 \text{ T/m}) / (0,5 \text{ m}) = 1,25 \text{ T/m} = \mathbf{12,25 \text{ kN/m}}$$

$$\sigma_{\max C-C'} = 5,40 \text{ T/m}^2 = \mathbf{52,92 \text{ kN/m}^2}$$

$$\sigma_{\max} - \sigma_{\min} = 5,40 \text{ T/m}^2 - 4,01 \text{ T/m}^2 = 1,39 \text{ T/m}^2 / 2,2 = 0,63 \text{ T/m}^2 = \mathbf{6,17 \text{ kN/m}^2}$$

$$\sigma_{\min C-C'} = 0,63 \text{ T/m}^2 * 0,5 \text{ m} = 0,316 \text{ T/m} = \mathbf{3,09 \text{ kN/m}}$$

- Càlcul de l'esforç axial (T):

$$T_1 = 1,25 \text{ T/m} * 0,5 \text{ m} = 0,62 \text{ T} = \mathbf{6,07 \text{ kN}}$$

$$T_2 = \sigma_{\min C-C'} * c = 0,316 \text{ T/m} * 0,5 \text{ m} = 0,16 \text{ T} = \mathbf{1,57 \text{ kN}}$$

$$T_3 = (\sigma_{\max C-C'} * c/2) = (5,40 \text{ T/m}^2 * 0,5 \text{ m} / 2) = 1,35 \text{ T} = \mathbf{13,23 \text{ kN}}$$

$$T = T_2 + T_3 - T_1 = 0,89 \text{ T} = \mathbf{8,722 \text{ kN}}$$

- Càlcul del moment (M):

$$M_1 = P_{C-C'} * (c/2) = 0,62 \text{ T/m} * (0,5 \text{ m} / 2) = 0,15 \text{ T/m} = \mathbf{1,47 \text{ kN}}$$

$$M_2 = (\sigma_{\min C-C'} * c) * (c/2) = (0,316 \text{ T/m} * 0,5 \text{ m}) * (0,5 \text{ m} / 2) = 0,0395 \text{ T/m} = \mathbf{0,03871 \text{ kN/m}}$$

$$M_3 = (\sigma_{\max C-C'} * c/2) * (1/3 * c) = (5,40 \text{ T/m}^2 * 0,5 \text{ m} / 2) * (1/3 * 0,5 \text{ m}) = 0,225 \text{ T/m} = \mathbf{2,21 \text{ kN/m}}$$

$$M = 0,1145 \text{ T/m} = \mathbf{1,22 \text{ kN/m}}$$

- Sol·licitacions:

$$U_0 = 0,85 * f_{cd} * b * d = 0,85 * 16.670 \text{ kN} * 0,45\text{m} * 1\text{m} = \mathbf{6,37 \text{ MN}}$$

$$M_{limit} = 0,375 * U_0 * d = 0,375 * 6,37 \text{ MN} * 0,45 \text{ m} = \mathbf{1,07 \text{ MN/m}}$$

- Acer necessari:

Armadura a la zona de compressió:

$$\text{Si } M_d < M_{limit} \rightarrow U_{S2} = 0$$

No necessita armadura a la zona de compressió.

- Armadura a la zona de tracció:

$$U_{S1} = U_0 * [1 - \sqrt{1 - (2 * M_d / U_0 * d)}] = 6,37 * [1 - \sqrt{1 - (2 * 1,2 * 10^{-3} / 6,37 * 0,45)}] = \mathbf{2,66 * 10^{-3} \text{ MN}}$$

$$U_{S1 \text{ min}} = 0,04 * A_c * f_{cd} = 0,04 * 400.000 \text{ mm}^2 * 16,67 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{0,267 \text{ MN}}$$

$$A_{S1} = U_{S1 \text{ min}} / f_{yd} = 266.720 \text{ N} / 348 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{766,44 \text{ mm}^2}$$

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

$$\pi * r^2 * n^{\circ} \text{ de barres} = \mathbf{766,44 \text{ mm}^2}$$

$$\mathbf{N^{\circ} \text{ barres} = 3,8 \text{ barres} \approx 4 \text{ barres de } 16 \text{ mm de } \emptyset}$$

- Comprovació per a l'esforç tallant:

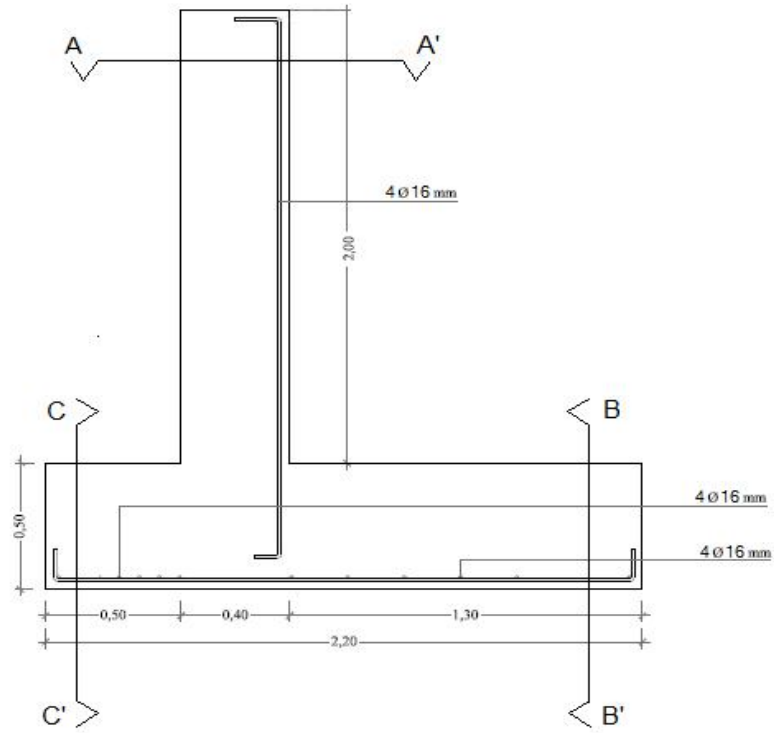
$$\rho_1 = A_s / (B * d) = 5,95 / (100 * 35) = \mathbf{1,69 * 10^{-3}}$$

$$\varrho = 1 + (200 / d)^{1/2} = 1 + (200 / 450)^{1/2} = \mathbf{1,707}$$

$$V_{u2} = [0,12 * \varrho * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3}] * B * d = [0,12 * 1,707 * (100 * 1,69 * 10^{-3} * 25)^{1/3}] * 100 * 45 = \mathbf{32.104 \text{ N} > U_{S1}}$$

No necessita armadura a esforç tallant

8.6.5. Esquema mur de contenció



ANNEX IX. CÀLCULS ELÈCTRICS

La instal·lació elèctrica és molt important en una nau com la que es projecta ja que un bon dimensionament tant dels punts de llum, com dels endolls monofàsics i trifàsics garantirà un correcte desenvolupament en el dia a dia de l'explotació i un òptim benestar dels animals.

Pel que fa a la nau projectada hi haurà diferents línies, unes de monofàsiques a una tensió de 230 V, i una de trifàsica a 400 V.

9.1. Determinació dels punts de llum

Per a determinar els punts de llum es parteix de que hi haurà 3 zones amb diferents necessitats lumíniques: la zona de producció, el magatzem i el vestidor, les quals es dimensionaran independentment. Per a calcular la instal·lació d'enllumenat s'utilitza el mètode del flux. S'ha de buscar el flux lluminós necessari per cada zona i, sabent les característiques de les diferents zones, es troben el nombre de punts de llum necessaris.

Per a poder definir els punts de llum precisos prèviament s'ha de determinar l'índex del local (R). Aquest índex es calcula a partir de la fórmula següent:

$$R = (a * l) / (h' * (a + l))$$

On:

- R: índex del local
- a: amplada del local a il·luminar (m)
- l: longitud del local a il·luminar (m)
- h': distància vertical des del punt de llum al pla de treball (m)

Un cop trobat l'índex del local es pot saber el coeficient d'utilització (Cu) que s'obté a partir del tipus de làmpada i pantalla utilitzades, de l'índex del local i del nivell de lluminositat amb la taula 1.

Taula 1. 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 (1979)

Finalment, cal conèixer el coeficient de conservació (Cc) que depèn de les condicions de treball i de la freqüència de neteja. A la Taula 2 s'indiquen els valors del coeficient de conservació (Cc).

Taula 2. Valors del coeficient de conservació (Cc).

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

Finalment ja es pot trobar el nombre de punts de llum a instal·lar amb l'equació:

$$N = (E * S) / (Cu * Cc * \theta)$$

On:

- N: nombre de punts de llum
- E: intensitat d'il·luminació necessària (lux)
- S: superfície que cal il·luminar (m²)
- C_u: factor d'utilització
- C_c: factor de manteniment
- θ : flux total (lm)

9.1.1. Zona de producció

A la taula 3 hi ha reflectides les diferents característiques que es necessiten per a fer un correcte dimensionament.

Taula 3. Característiques de la zona de producció, de les làmpades i de les llumeneres.

Llargada nau (m)	46,22
Amplada (m)	17
Intensitat d'il·luminació (E) (lux)	40*
Alçada del pla de treball (h') (m)	2,5
Tipus de làmpada	Tubs fluorescents de 58 W
Intensitat làmpada i llumenera (θ) (lm)	4.600
Tipus de llumenera	Llumenera amb pantalla sense difusor

* 40 lux és la intensitat mínima que ha d'estar el bestiar porcí durant 8 hores al dia com a mínim segons la normativa de benestar animal (Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre).

1. Càlcul de l'índex del local (R):

La zona de producció es dividirà en dues parts iguals, a efectes de càlcul, i nomès se'n calcularà una per així trobar un rang de R amb valors d'1 a 4. Un cop dimensionat per mitja nau, l'altra mitja serà exactament igual, per tant; es multiplicarà el nombre de punts de llum per 2.

$$R = (a * I) / (h' * (a + I)) = (8,5 * 46,22) / (2,5 * (8,5 + 46,22)) = 2,87$$

2. Càlcul del coeficient d'utilització (Cu):

Per a determinar el valor de Cu a la Taula 1 cal tenir en compte que s'utilitzen fluorescents sense pantalla ni difusor (tipus E) i el color de la superfície del local és mitjà.

A partir dels valors de la taula s'extrapolà per obtenir el valor de Cu.

$$Cu = 0,56$$

3. Càlcul del coeficient de conservació (Cc):

Es considera com a local brut amb una neteja normal, de manera que segons la Taula 2, es pren el valor de:

$$Cc = 0,6$$

4. Càlcul del nombre de punts de llum (N):

$$N = (E * S) / (Cu * Cc * \theta) = (40 * (8,5 * 46,22)) / (0,56 * 0,6 * 4.600) = 10,2 \approx 11 \text{ punts}$$

En total seran 22 punts ja que el dimensionament només s'ha fet per a la meitat de la nau.

9.1.2. Magatzem

A la taula 4 hi ha reflectides les diferents característiques que es necessiten per a fer un correcte dimensionament.

Taula 4. Característiques del magatzem, de les làmpades i de les llumeneres.

Llargada nau (m)	3,28
Amplada (m)	7,45
Intensitat d'il·luminació (E) (lux)	120
Alçada del pla de treball (h') (m)	2
Tipus de làmpada	Tubs fluorescents de 58 W
Intensitat làmpada i llumenera (θ) (lm)	4.600
Tipus de llumenera	Pantalles de plàstic en làmpades fluorescents

1. Càlcul de l'índex del local (R):

$$R = (a * I) / (h' * (a + I)) = (7,45 * 3,28) / (2 * (7,45 + 3,28)) = 1,14$$

2. Càlcul del coeficient d'utilització (Cu):

Per a determinar el valor de Cu en la Taula 1 cal tenir en compte que s'utilitzen fluorescents sense pantalla ni difusor (tipus E) i el color de la superfície del local és mitjà. A partir dels valors de la taula s'extrapolà per obtenir el valor de Cu.

$$Cu = 0,39$$

3. Càlcul del coeficient de conservació (Cc):

Es considera com a local brut amb una neteja normal i, segons la Taula 2, es pren el valor de:

$$Cc = 0,6$$

4. Càlcul del nombre de punts de llum (N):

$$N = (E * S) / (Cu * Cc * \theta) = (120 * (7,45 * 3,28)) / (0,39 * 0,6 * 4.600) = 2,72 \approx 3 \text{ punts}$$

9.1.3. Vestidor

A la taula 5 hi ha reflectides les diferents característiques que es necessiten per a fer un correcte dimensionament.

Taula 5. Característiques del vestidor, de les làmpades i de les llumeneres.

Llargada nau (m)	3,28
Amplada (m)	3,59
Intensitat d'il·luminació (E) (lux)	120
Alçada del pla de treball (h') (m)	1
Tipus de làmpada	Tubs fluorescents de 58 W
Intensitat làmpada i llumenera (θ) (lm)	4.600
Tipus de llumenera	Pantalles de plàstic en làmpades fluorescents

1. Càlcul de l'índex del local (R):

$$R = (a * I) / (h' * (a + I)) = (3,59 * 3,28) / (2 * (3,59 + 3,28)) = 1,71$$

2. Càlcul del coeficient d'utilització (Cu):

Per a determinar el valor de Cu en la Taula 1 cal tenir en compte que s'utilitzen fluorescents sense pantalla ni difusor (tipus E) i el color de la superfície del local és mitjà. A partir dels valors de la taula s'extrapolà per obtenir el valor de Cu.

$$Cu = 0,47$$

3. Càlcul del coeficient de conservació (Cc):

Es considera com a local normal amb una neteja freqüent, segons la Taula 2, es pren el valor de:

$$Cc = 0,8$$

4. Càlcul del nombre de punts de llum (N):

$$N = (E * S) / (Cu * Cc * \theta) = (120 * (3,59 * 3,28)) / (0,47 * 0,8 * 4.600) = 0,82 \approx 1 \text{ punt}$$

9.1.4. Distribució dels punts de llum

La distribució dels punts de llum a les diferents zones serà uniforme; a la zona de producció hi haurà dues línies de llumeneres paral·leles que travessaran tota la nau longitudinalment.

A la Taula 6 hi ha especificada la distància de les llumeneres respecte les parets i entre les làmpades i en el Plànol nº 10: Planta distribució elèctrica i d'alimentació, està representada la distribució.

Taula 6. Distribució de les làmpades a la nau.

Zona	Distància longitudinal (m)		Distància transversal (m)	
	Entre làmpades	Entre làmpada i paret	Entre làmpades	Entre làmpada i paret
Producció	3,85	3,85	4,66	4,66
Magatzem	0	0,89	1,86	1,86
Vestidor	0	0,89	0	1,79

9.2. Dimensionament. Càlcul de la secció dels conductors

Les seccions dels cables es calcularan d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió *Reial Decret 842/202, d'1 d'agost* i les Instruccions Tècniques Complementàries, especialment les ITC-BT-18, ITC-BT-19, ITC BT-44 i ITC-BT-47 del REBT i amb l'aplicació de les fórmules generals de l'electrotècnic i la Norma UNE-20.460-5-523.

El càlcul de la secció per intensitat màxima de les línies elèctriques que alimenten els fluorescents, es realitza d'acord amb la ITC-BT-44 i segons l'equació:

$$I_{\max} = (1,8 * P) / V$$

On:

- I_{\max} : Intensitat (A)
- P: Potència (W)
- V: Tensió (V)

Per calcular la intensitat de les línies que alimenten els endolls monofàsics s'utilitzarà la fórmula següent:

$$I_{\text{ind.}} = P / V * \cos \xi$$

On:

- $\cos \xi$: factor de potència

Per últim, per calcular la intensitat de les línies per motors trifàsics s'utilitza la següent fórmula:

$$I_{\text{ind}} = (P_{\text{motor}}) / (\sqrt{3} * V * \cos \xi)$$

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

Per les línies monofàsiques s'utilitzaran conductors unipolars de coure aïllats amb policlorur de vinil i col·locats dins tubs de protecció també de plàstic.

9.2.1. Càlcul de la secció per caiguda de tensió

Primerament s'ha de comprovar el percentatge de caiguda de tensió (% Cdt) perquè no es sobrepassin els valors establerts en el REBT. El REBT aclareix que la secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització ha de ser inferior al 3 % de la

tensió nominal en línies d'enllumenat i inferior al 5% per a la resta d'usos (línies de força).

Per cada tram es calcularà el percentatge de Cdt i si sobrepassa els límits anteriorment esmentats s'haurà de recórrer a una secció del conductor superior. Per a calcular el %Cdt per a línies monofàsiques s'utilitza la següent fórmula:

$$\% \text{ Cdt} = [2 * 100 * \sum (I_{\text{ind}} * \cos \xi * L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} * \text{Secció} * V]$$

Per a línies trifàsiques el %Cdt es calcula amb la fórmula:

$$\% \text{ Cdt} = [\sqrt{3} * 100 * \sum (I_{\text{ind}} * \cos \xi * L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} * \text{Secció} * V]$$

On:

- % Cdt: percentatge de caiguda de tensió
- χ_{Cu} : $1 / \rho = 56 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$
- S: secció del conductor (mm^2)
- V: tensió nominal (230 V)
- I_{ind} : intensitat individual de cada element (A)
- L_{ind} : longitud de la línia (m)
- $\cos \xi$: factor de potència

A la Taula 7 es mostren les diferents característiques dels aparells que s'han d'instal·lar a la nau.

Taula 7. Característiques dels aparells elèctrics

Línia	Aparell	Potència ind.	Longituds totals (m)	Cos ξ	η
1	11 fluorescents	58 W	5,85/ 9,7/ 13,55/ 17,4/ 21,25/ 25,1/ 28,95/ 32,8/ 36,65/ 40,5/ 44,35	0,85	0,82
	1 làmpada d'emergència	17 W	2	0,85	0,82
2	11 fluorescents	58 W	5,85/ 9,7/ 13,55/ 17,4/ 21,25/ 25,1/ 28,95/ 32,8/ 36,65/ 40,5/ 44,35	0,85	0,82

	1 làmpada d'emergència	17 W	45	0,85	0,82
3	3 fluorescents	58 W	2,86/ 4,72/ 6,58	0,85	0,82
Línia	Aparell	Potència ind.	Longituds totals (m)	Cos ξ	η
4	6 endolls monofàsics	1000 W	1,00/ 1,00/ 3,00/ 3,00/ 4,00/ 4,00	1,00	-
5	1 fluorescent	58 W	5,79	0,85	0,82
6	4 endolls monofàsics	1000 W	4,00/ 4,00/ 5,50/ 5,50	1,00	-
7	2 motors trifàsics	1 CV	50,00 / 50,00	0,8	0,9
8	2 motors trifàsics	1 CV*	30,00 / 2,00	0,8	0,7

* Aquesta potència està calculada segons els apartats 10.4 i 10.5 de l'Annex X, càlculs hidràulics.

Línia 1: 11 làmpades fluorescents i 1 làmpada d'enllumenat d'emergència

- Potència aparent fluorescents (S):

$$S_1 = 1,8 * P_{l\grave{a}mp} * n^{\circ} \text{ aparells} = 1,8 * 58 * 11 = 1148,4 \text{ VA}$$

- Potència activa fluorescents (P):

$$P_1 = S_1 * \cos \xi = 1.148,4 * 0,85 = 976,14 \text{ W}$$

- Potència reactiva fluorescents (Q):

$$Q_1 = S_1 * \sin \xi = 1.148,4 \text{ VA} * 0,52 = 597,17 \text{ VAR}$$

- Intensitat línia ($I_{línia}$):

$$I_{línia} = S_1 / V = 1.148,4 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 4,99 \text{ A}$$

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

$$I_{ind.} = I_{línia} / n^{\circ} \text{ aparells} = 4,99 \text{ A} / 11 = 0,45 \text{ A}$$

- Potència aparent làmpada d'enllumenat d'emergència(S):

$$S_{1 \text{ làmpada}} = 1,8 * P_{l\grave{a}mp} = 1,8 * 17 = 30,60 \text{ VA}$$

- Intensitat individual làmpada d'enllumenat d'emergència ($I_{ind.}$):

$$I_{ind. \text{ làmpada}} = S_{1 \text{ làmpada}} / V = 30,60 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 0,13 \text{ A}$$

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

$$I_{línia} = 5,12 \text{ A, per tant, la secció a utilitzar és de } 1,5 \text{ mm}^2$$

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

$$\% \text{ Cdt} = [2 * 100 * \sum (I_{\text{ind}} * \cos \xi * L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} * \text{Secció} * V] = [2 * 100 * (0,45 * 0,85 * (5,85 + 9,7 + 13,55 + 17,4 + 21,25 + 25,1 + 28,95 + 32,8 + 36,65 + 40,5 + 44,35) + (0,13 * 0,85 * 2))] / [56 * 1,5 * 230] = 1,24 \%$$

La caiguda de tensió és inferior al 3%, per tant, la secció de 1,5 mm² és correcta.

Línia 2: 11 làmpades fluorescents i 1 làmpada d'enllumenat d'emergència

- Potència aparent fluorescents (S):

$$S_2 = 1,8 * P_{\text{làmp}} * n^{\circ} \text{ aparells} = 1,8 * 58 * 11 = 1148,4 \text{ VA}$$

- Potència activa fluorescents (P):

$$P_2 = S_1 * \cos \xi = 1.148,4 * 0,85 = 976,14 \text{ W}$$

- Potència reactiva fluorescents (Q):

$$Q_2 = S_2 * \sin \xi = 1.148,4 \text{ VA} * 0,52 = 597,17 \text{ VAr}$$

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

$$I_{\text{línia}} = S_2 / V = 1.148,4 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 4,99 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{ind.}} = I_{\text{línia}} / n^{\circ} \text{ aparells} = 4,99 \text{ A} / 11 = 0,45 \text{ A}$$

- Potència aparent làmpada d'enllumenat d'emergència(S):

$$S_2 \text{ làmpada} = 1,8 * P_{\text{làmp}} = 1,8 * 17 = 30,60 \text{ VA}$$

- Intensitat individual làmpada d'enllumenat d'emergència ($I_{\text{ind.}}$):

$$I_{\text{ind. làmpada}} = S_2 \text{ làmpada} / V = 30,60 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 0,13 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{línia}} = 5,12 \text{ A, per tant, la secció a utilitzar és de } 1,5 \text{ mm}^2$$

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

$$\% \text{ Cdt} = [2 * 100 * \sum (I_{\text{ind}} * \cos \xi * L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} * \text{Secció} * V] = [2 * 100 * (0,45 * 0,85 * (5,85 + 9,7 + 13,55 + 17,4 + 21,25 + 25,1 + 28,95 + 32,8 + 36,65 + 40,5 + 44,35) + (0,13 * 0,85 * 45))] / [56 * 1,5 * 230] = 1,57 \%$$

La caiguda de tensió és inferior al 3%, per tant, la secció de 1,5 mm² és correcta.

Línia 3: 3 làmpades fluorescents

- Potència aparent (S):

$$S_3 = 1,8 * P_{\text{làmp}} * n^{\circ} \text{ aparells} = 1,8 * 58 * 3 = 313,2 \text{ VA}$$

- Potència activa (P):

$$P_3 = S_3 \cdot \cos \xi = 313,2 \cdot 0,85 = 266,22 \text{ W}$$

- Potència reactiva (Q):

$$Q_3 = S_3 \cdot \sin \xi = 313,2 \text{ VA} \cdot 0,52 = 162,86 \text{ VAr}$$

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

$$I_{\text{línia}} = S_3 / V = 266,22 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 1,16 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{ind.}} = I_{\text{línia}} / n^{\circ} \text{ aparells} = 1,16 \text{ A} / 3 = 0,39 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{línia}} = 1,16 \text{ A, per tant, la secció a utilitzar és de } 1,5 \text{ mm}^2$$

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

$$\% \text{ Cdt} = [2 \cdot 100 \cdot \sum (I_{\text{ind}} \cdot \cos \xi \cdot L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} \cdot \text{Secció} \cdot V] = [2 \cdot 100 \cdot 0,39 \cdot 0,85 \cdot (2,86 + 4,72 + 6,58)] / [56 \cdot 1,5 \cdot 230] = 0,05 \%$$

La caiguda de tensió és inferior al 3%, per tant, la secció de 1,5 mm² és correcta.

Línia 4: 6 endolls monofàsics

- Potència aparent (S):

$$S_4 = P_{\text{endolls}} \cdot n^{\circ} \text{ aparells} = 1.000 \text{ W} \cdot 6 = 6.000 \text{ VA}$$

- Potència activa (P):

$$P_4 = S_4 \cdot \cos \xi = 6.000 \text{ W} \cdot 1 = 6.000 \text{ W}$$

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

$$I_{\text{ind.}} = P_{\text{endolls}} / 230 \cdot \cos \xi = 1.000 \text{ W} / 230 \text{ V} \cdot 1 = 4,35 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{línia}} = I_{\text{ind.}} \cdot n^{\circ} \text{ aparells} = 4,35 \text{ W} \cdot 6 = 26,01 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{línia}} = 26,01 \text{ A, per tant, la secció a utilitzar és de } 6 \text{ mm}^2$$

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

$$\% \text{ Cdt} = [2 \cdot 100 \cdot \sum (I_{\text{ind}} \cdot \cos \xi \cdot L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} \cdot \text{Secció} \cdot V] = [2 \cdot 100 \cdot 4,35 \cdot 1 \cdot (1,00 + 1,00 + 3,00 + 3,00 + 4,00 + 4,00)] / [56 \cdot 6 \cdot 230] = 0,18\%$$

La caiguda de tensió és inferior al 5%, per tant, la secció de 1,5 mm² és correcta.

Línia 5: 1 làmpada fluorescent

- Potència aparent (S):

$$S_5 = 1,8 * P_{\text{làmp}} * n^{\circ} \text{ aparells} = 1,8 * 58 * 1 = 104,4 \text{ VA}$$

- Potència activa (P):

$$P_5 = S_5 * \cos \xi = 104,4 * 0,85 = 88,74 \text{ W}$$

- Potència reactiva (Q):

$$Q_5 = S_5 * \sin \xi = 104,4 \text{ VA} * 0,52 = 54,29 \text{ VAR}$$

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

$$I_{\text{línia}} = S_5 / V = 104,4 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 0,45 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{ind.}} = I_{\text{línia}} / n^{\circ} \text{ aparells} = 0,45 \text{ A} / 1 = 0,45 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{línia}} = 0,45 \text{ A, per tant, la secció a utilitzar és de } 1,5 \text{ mm}^2$$

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

$$\% \text{ Cdt} = [2 * 100 * \sum (I_{\text{ind}} * \cos \xi * L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} * \text{Secció} * V] = [2 * 100 * 0,45 * 0,85 * (5,79)] / [56 * 1,5 * 230] = 0,023 \%$$

La caiguda de tensió és inferior al 3%, per tant, la secció de 1,5 mm² és correcta.

Línia 6: 4 endolls monofàsics

- Potència aparent (S):

$$S_6 = P_{\text{endolls}} * n^{\circ} \text{ aparells} = 1.000 * 4 = 4.000 \text{ VA}$$

- Potència activa (P):

$$P_6 = S_6 * \cos \xi = 4.000 * 1 = 4.000 \text{ W}$$

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

$$I_{\text{ind.}} = P_{\text{endolls}} / 230 * \cos \xi = 1.000 \text{ W} / 230 \text{ V} * 1 = 4,35 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{línia}} = (I_{\text{ind.}}) * n^{\circ} \text{ aparells} = 4,35 \text{ W} * 4 = 17,40 \text{ A}$$

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

$$I_{\text{línia}} = 17,40 \text{ A, per tant, la secció a utilitzar és de } 2,5 \text{ mm}^2$$

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

$$\% \text{ Cdt} = [2 * 100 * \sum (I_{\text{ind}} * \cos \xi * L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} * \text{Secció} * V] = [2 * 100 * 4,35 * 1 * (4,00 + 4,00 + 5,50 + 5,50)] / [56 * 2,5 * 230] = 0,51 \%$$

La caiguda de tensió és inferior al 5%, per tant, la secció de 2,5 mm² és correcta.

Línia 7: 2 motors trifàsics

- Potència del motor (P_{motor})

$$P_{\text{motor}} = 1 \text{ CV} \cdot 736 \text{ W} / 0,9 = \mathbf{817,78 \text{ W}}$$

- Potència activa (P):

$$P_7 = P_{\text{motor}} \cdot n^{\circ} \text{ aparells} = 817,78 \text{ W} \cdot 2 = \mathbf{1.635,56 \text{ W}}$$

- Potència aparent (S):

$$S_7 = P_7 / \cos \xi = 1.635,56 \text{ W} / 0,8 = \mathbf{2.044,37 \text{ VA}}$$

- Potència reactiva (Q):

$$Q_7 = S_7 \cdot \sin \xi = 2.044,37 \text{ VA} \cdot 0,6 = \mathbf{1.226,62 \text{ VAR}}$$

- Intensitat individual (I_{ind}):

$$I_{\text{ind}} = (P_{\text{motor}}) / (\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \xi) = 817,78 \text{ W} / (\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,8) = \mathbf{1,47 \text{ A}}$$

- Elecció de la secció pel *mètode d'escalfament*.

$I_{\text{línia}} = 1,25 \cdot (I_{\text{ind}} \cdot 2) = 1,25 \cdot (1,47 \text{ A} \cdot 2) = \mathbf{3,67 \text{ A}}$, per tant, la secció a utilitzar és de $\mathbf{1,5 \text{ mm}^2}$

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

$$\% \text{ Cdt} = [\sqrt{3} \cdot 100 \cdot \sum (I_{\text{ind}} \cdot \cos \xi \cdot L_{\text{ind}})] / [\chi_{\text{Cu}} \cdot \text{Secció} \cdot V] = [\sqrt{3} \cdot 100 \cdot [1,47 \cdot 0,8 \cdot (50+50)]] / [56 \cdot 1,5 \cdot 400] = \mathbf{0,61\%}$$

La caiguda de tensió no és superior al 5 %, per tant, la secció de 1,5 mm² és correcta.

Línia 8: 2 motors trifàsics

- Potència del motor (P_{motor})

$$P_{\text{motor}} = 1 \text{ CV} \cdot 736 \text{ W} / 0,7 = \mathbf{1051,43 \text{ W}}$$

- Potència activa (P):

$$P_8 = P_{\text{motor}} \cdot n^{\circ} \text{ aparells} = 1051,43 \text{ W} \cdot 2 = \mathbf{2.1012,85 \text{ W}}$$

- Potència aparent (S):

$$S_8 = P_8 / \cos \xi = 2.1012,86 \text{ W} / 0,8 = \mathbf{2.628,57 \text{ VA}}$$

- Potència reactiva (Q):

$$Q_8 = S_8 \cdot \sin \xi = 2.628,57 \text{ VA} \cdot 0,6 = \mathbf{1.577,14 \text{ VAR}}$$

- Intensitat individual (I_{ind}):

$$I_{\text{ind}} = (P_{\text{motor}}) / (\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \xi) = 1051,43 \text{ W} / (\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,8) = \mathbf{1,89 \text{ A}}$$

- Elecció de la secció pel *mètode d'escalfament*.

$I_{línia} = 1,25 * (I_{ind} * 2) = 1,25 * (1,89 \text{ A} * 2) = 4,72 \text{ A}$, per tant, la secció a utilitzar és de $1,5 \text{ mm}^2$

- Comprovació de la secció per el *mètode de caiguda de tensió*:
 $\% \text{ Cdt} = [\sqrt{3} * 100 * \sum (I_{ind} * \cos \xi * L_{ind})] / [\chi_{Cu} * \text{Secció} * V] = [\sqrt{3} * 100 * [1,89 * 0,8 * (30+2)]] / [56 * 1,5 * 400] = 0,25 \%$

La caiguda de tensió no és superior al 5 %, per tant, la secció de $1,5 \text{ mm}^2$ és correcta.

A la taula 8 es mostren les característiques globals un cop realitzat el dimensionament.

Taula 8. Característiques de la instal·lació.

Línia	Aparell	Intensitat (A)	Secció (mm ²)	Secció conductor protecció (mm ²)	PIA (A)	ID
1	11 fluorescents 1 làmpada d'emergència	5,13	1,5	2,5	6	40A/30mA
2	11 fluorescents 1 làmpada d'emergència	5,13	1,5	2,5	6	
3	3 fluorescents	1,16	1,5	2,5	3	
4	6 endolls monofàsics	26,01	6	6	32	
5	1 fluorescent	0,45	1,5	2,5	3	
6	4 endolls monofàsics	17,40	2,5	2,5	20	
7	2 motors trifàsics	3,67	1,5	2,5	4	25A/300mA
8	2 motors trifàsics	4,72	1,5	2,5	6	25A/300mA

On:

- PIA : Petit interruptor magnetotèrmic
- ID: Interruptor diferencial

9.3. Càlcul de la línia principal

El càlcul de la secció d'aquesta línia s'ha fet seguint les instruccions ITC-BT-06 i ITCBT-19 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).

Les característiques dels cables i conductors utilitzats en l' instal·lació seran:

- Cable unipolar

- Conductor de coure
- Aïllant de PVC (Policlorur de Vinil)
- Amb col·locació sota tub protector

- $P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 = 976,14 + 976,14 + 266,22 + 6.000 + 88,74 + 4.000 + 1.635,56 = 13.942,80 \text{ W}$
- $Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 = 597,17 + 597,17 + 162,86 + 0 + 54,29 + 0 + 1.266,62 = 2.678,11 \text{ VAR}$
- $S_{total} = \sqrt{(P_{total})^2 + (Q_{total})^2} = \sqrt{(13.942,80)^2 + (2.678,11)^2} = 14.203,56 \text{ VA}$
- $\cos \xi_{l.princ.} = P_{total} / S_{total} = 13.924,80 / 14.203,56 = 0,98$
- I_{total} (per al càlcul de la intensitat, es repartiran les diferents línies monofàsiques en R, S i T per tal de distribuir correctament la intensitat al llarg de tota la línia).
- **R - N: $L_1 + L_2 + L_3 + L_5 + L_7 + L_8 = 17,38 \text{ A}$**
- **S - N: $L_4 + L_7 + L_8 = 35,21 \text{ A}$**
- **T - N: $L_6 + L_7 + L_8 = 26,6 \text{ A}$**
- Per a la intensitat total s'escull la línia amb més intensitat.
- $I_{total} = 35,21 \text{ A}$ per tant, la secció a utilitzar és de **10 mm²**.
- El conductor de protecció també seria de 10 mm².
- Serà necessari una CGP i un ICP de 50A.

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

$$\% \text{ Cdt} = [\sqrt{3} * 100 * (I_{total} * \cos \xi * L)] / [\chi_{cu} * \text{Secció} * V] = [\sqrt{3} * 100 * (58,72 * 0,8 * 12)] / [56 * 16 * 400] = 0,27 \%$$

9.4. Dimensionament de la presa de terra

Les seccions dels conductors de terra que uniran els diferents elèctrodes varien en funció de la seva protecció mecànica i de la seva protecció a la corrosió segons la taula 1 de la ITC-BT-18. Els conductes de protecció serveixen per a unir elèctricament les masses d'una instal·lació a certs elements amb el fi d'assegurar la protecció contra contactes indirectes. La secció dels conductors de protecció serà indicada a la taula 2 de la ITC-BT-19.

$$R_t \leq V_c / I_d$$

On:

- R_t : resistència de terra (Ω)
- V_c : tensió de contacte (24V en locals conductors de l'electricitat)

- Id: sensibilitat de l'interruptor diferencial, 0,3 A en el cas mes desfavorable

$$R_t = 24V/0,3A = 80 \Omega$$

Per a conèixer la resistivitat en funció del terreny cal veure la taula 3 de la ITC-BT-18. Es preveu instal·lar una pica vertical per a disminuir la resistència del terra fins a un valor inferior a 80 Ω .

$$L = \rho / R_t$$

On:

- ρ : resistivitat mitjana del terreny (terreny granític 200 Ω/m)
- $R_t = 80 \Omega$

$$L = 200 \Omega/m / 80 \Omega = 2,5 m$$

S'instalarà 1 pica de 2 m de longitud.

9.5. Estimació del cost de la factura elèctrica

La potència instal·lada és de 13,95 kW. S'ha de tenir en compte el factor d'utilització. Aplicarem un factor de 0,7. Per tant, s'han de contractar 9,76 kW. Segons la taula de potències actualitzades la potència a contractar és de 10,39 kW.

La despesa anual per la potència contractada és:

- **10,39 kW x 12 mesos/ any x 21,893189 €/kW·mes** = 2.279,64 €/any**

** Preu del terme de potència per a la tarifa d'últim recurs. Aquest preu es pren com a valor màxim. Aquest preu no és el que es pagaria realment, ja que actualment hi ha mercat lliure (no hi ha preus fixats i es depèn de cada contracte negociat).

9.5.1. Enllumenat i endolls monofàsics:

Es suposarà que l'enllumenat s'utilitza una mitjana de 2 hores diàries. El total de l'enllumenat més els endolls monofàsics representa una potència de 2.307,24 W, amb la qual cosa el consum anual serà:

- **2,31 kW x 2 h/dia x 365 dies/any = 1.684 kW·h/any**
- **1.684 kW·h/any x 0,142138 €/kW·h** = 239,36 €/any**

** Preu del terme d'energia de la tarifa d'últim recurs. Aquest preu es pren com a valor màxim. Aquest preu no és el que es pagaria realment, ja que actualment hi ha mercat lliure (no hi ha preus fixats i es depen de cada contracte negociat).

9.5.2. Motors trifàsics:

Per tal de determinar el consum d'electricitat, es suposarà un funcionament de 2 hores diàries del total de la potència de la línia de força, per tant:

- $1,64 \text{ kW} \times 2 \text{ h/dia} \times 365 \text{ dies/any} = 1.197,2 \text{ kW}\cdot\text{h/any}$
- $1.197,2 \text{ kW}\cdot\text{h/any} \times 0,142138 \text{ €/kW}\cdot\text{h}^{***} = 170,17 \text{ €/any}$

***Preus de tarifa d'últim recurs en baixa tensió

Cost anual de la factura elèctrica = $(2.279,64 + 239,36 + 170,17) = 2689,17 \text{ €/any}$

ANNEX X. CÀLCULS HIDRÀULICS

L'abastiment d'aigua és a partir d'un pou situat a 30 metres de la nau projectada; tota l'aigua que arriba a la nau s'emmagatzema dins uns dipòsits que posteriorment abasteixen els abeuradors, les 2 aixetes perimetrals i el vestidor.

La xarxa de distribució i transport de l'aigua necessària per a la nau estarà constituïda per canonades de polietilè de baixa densitat.

10.1. Càlcul de les necessitats d'aigua

A l'hora de calcular les necessitats d'aigua en l'edifici es considera un consum d'aigua de 8 litres per animal i dia, tal com s'indica en el Manual tècnic de benestar animal. S'ha de tenir en compte que el càlcul es realitza considerant els porcs just abans de finalitzar l'engreix ja que és quan consumeixen més aigua. Per tant:

$$1.000 \text{ porcs} * 8 \text{ litres aigua/ porc} * \text{dia} = 8.000 \text{ litres aigua/dia}$$

10.2. Càlcul de les xarxes de distribució d'aigua

Caldrà dimensionar les canonades interiors i la canonada principal exterior.

A la Taula 1 es mostren les característiques de les diferents línies de la nau així com les seves longituds i els accessoris que s'hi instal·laran.

Taula 1. Xarxa hidràulica de la nau d'engreix

Línia	Longitud (m)	Punts de consum	Nombre de punts de consum
1	50	Abeuradors	22
2	46	Abeuradors	22
3	46	Abeuradors	22
4	50	Abeuradors	24
5	8	Lavabo	1
		Dutxa	1
		WC	1
6	30	Aixeta	1
7	30	Aixeta	1
Principal	2	-	-

A la Taula 2 es recullen les necessitats d'aigua de la canonada.

Taula 2. Necessitats de consum d'aigua de la canonada

Línia	Punt de consum	Cabal unitari (m ³ /s)	Nombre de punts de consum	Cabal requerit (m ³ /s)
1	Abeuradors	1,25x10 ⁻⁵	22	2,75x10 ⁻⁴
2	Abeuradors	1,25x10 ⁻⁵	22	2,75x10 ⁻⁴
3	Abeuradors	1,25x10 ⁻⁵	22	2,75x10 ⁻⁴
4	Abeuradors	1,25x10 ⁻⁵	24	3x10 ⁻⁴
5	Lavabo	2x10 ⁻⁴	1	5x10 ⁻⁴
	Dutxa	2x10 ⁻⁴	1	
	WC	1x10 ⁻⁴	1	
6	Aixeta	4,17x10 ⁻⁴	1	4,17x10 ⁻⁴
7	Aixeta	4,17x10 ⁻⁴	1	4,17x10 ⁻⁴
Principal	-	-	-	2,46x10 ⁻³
Impulsió*	-	-	-	1,66x10 ⁻³

* Per la canonada d'impulsió es té en compte el cas que es gasta més quantitat d'aigua, que seria amb tots els abeuradors funcionant i utilitzant tots els punts de consum de la línia 5. En aquest cas es buidarien els dipòsits amb 1 hora sempre que no s'omplissin.

10.3. Dimensionament de les canonades. Xarxa d'AFS.

Es realitzarà el dimensionament a partir dels cabals requerits que apareixen a la Taula 2. Per trobar els diàmetres de les canonades cal fixar una velocitat de flux d'aigua, per al dimensionament de les canonades es considerarà una velocitat de 1,5 m/s. Per a calcular els diàmetres s'utilitzarà la següent fórmula:

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

On:

- D: diàmetre de la canonada (m)
- Q: cabal (m^3/s)
- v: velocitat (m/s)

Línies 1, 2 i 3

$$D = ((4 * Q)/(\pi * v))^{1/2} = ((4 * 2,75 \times 10^{-4})/(\pi * 1,5))^{1/2} = 0,01528 \text{ m} = \mathbf{15,8 \text{ mm}}$$

$$v = (4 * Q)/(\pi * D^2) = (4 * 2,75 \times 10^{-4})/(\pi * 0,016^2) = \mathbf{1,37 \text{ m/s}}$$

Línia 4

$$D = ((4 * Q)/(\pi * v))^{1/2} = ((4 * 3 \times 10^{-4})/(\pi * 1,5))^{1/2} = 0,01596 \text{ m} = \mathbf{15,96 \text{ mm}}$$

$$v = (4 * Q)/(\pi * D^2) = (4 * 3 \times 10^{-4})/(\pi * 0,016^2) = \mathbf{1,49 \text{ m/s}}$$

Línia 5

$$D = ((4 * Q)/(\pi * v))^{1/2} = ((4 * 5 \times 10^{-4})/(\pi * 1,5))^{1/2} = 0,0206 \text{ m} = \mathbf{20,60 \text{ mm}}$$

$$v = (4 * Q)/(\pi * D^2) = (4 * 5 \times 10^{-4})/(\pi * 0,021^2) = \mathbf{1,44 \text{ m/s}}$$

Línies 6 i 7

$$D = ((4 * Q)/(\pi * v))^{1/2} = ((4 * 4,17 \times 10^{-4})/(\pi * 1,5))^{1/2} = 0,0188 \text{ m} = \mathbf{18,80 \text{ mm}}$$

$$v = (4 * Q)/(\pi * D^2) = (4 * 4,17 \times 10^{-4})/(\pi * 0,021^2) = \mathbf{1,20 \text{ m/s}}$$

Línia principal

$$D = ((4 * Q)/(\pi * v))^{1/2} = ((4 * 2,46 \times 10^{-3})/(\pi * 1,5))^{1/2} = 0,0456 \text{ m} = \mathbf{45,68 \text{ mm}}$$

$$v = (4 * Q)/(\pi * D^2) = (4 * 2,46 \times 10^{-3})/(\pi * 0,055^2) = \mathbf{1,03 \text{ m/s}}$$

Línia impulsió

$$D = ((4 * Q)/(\pi * v))^{1/2} = ((4 * 1,66 \times 10^{-3})/(\pi * 1,5))^{1/2} = 0,0376 \text{ m} = \mathbf{37,61 \text{ mm}}$$

$$v = (4 * Q)/(\pi * D^2) = (4 * 1,66 \times 10^{-3})/(\pi * 0,044^2) = \mathbf{1,09 \text{ m/s}}$$

A la taula 3 es recullen els valors dels diàmetres de les conduccions i de la velocitat de l'aigua que hi circula.

Taula 3. Diàmetre de les canonades de la xarxa d'aigua

Línia	Punt de consum	Ø (mm)	Ø _{comercial} (mm) (P=4 atm)	V _{real} (m/s)
1	Abeuradors	15,80	20	1,37
2	Abeuradors	15,80	20	1,37
3	Abeuradors	15,80	20	1,37
4	Abeuradors	15,96	20	1,49
5	Lavabo, dutxa, WC	20,60	25	1,44
6	Aixeta	18,80	25	1,20
7	Aixeta	18,80	25	1,20
Principal	-	45,68	63	1,03
Impulsió	-	37,61	50	1,09

10.3.1. Pressió de servei necessària

Es calcularà la pressió de servei necessària mitjançant les pèrdues de càrrega que es produeixen a les canonades. Per calcular la pèrdua de càrrega a les canonades s'utilitza la fórmula monòmia de Blasius, que és vàlida per a conduccions llises d'aigua amb una Reynolds $< 10^5$.

$$\Delta h = (0,00083 * L * Q^{1,75}) / D^{4,75}$$

$$Re = v \times D / \nu < 10^5$$

On:

- D: diàmetre de la canonada (m)
- L: longitud de la canonada (m)
- Q: cabal que circula (m³/s)
- v: la velocitat (m/s)
- ν : viscositat cinemàtica de l'aigua, a 10°C, $\nu = 1,31 \times 10^{-6}$

En les línies 1, 2, 3 i 4 que abasteixen d'aigua als abeuradors es tindrà en compte la F de Christiansen que es multiplicarà a la fórmula anterior.

Primerament cal saber si es pot aplicar fórmula de Blasius, es calcularà el Re de la canonada principal que correspon a la de major diàmetre.

$$Re = v \times D/\nu = (1,49 \times 0,064)/(1,31 \times 10^{-6}) = 72793,89 < 10^5.$$

Línia 1

$$\Delta h_1 = (0,00083 \cdot L \cdot Q^{1,75})/D^{4,75} \cdot F = (0,00083 \cdot 50 \cdot (2,75 \times 10^{-4})^{1,75})/0,016^{4,75} \cdot 0,41 = 3,38 \text{ m}$$

Línia 2 i 3

$$\Delta h_{2,3} = (0,00083 \cdot L \cdot Q^{1,75})/D^{4,75} \cdot F = (0,00083 \cdot 46 \cdot (2,75 \times 10^{-4})^{1,75})/0,016^{4,75} \cdot 0,41 = 3,12 \text{ m}$$

Línia 4

$$\Delta h_4 = (0,00083 \cdot L \cdot Q^{1,75})/D^{4,75} \cdot F = (0,00083 \cdot 50 \cdot (3 \times 10^{-4})^{1,75})/0,016^{4,75} \cdot 0,406 = 3,91 \text{ m}$$

Línia 5

$$\Delta h_5 = (0,00083 \cdot L \cdot Q^{1,75})/D^{4,75} = (0,00083 \cdot 8 \cdot (5 \times 10^{-4})^{1,75})/0,021^{4,75} = 1,03 \text{ m}$$

Línies 6 i 7

$$\Delta h_{6,7} = (0,00083 \cdot L \cdot Q^{1,75})/D^{4,75} = (0,00083 \cdot 30 \cdot (4,17 \times 10^{-4})^{1,75})/0,021^{4,75} = 2,82 \text{ m}$$

Línia principal

$$\Delta h_{\text{principal}} = (0,00083 \cdot L \cdot Q^{1,75})/D^{4,75} = (0,00083 \cdot 2 \cdot (2,46 \times 10^{-3})^{1,75})/0,055^{4,75} = 0,04 \text{ m}$$

Línia impulsió

$$\Delta h_{\text{principal}} = (0,00083 \cdot L \cdot Q^{1,75})/D^{4,75} = (0,00083 \cdot 30 \cdot (1,66 \times 10^{-3})^{1,75})/0,044^{4,75} = 0,94 \text{ m}$$

A la Taula 4 es mostren els valors de pèrdua de càrrega per a les diferents canonades de la instal·lació.

Taula 4. Pèrdua de càrrega de la xarxa d'aigua

Línia	Punt consum	Cabal (m ³ /s)	Ø (mm)	Longitud (m)	Pèrdua càrrega (m.c.a.)
1	Abeuradors	2,75x10 ⁻⁴	20	50	3,38
2	Abeuradors	2,75x10 ⁻⁴	20	46	3,12
3	Abeuradors	2,75x10 ⁻⁴	20	46	3,12
4	Abeuradors	3x10 ⁻⁴	20	50	3,91
5	Lavabo, dutxa, WC	5x10 ⁻⁴	25	8	1,03
6	Aixeta	4,17x10 ⁻⁴	25	30	2,82
7	Aixeta	4,17x10 ⁻⁴	25	30	2,82
Principal	-	2,46x10 ⁻³	63	2	0,04
Impulsió	-	1,66x10 ⁻³	50	30	0,94

Es considera que la pèrdua de càrrega localitzada representa un 25% de la pèrdua de càrrega contínua. Per tant, la pèrdua de carrega total és de:

$$\Delta T_{\text{Total}} = \Delta h_c + \Delta h_L$$

$$\Delta h_{\text{Total}} = \Delta h_c + 25\% \Delta h_c = 3,91 + (0,25 * 3,91) = 4,89 \text{ m.c.a.}$$

S'exigirà una pressió al final de les línies de 10 m.c.a per tal que l'aigua arribi a una pressió suficient; per complir aquest requeriment caldrà una pressió a l'inici de la canonada principal de 14,89 m.c.a. La canonada que s'instal·larà per a subministrar l'aigua serà d'una pressió nominal de 4 atm ≈ 40m.c.a., de manera que serà suficient per abastir les necessitats de la nau.

10.4. Potència de la bomba del pou

Es considera que en el cas de major consum, amb un cabal de 1,66x10⁻³ m³/s els dipòsits es buiden en 1 hora; es considera que aquest és el cabal que ha de donar el pou. La bomba s'ha d'abastir de l'aigua del pou que en la situació més desfavorable es troba a 30 metres de fondària, per tant:

$$z_A + P_A/\gamma + v_A^2/2 \cdot g + H_B - \Delta h_{A-B} = z_B + P_B/\gamma + v_B^2/2 \cdot g$$

$$0 + H_B - 0,94 = 30$$

$$H_B = 0,94 + 30 = \mathbf{30,94 \text{ mca}}$$

$$W = (\gamma \cdot Q \cdot H_B) / (75 \cdot \eta) = (1000 \cdot 1,66 \times 10^{-3} \cdot 30,94) / (75 \cdot 0,7) = \mathbf{0,97 \text{ CV} \approx 720,02 \text{ W}}$$

S'instal·larà un grup de bombejament de 1 CV.

10.5. Potència de la bomba per a la distribució d'aigua a la nau

Es considera el cas de que els dipòsits estan pràcticament buits, per tal de sobredimensionar la bomba; per tant, es considera l'alçada d'aspiració nula.

$$z_C + P_C/\gamma + v_C^2/2 \cdot g + H_B - \Delta h_{C-D} = z_D + P_D/\gamma + v_D^2/2 \cdot g$$

$$0 + 0 + H_B - 4,89 = 0 + 14,89$$

$$H_B = 14,89 + 4,89 = \mathbf{19,78 \text{ mca}}$$

$$W = (\gamma \cdot Q \cdot H_B) / (75 \cdot \eta) = (1000 \cdot 2,46 \times 10^{-3} \cdot 19,78) / (75 \cdot 0,7) = \mathbf{0,92 \text{ CV} \approx 682,15 \text{ W}}$$

S'instal·larà un grup de bombejament de 1 CV.

10.6. Xarxa d'ACS

Es portarà aigua calenta sanitària fins al lavabo i la dutxa; es considera la mateixa pressió i s'adopten els mateixos diàmetres que els calculats per AFS. El fet de que la pèrdua de càrrega per aigua calenta sanitària sigui inferior a la de l'aigua freda fa que prenent la decisió d'instal·lar els mateixos diàmetres quedin les canonades lleugerament sobredimensionades.

10.7. Xarxa de sanejament. Aigües pluvials

En naus de grans dimensions, com en el cas de la projectada, és molt important l'evacuació de les aigües pluvials, degut al gran volum que se'n genera. A la zona el valor d'intensitat pluviomètrica de la mitjana anual és de 70 mm/h. Si es pren aquest valor i es consulta a les taules de corbes d'intensitat equival a 150 mm/h (en 10 minuts).

La coberta de la nau és a dues aigües amb pendent del 25%. L'aigua que caigui sobre la coberta serà recollida pels canalons de PVC que hi haurà a cada costat. Hi haurà un baixant cada 10 metres, és a dir 5 baixants per costat. Els baixants seran també de PVC. En el Plànol nº 9: Planta sanejament: Aigües residuals, purins i aigües pluvials, es pot veure la distribució.

10.7.1. Càlcul del diàmetre dels baixants

Per a saber el diàmetre cal calcular el cabal a recollir per cada baixant mitjançant la següent fórmula:

$$Q = (S \cdot e \cdot i) / 3600$$

On:

Q: cabal d'aigua a evacuar

S: superfície de la coberta

e: coeficient d'escorrentia (0,95 en edificis)

i: intensitat pluviomètrica (mm/h)

Primerament es calcularà la superfície de coberta que pertoca a cada baixant:

$$S = 8,7 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 87 \text{ m}^2$$

Un cop calculada la superfície de la coberta ja es pot trobar el cabal:

$$Q = (S \cdot e \cdot i) / 3600 = (87 \cdot 0,95 \cdot 150 / 3600) = 3,44 \text{ l/s} \approx 3,44 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Per calcular el diàmetre dels baixants, s'ha de fixar una velocitat. Es fixarà una velocitat de 1,00 m/s:

$$D = \sqrt{(4 \cdot Q) / (\pi \cdot v)} = \sqrt{(4 \cdot 3,44 \times 10^{-3}) / (\pi \cdot 1)} = 0,0662 \text{ m} \approx 66,21 \text{ mm}$$

En total, s'instal·laran 10 baixants de 75 mm diàmetre.

10.7.2. Càlcul del diàmetre dels canalons

Es projecta un canaló rectangular de 100 mm x 100 mm d'acer inoxidable tenint en compte un resguard del 30 %. Per aquest càlcul utilitzem l'expressió següent:

$$v = 1/n \cdot R h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

On:

- n: del material (PVC 0,009)
- Rh: radi hidràulic
- v: velocitat (m/s)
- I: pendent del canaló (0,5%)

Primer de tot es calcularà el radi hidràulic tenint en compte el reguard necessari.

$$\text{Secció} = 100 \text{ mm} * 70 \text{ mm} = \mathbf{0,007 \text{ m}^2}$$

$$\text{Perímetre mullat} = 100 + 70 * 2 = 240 \text{ mm} = \mathbf{0,24 \text{ m}}$$

$$\text{Rh} = \text{Perímetre mullat} / \text{secció mullada} = 0,007 / 0,24 = \mathbf{0,029 \text{ m}}$$

Un cop trobat el radi hidràulic s'aplica la fórmula de Manning.

$$v = 1/n * Rh^{2/3} * I^{1/2} = 1/0,009 * 0,029^{2/3} * 0,005^{1/2} = \mathbf{0,74 \text{ m/s}}$$

$$Q = S * v = (0,1 * 0,07) * 0,74 = 0,000518 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{5,18 \text{ l/s}}$$

Per tant, com que 3,44 l/s < 5,18 l/s el canaló compleix amb els requeriments.

10.7.3. Càlcul del col·lector

Es considera un resguard del 50%, i un pendent de l'1%.

$$Q = S * e * i = (17,40 * 50) * 150 * 0,95 = \mathbf{123.975 \text{ l/h} = 0,0344 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$v = 1/n * Rh^{2/3} * I^{1/2}$$

$$v = Q/S$$

$$(4 * 0,0344) / (\pi * (0,5 * D)^2) = 1/0,01 * (\pi * (0,5 * D^2/4) / 2 * \pi * (0,5 * D/2))^{2/3} * 0,01^{1/2}$$

$$D_{\text{col·lector}} = 0,2845 \text{ m} \approx \mathbf{284,5 \text{ mm}}, \text{ per tant s'instal·larà un col·lector de } \mathbf{315 \text{ mm}}.$$

10.7.5. Aigües residuals

Les aigües residuals resultants de l'activitat humana a l'explotació seran mínimes degut a que només hi haurà un treballador a jornada parcial, per això el volum que se'n generi anirà directament a la fossa de purins.

Per a fer el dimensionament s'ha de tenir en compte que la velocitat de les aigües residuals quan s'evacuen per gravetat no pot ser inferior a 0,6 m/s quan la canonada funciona a secció plena. Com que generalment sempre funcionarà a secció parcialment plena la velocitat mínima per tal de que no sedimentin els sòlids és de 0,3 m/s.

Per a calcular la velocitat de circulació dins la canonada s'utilitzarà el mateix procediment que per calcular el diàmetre del col·lector; és a dir, utilitzant la fórmula de Manning per a règim turbulent rugós. Es considera una pendent de l'1,5% i resguard del 50%. A la Taula 5 es mostren els diàmetres calculats.

Taula 5. Diàmetres calculats i comercials de les aigües residuals.

Punt d'evacuació	Q (l/s)	Ø (mm)	Ø comercial (mm)
Lavabo	0,2	41,29	50
Dutxa	0,2	41,29	50
WC	0,1	31,18	32
Canonada principal	0,5	58,22	63

ANNEX XI. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

La planificació d'un projecte és important per tal de coordinar els diferents elements que intervenen en el projecte. És important conèixer les tasques més problemàtiques i així poder-les prevenir i evitar endarreriments en l'execució del projecte. Per a la planificació del projecte s'utilitzarà el mètode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). Aquest mètode s'utilitza per a la planificació, el control i la programació de les activitats que es realitzen en l'execució del projecte. El mètode PERT proporciona informació sobre l'estat del projecte, ajuda a pronosticar la probabilitat d'assolir els objectius en un moment de temps concret i determina el temps mínim amb què es pot executar el projecte.

11.1. Activitats del projecte

És important diferenciar entre esdeveniment i activitat. L'esdeveniment és el començament o final d'un treball o tasca, i constitueix un punt significatiu de l'execució del projecte, sense consumir temps ni recursos. Els esdeveniments han de tenir lloc d'una manera lògica i es representaran amb un número d'identificació encerclat.

Es coneix com a activitat l'execució real d'una tasca i es representarà amb una fletxa. Les activitats consumeixen temps i recursos. Per tant, requereixen mà d'obra, material, i instal·lacions.

La durada mitjana o durada PERT de cada activitat (durada d'execució) es determina amb l'expressió:

$$t = (a + 4m + b) / 6$$

On:

- a: durada optimista. Dies en el que es pot executar una activitat si totes les circumstàncies són favorables, i es correspon amb el temps mínim d'execució.
- m: durada més probable. Dies, en que s'executa una activitat.
- b: durada pessimista. Dies en el que es pot executar una activitat si totes les circumstàncies són desfavorables, i es correspon amb el temps màxim d'execució.

En la Taula 1 es descriuen cada una de les activitats, durant l'execució del projecte, amb els seus temps de durada i les relacions de prelació existent entre les mateixes.

Taula 1. Anàlisi de les activitats que configuren l'execució del projecte.

Activitat	Descripció	a	m	b	t	Precedent
A	Neteja i esbrossat del terreny	1	1	2	1	-
B	Compactació i replantejament	2	3	4	3	A
C	Excavació fonaments nau i bassa purins	1	1	2	1	B
D	Execució dels fonaments	12	15	20	15	C
E	Pavimentació nau i bassa de purins	3	4	6	4	D
F	Estructura i tancaments fosses i bassa	5	7	9	7	E
G	Reomplert, estesa i compactació	1	1	2	1	F
H	Estructura tancaments exteriors nau	12	16	22	16	F
I	Col·locació engraellat	3	3	4	3	H
J	Coberta i recollida aigües pluvials	4	6	9	6	I
K	Sanejament aigües pluvials i residuals	2	3	4	3	J
L	Ram de paleta	7	10	13	10	K
M	Col·locació tancaments	4	5	7	5	L
N	Instal·lació hidràulica	5	7	10	7	M
O	Instal·lació elèctrica	8	10	14	10	M
P	Col·locació corralines i tanques	4	5	8	5	M
Q	Instal·lació sistema d'alimentació	8	9	12	9	P
R	Acabats	2	4	6	5	Q
S	Proves funcionament	1	2	4	2	R

11.2. 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.

11.2.1. Temps *early*

El temps *early* d'un esdeveniment és el temps mínim en el qual es pot arribar a aquest determinat esdeveniment. Es parteix de la base que el temps *early* de l'esdeveniment inicial de la primera activitat del projecte és zero. El temps *early* del esdeveniment final del projecte es correspondrà amb la durada del projecte, i a més serà el temps mínim d'execució.

Es calcula de la següent manera:

$$t_j = \text{màx} (t_i + t_{ij})$$

On:

- t_j : temps *early* del esdeveniment final de l'activitat
- t_i : temps *early* del esdeveniment inicial de l'activitat
- t_{ij} : durada de l'activitat

11.2.2. Temps *last*

El temps *last* d'un esdeveniment és el temps màxim en el qual es pot arribar a un esdeveniment sense provocar que l'execució del projecte es retardi. Es calcula amb l'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 (temps *last* de l'esdeveniment final)
- t_{ij} : és la durada estimada de l'activitat

11.3. Càlcul de les folgances total, lliure i independent d'una activitat

11.3.1 Folgança total d'una activitat

La folgança total d'una activitat indica el marge de dies que es pot retardar l'execució de l'activitat, sense retardar l'execució del projecte. Les activitats que tenen folgança total igual a zero s'anomenen activitats crítiques i formen part del camí crític. La folgança total es calcula mitjançant la següent expressió:

$$F_{ij}^T = t_j^* - t_j - t_{ij}$$

On:

- F_{ij}^T : és la folgança total de l'activitat
- t_j^* : és el temps més tard possible d'acabament d'una activitat
- t_i : és el temps *early* de l'esdeveniment inici de l'activitat
- t_{ij} : és la durada estimada de l'activitat

11.3.2. Folgança lliure d'una activitat

La folgança lliure d'una activitat indica el marge de dies que es pot retardar l'execució d'una activitat sense que afecti a la durada de l'execució de tot el projecte, si l'activitat comença i acaba el més d'hora. Es determina amb l'expressió:

$$F_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

On:

- F_{ij}^L : és la folgança lliure de l'activitat
- t_i : és el temps *early* de l'esdeveniment inici de l'activitat
- t_j : és el temps *last* de l'esdeveniment inici d'una activitat
- t_{ij} : és la durada estimada de l'activitat

11.3.3. Folgança independent d'una activitat

La folgança independent d'una activitat indica el marge de dies que es pot retardar la durada d'una activitat sense que es retardi el temps d'execució del projecte, si una activitat ha de finalitzar el més aviat possible i comença el més tard possible. Es calcula amb l'expressió:

$$F_{ij}^I = t_j - t_j^* - t_{ij}$$

On:

- F_{ij}^I : és la folgança independent de l'activitat
- t_j^* : és el temps *last* d'acabament d'una activitat
- t_i : es el temps *early* d'inici de l'activitat
- t_{ij} : és la durada estimada de l'activitat

11.4. 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 $\rightarrow \nabla_{ij}^* = t_j^*$

11.4.1. Resultats obtinguts

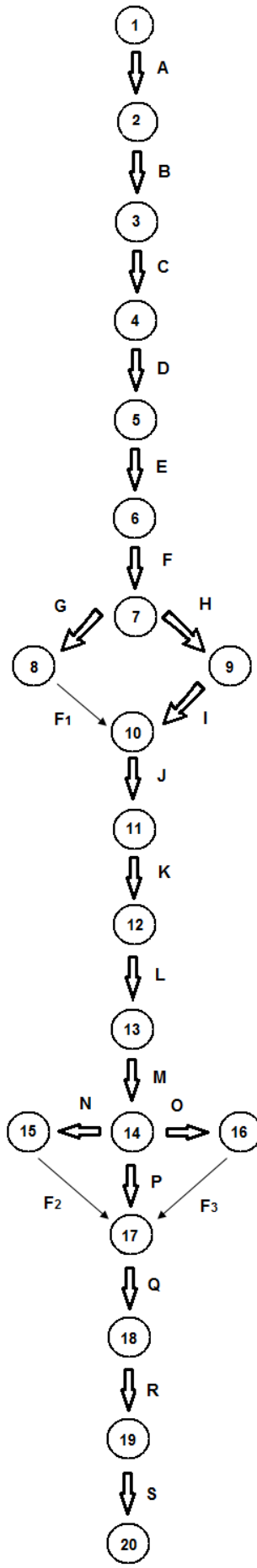
A la Taula 2 es mostren els resultats obtinguts segons les formules descrites anteriorment.

Taula 2. Resultats obtinguts mitjançant el mètode PERT.

Acti- -tat	Esdeveni- -ments	t_{ij}	t_i	t_j	T_i^*	T_j^*	F_{ij}^T	F_{ij}^L	F_{ij}^I	Δ_{ij}	Δ_{ij}^*	∇_{ij}	∇_{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	15	5	20	5	20	0	0	0	5	5	20	20
E	5-6	4	20	24	20	24	0	0	0	20	20	24	24
F	6-7	7	24	31	24	31	0	0	0	24	24	31	31
G	7-8	1	31	32	31	32	0	0	0	31	31	32	32
H	7-9	16	32	48	32	48	0	0	0	32	32	48	48
I	9-10	3	48	51	48	51	0	0	0	48	48	51	51
J	10-11	6	51	57	51	57	0	0	0	51	51	57	57
K	11-12	3	57	60	57	60	0	0	0	57	57	60	60
L	12-13	10	60	70	60	70	0	0	0	60	60	70	70
M	13-14	5	70	75	70	75	0	0	0	70	70	75	75
N	14-15	7	75	82	75	82	0	0	0	75	75	82	82
O	14-16	10	82	92	82	92	0	0	0	82	82	92	92
P	14-17	5	92	97	92	97	0	0	0	92	92	97	97
Q	17-18	9	97	106	97	106	0	0	0	97	97	106	106
R	18-19	5	106	111	106	111	0	0	0	106	106	111	111
S	19-20	2	111	113	111	113	0	0	0	111	111	113	113

El projecte tindrà un temps d'execució de 113 dies segons el resultat obtingut pel mètode PERT.

11.4.2. Diagrama PERT



ANNEX XII. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. Disposicions generals

En l'obra que es projecta no es donen els supòsits establerts en el art. del Reial Decret que obliga a la redacció d'un estudi de seguretat i salut.

- El pressupost d'execució per contracta és inferior a 450.760,00 euros.
- La durada prevista de l'obra, encara que pugui ésser superior a 30 dies laborables, no s'utilitzarà en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors de l'obra, no és superior a 500.
- No es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies ni preses.

Per això es justifica la redacció del present estudi bàsic. Si és necessari s'anomenarà la persona que desenvoluparà les funcions de coordinació durant l'execució dels treballs.

2. Objecte i finalitat

Es redacta el present document en compliment del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre pel que s'estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

Les especificacions aquí recollides pretenen avaluar els riscos, planificar i organitzar l'activitat preventiva i adoptar les mesures correctores que calguin en cada cas per garantir la integritat dels treballadors que participen en aquesta obra.

3. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

- a) Es mantindrà l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b) S'elegirà l'emplaçament dels llocs de treball, tenint en compte les bones condicions d'accés.
- c) Es farà el manteniment, el control previ, a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb l'objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- d) Es delimitarà i condicionarà les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- e) Es procedirà a la recollida de materials perillosos, en cas de la seva utilització.

- f) Es procedirà a l'emmagatzematge, a l'eliminació o evacuació dels residus o runa. L'evacuació es farà cap a abocadors legalment autoritzats.
- g) S'haurà de produir la cooperació entre els contractistes i incompatibilitats de qualsevol altre tipus de treball o activitats que es realitzi a l'obra o a prop del lloc de l'obra.

4. Principis d'acció preventiva

Mesures que s'aplicaran en l'acció preventiva:

- 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 amb el que respecta a la concepció de llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
- e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització de treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- h) Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
- i) Donar les degudes instruccions als treballadors.

5. Avaluació de riscos d'obra

5.1. Fase prèvia a l'inici de treballs

Riscos produïts per accessos de personal i de vehicles a l'obra

prèviament l'inici dels treballs es replantejarà i senyalitzarà l'accés vianant i de vehicles a l'obra i s'acordarà la persona de l'empresa constructora que coordinarà els accessos per evitar el pas de personal per zones no adients i el riscs d'atropellament o accidents de vehicles en l'obra.

Riscos d'accessos a l'obra de persona aliena

Es prohibirà amb senyalització corresponent, l'accés a l'obra de persones alienes a la mateixa.

Riscos produïts per l'emmagatzematge d'estris, maquinària i materials.

S'acordarà en aquesta fase el lloc més adient per la col·locació dels diferents materials, estris i màquines necessàries en la construcció. Igualment s'anomenarà una persona que s'ocupi d'organitzar aquestes tasques. Si es col·loca alguna màquina especial es demanarà al constructor les referències de funcionament i mesures corresponents de seguretat d'aquestes màquines, així com els permisos de l'Administració corresponent, si fos necessari.

El dipòsit de materials i mesures auxiliars es realitzarà amb ordre i neteja per millorar el seu funcionament i evitar riscos d'ensopegades, talls, caigudes etc.

Riscos elèctrics

Si fos necessària la utilització d'energia elèctrica en l'obra es col·locarà un quadre amb l'escomesa i les proteccions necessàries per evitar els riscos de sobreintensitat i contactes indirectes.

Totes les eines elèctriques utilitzades en l'obra tindran les proteccions i aïllaments necessaris i es connectarà un endoll reglamentari amb mànegues degudament aïllades.

Riscos d'incendis

Es tindrà en l'obra almenys un extintor adient al foc a combatre.

Disposicions d'instal·lacions generals per a primers auxilis

Es disposarà en l'obra d'una farmaciola de primers auxilis amb el contingut fixat en el reglament corresponent, i un llistat de telèfons necessaris en cas d'accidents. Si fos necessari es disposarà la col·locació de serveis, menjadors i sala de cures.

5.2. Fase de moviment de terres

Riscos de caigudes de persones des de diferents nivells

Quan existeixin riscos de caiguda des de diferents nivells es protegirà als treballadors amb la corresponent plataforma de treball amb baranes o xarxes. Si es tracta d'un treball de curta durada i d'estima que no hi ha riscos evidents es protegirà amb cinturons de seguretat reglamentaris lligats a punts fixes i resistents.

Riscos de caigudes de persones al mateix nivell

Es netejarà i ordenaran els llocs de treball per evitar ensopegades, cops i caigudes.

Riscos de talls, punxades i cops

Per evitar aquests riscos serà imprescindible tenir els llocs de treball ordenats i nets així com portar els equips de protecció individual adients.

Riscos en el maneig de les eines i maquinària

La maquinària i eines que s'utilitzin tindran les proteccions necessàries als riscos que produeixen i els treballadors utilitzaran els equips de protecció individual adients. La maquinària solament podrà ser utilitzada per persones amb formació prèvia.

Riscos d'atropellament per vehicles

Les màquines i eines que s'utilitzen tindran les proteccions adients als riscos que produeixen es connectaran a la xarxa (si són elèctriques) amb cable si endolls protegits i els treballadors utilitzaran els equips de protecció individual adients. Només podran ser utilitzats per personal format prèviament.

Riscos de desplomament de terres

No es disposarà de personal en treballs on existeixi el risc de desplom de terres. Si és imprescindible realitzar els treballs amb personal dins de rases, pous o talussos s'estibaràn convenientment per estalviar el risc. Si hi ha presència d'aigua s'organitzarà el seu desviament i evacuació. Preferiblement aquests treballs es realitzaran a màquina.

Riscos produïts per la pols

Per estalviar la producció de pols es regaran les superfícies d'elements que es moguin. Si això no fos possible o fos insuficient es disposarà dels equips de protecció individual convenients.

Riscos produïts pel soroll

Els equips i màquines utilitzades proporcionaran un nivell de soroll inferior al màxim reglamentari.

Si existeix perill de dany al personal pel soroll es dotarà al personal que el pugui necessitar amb la protecció individual convenient.

5.3. Fase ram de paleta

Riscos de caigudes de personal des de diferents nivells

Quan existeixi riscos de caigudes des de diferents nivells es protegirà als treballadors amb la corresponent plataforma de treball amb baranes o xarxes. Si es tracta d'un

treball de curta durada i es preveu que no hi haurà risc evident es protegirà amb cinturons de seguretat reglamentaris lligats a punts fixes i resistents.

Riscos de caiguda de personal al mateix nivell

Es netejaran i ordenaran els llocs de treball per tal d'evitar ensopegades, cops i caigudes.

Riscos de caiguda d'objectes damunt persones

S'evitarà disposar de personal sota elements que puguin caure des d'altura. Si això no fos possible s'elaborarà una plataforma per damunt dels treballadors o vies de circulació, de suficient resistència per aturar la caiguda d'objectes. Si fos necessari es col·locaran unes xarxes per evitar la caiguda de petits materials a la vida pública.

Riscos de talls, punxades i cops

Per evitar aquests riscos serà imprescindible tenir els llocs de treball ordenats i nets així com portar equips de protecció individuals adients.

Riscos de maneig d'eines i màquines

Per evitar aquests riscos és imprescindible tenir els llocs de treballs ordenats i nets, així com portar els equips de protecció individual adients.

Riscos per atropellaments

Cal que l'encarregat de l'obra controli que el personal no es situa en punts perillosos per l'acció dels camions de transport.

Riscos produïts pel soroll

Els equips i màquines utilitzades proporcionaran un nivell de soroll inferior al màxim reglamentari.

Si existeix risc de dany pel soroll es dotarà al personal que el pugui patir de l'equip de protecció individual convenient.

Riscos produïts per la pols

Per evitar la producció de pols es regaran les superfícies d'elements que es moguin. Si això no és possible o insuficient es disposarà dels equips de protecció individual convenients.

Riscos produïts per sobreexforços

Tota operació que suposi una sol·licitació física important, es realitzarà amb l'ajut de maquinària com a carretons elevadors, etc. En el cas que no es pugui complir l'apartat anterior, el moviment de càrregues ocuparà el nombre de persones necessàries per garantir l'absència de danys físics.

Riscos pel maneig de substàncies nocives, tòxiques o corrosives

Quan es tinguin que utilitzar substàncies que puguin ser perjudicials per la salut dels treballadors es tindrà en compte les recomanacions del fabricant per la seva utilització correcta i protegir el possible dany que genera com la utilització de l'equip de protecció individual adient (guants, ulleres, caretes, equip autònom d'oxigen, etc.). Solament s'utilitzaran en l'obra productes homologats per la administració competent.

5.4. Fase d'instal·lació

Riscos de caiguda de persones des de diferents nivells

Quan existeix risc de caiguda des de diversos nivells es protegirà als treballadors amb la corresponent plataforma de treball amb barana o xarxa. Si es tracta d'un treball de curta durada i s'estima que no hi ha un risc evident es protegirà amb cinturons de seguretat reglamentari lligat a punts fixos i resistents.

Riscos de caiguda de persones al mateix nivell

Es netejaran i ordenaran els llocs de treball per evitar ensopegades, cops i caigudes.

Riscos de caiguda d'objectes damunt persones

S'evitarà disposar de personal sota elements que poden caure des d'altura. Si no és possible s'elaborarà una plataforma per damunt dels treballadors o vies de circulació, de suficient resistència per aturar la caiguda d'objectes. Si és necessari es col·locarà una xarxa per evitar la caiguda de petits materials a la via pública.

Riscos de talls, punxades i cops

Per evitar aquests riscos és imprescindible tenir els llocs de treball ordenats i nets així com portar els equips de protecció individual adients.

Riscos en el maneig d'estrís i màquines

Per evitar aquests riscos és imprescindible tenir el lloc de treball ordenat i net així com portar l'equip de protecció individual adient.

Riscos produïts pel soroll

Els equips i màquines utilitzades proporcionaran un nivell de soroll inferior al màxim reglamentari.

Si existeix risc de dany pel soroll es dotarà al personal que el necessiti d'equips de protecció individual convenients.

Riscos produïts per la pols

Per evitar la producció de pols es regaran les superfícies d'elements que es moguin. Si això no fos possible o és insuficient es disposarà dels equips de protecció individual.

Riscos per maneig de substàncies nocives, tòxiques o corrosives

Quan es tingui que utilitzar substàncies que poden ser perjudicials per la salut dels treballadors es tindrà en compte les recomanacions del fabricant pel maneig correcte, protegint el possible dany que pugui causar com l'ús de l'equip de protecció adient (guants, ulleres, careta, equips autònoms d'oxigen, etc.). Solament s'utilitzarà en l'obra productes homologats per l'Administració competent.

5.5. Xarxa d'aigua

Riscos per cremades durant la realització de soldadures

En totes les operacions de soldadura, s'utilitzaran guants que ofereixin una adequada protecció tèrmica, i en funció del tipus utilitzat de soldadura, protecció ocular i facial.

Riscos per explosions de gasos líquats en soldadures

Quan s'utilitzi aquest tipus de soldadura es tindran en compte el mètode de treball correcte i les condicions d'emmagatzematge dels equips. En principi, la instal·lació de bombolles haurà d'estar dotada de carro de transport, vàlvules antiretorn i sortida homologada i adequada al tipus de treball.

5.6. Electrificació

Riscos per cremades en la utilització de màquines fumants d'aire calent o gasos combustibles per doblar tubs.

Es disposarà de guants ignífugs de resistència mitjana a les flames i a el calor per poder realitzar aquestes operacions. Es treballarà amb aquests equips en zones autoritzades per els responsables de l'obra o de la instal·lació i quan s'utilitzen gasos combustibles, si el conjunt de l'operació ha de durar més de 10 minuts, es farà a l'exterior.

Riscos per electrocució per contactes elèctrics directes

Sota cap concepte es permetrà la connexió d'una part de la instal·lació nova per poder disposar de punts de llum o connexió. Durant tota la realització de l'electrificació i fins al moment de connexió final i comprovacions, la instal·lació nova restarà sense tensió. Totes les comprovacions d'absència de tensió es faran amb un multímetre homologat i en cas d'existència de corrent, no es procedirà a manipular cap part de la instal·lació sense haver desconnectat i deixar sense tensió la zona corresponent.

5.6. Cobertes acabats i canaleres

Riscos de talls, punxades i cops

Per evitar aquests riscos és imprescindible tenir els llocs de treball ordenats i nets així com portar els equips de protecció individual adients.

Riscos de caiguda de persones des de diferents nivells

Quan existeix risc de caiguda des de diversos nivells es protegirà als treballadors amb la corresponent plataforma de treball amb barana o xarxa. Si es tracta d'un treball de curta durada i s'estima que no hi ha un risc evident es protegirà amb cinturons de seguretat reglamentari lligat a punts fixes i resistents.

Riscos de caiguda d'objectes damunt persones

S'evitarà disposar de personal sota elements que poden caure des d'altura. Si no és possible s'elaborarà una plataforma per damunt dels treballadors o vies de circulació, de suficient resistència per aturar la caiguda d'objectes. Si és necessari es col·locarà una xarxa per evitar la caiguda de petits materials a la via pública.

Riscos produïts per sobreesforços

Tota operació que suposi una sol·licitació física important, es realitzarà amb l'ajut de maquinària com a carretons elevadors, etc. En el cas que no es pugui complir l'apartat anterior, el moviment de càrregues ocuparà el nombre de persones necessàries per garantir l'absència de danys físics.

6. Treballs futurs en la construcció que es projecta

6.1. Manteniment de la construcció

En els treballs necessaris per la conservació i manteniment de la construcció que es projecta es tindrà en compte els mateixos riscos que en aquest Estudi s'enumeren i es disposaran les mesures adients per estalviar-los.

Donades les característiques d'aquesta construcció no es concreten actuacions especials en el seu manteniment futur, es té que avaluar en el seu dia, si es produeix

alguna actuació que requereixi un estudi especial del risc que comporta abans de la seva realització.

7. Pla de seguretat i salut a adoptar en l'obra

El Contractista adjudicatari de l'obra elaborarà un pla de seguretat i salut en el treball en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

En aquest pla s'inclourà, en tot cas, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi com la corresponent justificació tècnica que no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos en l'estudi bàsic.

El pla de seguretat i salut tindrà que ésser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions que se li atribueixin seran assumides per la direcció facultativa.

En relació amb el lloc de treball en l'obra, el pla de seguretat i salut en el treball a que es refereix aquest article constitueix l'instrument bàsic d'ordenació de les activitats d'identificació i en el seu cas, avaluacions dels riscos i planificacions de l'activitat preventiva a les que es refereix al capítol II del Reial Decret pel que s'aprova el Reglament del Serveis de Prevenció.

El pla de seguretat i salut podrà ser modificat pel contractista en funció de les proves d'execució de l'obra, de la evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra però sempre amb l'aprovació expressa en els terminis de l'apartat 2. Aquells que intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitat en matèries de prevenció de les empreses que intervenen i els representants dels treballadors, podran presentar, per escrit i de forma raonable, els suggeriments i alternatives que estimin oportunes. Per això, el pla de seguretat i salut estarà en l'obra a disposició permanent de la direcció facultativa.

El pla de seguretat i salut estarà en l'obra a disposició permanent de la direcció facultativa.

8. Obligacions del coordinador en matèries de seguretat i salut durant l'execució de l'obra

El coordinador en matèries de seguretat i salut durant l'execució de l'obra tindrà que desenvolupar les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció de seguretat

- Prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar els diferents treballs o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultàniament i successivament
- Preveure la duració requerida per l'execució d'aquests diferents treballs o fases de treball
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i en el seu cas, els subordinats i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que es recull a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra i en particular amb les feines o activitats a que es refereix el punt 6 d'aquest estudi bàsic.
- Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i en el seu cas les modificacions introduïdes en el mateix, conforme al disposat en l'últim paràgraf de l'apartat 2 del punt 4. La direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessari la designació de coordinador
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball
- Adoptar les mesures necessàries perquè solament les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessari la designació de coordinació

9. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

De conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, els principis de l'acció preventiva que es recullen en el seu article 15 s'aplicarà durant l'execució de l'obra i en particular en les següents tasques o activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- La manipulació de les diferents matèries i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per l'execució de l'obra com objecte per corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors

- La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials en particular si es tracta de materials o substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos per utilitzar-los
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i enderrossos
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball
- La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o a la vora de l'obra

10. Obligacions dels contractistes i subcontractistes

Els contractistes i subcontractistes estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recull a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular al desenvolupament de les tasques o activitats indicades en el punt 6 del present estudi.
- Complir i fer complir al personal l'establert en el pla de seguretat i salut al que es refereix el punt 4.
- Complir la normativa en matèries de prevenció de riscos laborals, tenint en compte en el seu cas, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes en l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 durant l'ejecció de l'obra.
- Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre les mesures que hagin adoptat en el que es refereix a la seva seguretat i salut en l'obra.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèries de seguretat i de salut durant l'ejecció de l'obra o, en el seu cas, la direcció facultativa.

Els contractistes i els subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el pla de seguretat i salut en el relatiu a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, en el seu cas, als treballadors autònoms per ells contractats.

Les responsabilitats dels coordinadors de la direcció facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i els subcontractistes.

11. Obligacions dels treballadors autònoms

Els treballadors autònoms estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recull en l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular al desenvolupament de les tasques o activitats indicades en el punt 6 del present estudi.
- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997, durant l'execució de l'obra.
- Complir les obligacions en matèries de prevenció de riscos que estableix per als treballadors l'article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de prevenció de riscos laborals.
- Ajustar la seva actuació en l'obra conforme als deures de coordinació d'activitats empresarials establertes a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, partint en qualsevol cas de l'actuació coordinada que fos establerta.
- Utilitzar equips de treball que s'ajustin al disposat en el Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol pel que s'estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut per l'utilitzaria pels treballadors dels equips de treball.
- Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els terminis previstos en el Reial Decret 773/1997 de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a l'utilitzaria per als treballadors d'equips de protecció individual.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra o en el seu cas, de la direcció facultativa.

Els treballadors autònoms tindran que complir l'establert en el pla de seguretat i salut.

12. Llibre d'incidències

En cada lloc de treball existirà, com a mesura de control i seguiment del pla de seguretat i salut, un llibre d'incidències que constarà de full per duplicat, habilitat a l'efecte.

El llibre d'incidències serà facilitat o bé pel col·legi professional al que pertanyi el tècnic que hagi aprovat el pla de seguretat i salut o bé per l'Oficina de Supervisió de Projectes o òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les Administracions públiques.

El llibre d'incidències, que haurà d'estar sempre a l'obra, estarà en poder del coordinador en matèria de salut durant l'execució de l'obra, quan no fos necessari la

designació d'un coordinador, en poder de la direcció facultativa. A aquest llibre tindrà accés la direcció facultativa de l'obra els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que intervinguin en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les Administracions públiques competents, els quals podran fer anotacions en el llibre relacionades amb els afers que en ell es reconegui en el apartat 1.

Efectuada una anotació en el llibre d'incidències, el coordinador en matèries de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no és necessari a designació de coordinador, la direcció facultativa, estaran obligats a remetre en el termini de vint-i-quatre hores, una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en que es realitza l'obra. Igualment tindran que notificar les anotacions en el llibre al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest.

13. Paralització dels treballs

Sense perjudici del previst en els apartats 2 i 3 de l'article 21 i en l'article 44 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan el coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol altra persona integrada en la direcció facultativa observés incompliment de les mesures de seguretat i salut, advertirà al contractista d'allò deixant constància de tal incompliment en el llibre d'incidències quan aquest estableixi d'acord amb el disposat en l'apartat 1 de l'article 13, i quedant facultat perquè en circumstàncies de riscos greus i imminents per la seguretat i la salut dels treballadors, disposar la paralització dels talls o en el seu cas, de la totalitat de l'obra.

En el supòsit previst a l'aparat anterior, la persona que hagués ordenat la paralització tindrà en compte als efectes oportuns a la Inspecció de Treball i Seguretat Social corresponent als contractistes i en el seu lloc als subcontractistes afectats per la paralització, així com als representants dels treballadors d'aquests.

Així mateix, el disposat en aquest article s'entén sense perjudici de la normativa sobre contractes de les Administracions públiques relatives al compliment de termini i suspensions d'obres.

14. Informació als treballadors

De conformitat amb l'article 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballador rebran un informació adient de totes les mesures que s'hagin adoptat en el referent a seguretat i salut en l'obra.

L'informaria tindrà que ésser comprensible per els treballadors afectats.

15. Consulta i participació dels treballadors

La consulta i participació dels treballadors o els seus representants es realitzarà de conformitat amb el disposar en l'apartat 2 de l'article 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, de les qüestions a les que es refereix el present estudi.

Quan sigui necessari, tenint en compte el nivell de riscos i la importància de l'obra, la consulta i participació dels treballadors i els seus representants en les empreses que exercissin les seves activitats en el lloc de treball tindran que desenvolupar-se amb l'adequada coordinació de conformitat amb l'apartat 3 de l'article 39 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Una còpia del pla de seguretat i salut i de les possibles modificacions, en els terminis previstos en l'apartat 4 del punt 4, a efectes del seu coneixement i seguiment serà facilitat pel contractista als representats dels treballadors en el centre de treball.

16. Avís previ

En les obres incloses en l'àmbit d'aplicació del present Estudi, el promotor tindrà que efectuar un avís a l'autoritat laboral competent abans del començament dels treballs.

L'avís previ es redactarà d'acord amb el disposat i tindrà que estar exposat en l'obra de forma visible, actualitzant-se si fos necessari.

17. Informació a l'autoritat laboral

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent tindrà que incloure el pla de seguretat i salut, al que es referirà en el punt 4 del present Estudi.

El pla de seguretat i salut estarà a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i dels tècnics dels òrgans especialitats en matèries de Seguretat i Salut en les Administracions públiques competents.

18. Normativa d'aplicació

- 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 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).
- 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: Cascos 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 auto-filtrants. 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-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-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-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 avantcristalls per a pantalles de soldador. Resolució del 24 de maig de 1979 (BOE núm. 148 del 21-6-1979).
- 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-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).
- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

Serà d'aplicació igualment la normativa específica de vehicles i màquines utilitzades, així com qualsevol reglamentació no citada que sigui d'aplicació en les diferents tasques de l'obra.

ANNEX XIII. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Quadre de preus descompostos

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C01 Moviment de terres

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
M01N16		m²	Neteja i esbrossada terreny			
			Neteja i esbrossada del terreny, amb una profunditat mínima de 25 cm, realitzada amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió.			
C1313336	0,016	h	Pala carregadora sobre pneumàtics 85 CV/1,2 m³	46,22	0,74	
A0150000	0,006	h	Peó	15,78	0,10	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	0,09	0,01	
TOTAL PARTIDA.....						0,85

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de ZERO EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
M02N 27		m³	Excavació rases i pous, h ≤ 2 m			
			Excavació rasa i pou h ≤ 2 m, terreny tou (SPT <20), amb retroexcavadora i càrrega mecànica.			
A0140000	0,030	h	Manobre	17,55	0,53	
C1313330	0,123	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	50,00	6,15	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	0,53	0,03	
TOTAL PARTIDA.....						6,71

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SIS EUROS amb SETANTA-UN CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
M03E12		m³	Excavació de rases per instal·lacions, h ≤ 1 m, terreny tou, mitjans mecànics			
			Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny tou, amb mitjans mecànics.			
A0140000	0,060	h	Manobre	17,55	1,05	
C1313330	0,143	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	50,00	7,15	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	1,05	0,05	
TOTAL PARTIDA.....						8,25

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUIT EUROS amb VINT-I-CINC CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
M04E32		m³	Transport de terres dins obra			
			Transport de terra dins la mateixa obra, amb càrrega mecànica sobre camió de 12 t.			
C1501800	0,020	h	Camió per a transport 12 t	38,50	0,75	
TOTAL PARTIDA.....						0,75

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de ZERO EUROS amb SETANTA-CINC CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C02 Formigons i armadures

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
F01F31	m³		Formigó per rases i pous de fonamentació			
			Formigó per a rases i pous de fonamentació, HA-25/P/25/IIa, de consistència plàstica i mida màxima de l'àrid 25 mm, abocat de camió.			
A0150000	0,250	h	Peó	15,78	3,94	
E31522J4	1,100	m³	Formigó HA-25/P/25/IIa de consistència plàstica i mida màxima de l'àrid 25mm.	66,75	73,43	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	3,94	0,19	
TOTAL PARTIDA.....						77,56

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETANTA-SET EUROS amb CINQUANTA-SIS CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
F02A17	kg		Armadura per rases i pous de fonamentació			
			Armadura per a rases i pous de fonamentació, AP500S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm ² .			
A0124000	0,006	h	Oficial 1ª ferrallista	19,91	0,12	
A0134000	0,008	h	Ajudant ferrallista	17,55	0,14	
E31B3000	1,000	kg	Acer en barres corrugades elaborats en obra B500S de lím. elàst. ≥ 500 N/mm ²	0,85	0,85	
B0A14200	0,005	kg	Filferro recuit, d= 1,3 mm	1,09	0,006	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	0,26	0,01	
TOTAL PARTIDA.....						1,13

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de UN EURO amb TRETZE CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
F04F32	m³		Formigó de murs de contenció			
			Formigó per a murs de contenció de 3 m d'alçada com a màxim, HA-25/T/20/IIa, de consistència plàstica i mida màxim de l'àrid 20 mm, abocat de camió.			
A0126000	0,140	h	Oficial 1ª paleta	19,91	2,79	
A0150000	0,560	h	Peó	15,78	8,84	
E31522J4	1,050	m³	Formigó HA-25/T/20/IIa de consistència plàstica i mida màx. de l'àrid 20 mm.	66,75	70,09	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	11,62	0,58	
TOTAL PARTIDA.....						82,30

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUITANTA-DOS EUROS amb TRENTA CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
F05A18	kg		Armadura per a murs de contenció, en barres			
			Armadura per a murs de contenció AP500S, fins a 3 m d'altura, d'acer amb barres corrugades B500S de límit elàstic 500N/mm ² .			
A0124000	0,008	h	Oficial 1ª ferrallista	19,91	0,16	
A0134000	0,010	h	Ajudant ferrallista	17,55	0,17	
B0A14200	0,006	kg	Filferro recuit, d= 1,3 mm	1,09	0,007	
E32D1A03	1,000	kg	Acer en barres corrugades elaborat en obra B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm ²	0,85	0,85	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	0,33	0,02	
TOTAL PARTIDA.....						1,21

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de UN EURO amb VINT-I-UN CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C03 Estructura

E01J09	m		Jàssera tipus Delta formigó prefabricada L=17,4, transport i posada en obra			
			Jàssera prefabricada de formigó armat del tipus Delta, de 1,20 m d'alçària total i longitud 17,4 m, amb transport i posada en obra.			
A0121000	0,050	h	Oficial 1ª	19,91	1,00	
A0140000	0,100	h	Manobre	17,55	1,75	
B4P2133E	1,000	m	Jàssera prefabricada formigó armat, tipus Delta	136,12	136,12	
C150G800	0,045	h	Grua autopropulsada 12 t	43,62	1,96	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,58	0,13	
TOTAL PARTIDA.....						140,96

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT QUARANTA EUROS amb NORANTA-SIS CÈNTIMS

E02P01	u		Pilar prefabricat formigó 40x40 cm, h= 3,2 m, transport i posada en obra			
			Pilar prefabricat de formigó armat de secció rectangular massissa de 40x470 cm, de 3,2 m d'alçària lliure màxima.			
A0121000	0,250	h	Oficial 1ª	19,91	4,97	
A0140000	0,500	h	Manobre	17,55	8,75	
B4P11541	1,000	u	Pilar prefabricat de formigó armat, secció rectangular, h= 3,2 m	181,56	181,56	
C150G800	0,250	h	Grua autopropulsada 12 t	43,62	10,91	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	13,72	0,68	
TOTAL PARTIDA.....						206,19

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS-CENTS SIS EUROS amb DINOU CÈNTIMS

E03B04	u		Biga prefabricada formigó, h= 20 cm, transport i posada en obra			
			Bigueta de formigó pretensat de 20 cm d'alçària, amb armadura activa de tensió compresa entre 26 i 61 kN.			
A0121000	0,050	h	Oficial 1ª	19,91	1,00	
A0140000	0,200	h	Manobre	17,55	3,51	
C150G800	0,050	h	Grua autopropulsada 12 t	43,62	2,18	
B4LF0601	1,000	u	Bigueta de formigó pretensat	24,31	24,31	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,51	0,22	
TOTAL PARTIDA.....						31,22

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-UN EUROS amb VINT-I-DOS CÈNTIMS

E04P14	m²		Plafó de formigó prefabricat per a tancaments			
			Plafó prefabricat de tancament, llis de formigó armat de 20 cm de gruix, de 3 m d'alçada i 14 m de longitud màxima, acabat llis.			
A0121000	0,226	h	Oficial 1ª	19,91	4,50	
A0140000	0,226	h	Manobre	17,55	3,96	
C150G810	0,180	h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t	67,01	12,06	
B150G854	1,000	m²	Plafó prefabricat de tancament, llis de formigó armat	61,61	61,61	
C150G800	1,000	kg	Massilla cautxú - asfàltica per closa de junts de plafons prefabricats de formigó	1,96	1,96	
B4LF0651	0,010	u	Puntal metàl·lic telescòpic, 3 m d'alçada	11,07	0,11	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,51	0,22	
TOTAL PARTIDA.....						84,42

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUITANTA-QUATRE EUROS amb QUARANTA-DOS CÈNT

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C04 Ram paleta

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
R01S01	m²		Subbase de grava, grandària= 40-60 mm, estesa i piconatge			
			Subbase de grava de 15 cm de gruix i grandària màxima de 40 a 60 mm, amb estesa i piconatge del material.			
A0140000	0,150	h	Manobre	17,55	2,63	
B0332300	0,273	t	Grava pedra granit.40-60 mm	17,76	4,85	
C133A030	0,050	h	Picó vibrant, dúplex, 1.500 kg	13,21	0,66	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,63	0,13	
TOTAL PARTIDA.....						8,27

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUIT EUROS amb VINT-I-SET CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
R02P24	m²		Solera de formigó			
			Solera de formigó armat HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada des de camió, de 10 cm d'espessor, estès i vibrat manual, armada amb malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acer B500T 6x2,20 UNE-EN 10080.			
A0126000	0,069	h	Oficial 1ª paleta	19,91	1,37	
A0140000	0,069	h	Manobre	17,55	1,21	
A0150000	0,035	h	Peó	15,78	0,55	
C1325007	0,019	h	Dúmpfer autorecarregable de 2 t de càrrega útil, amb mecanisme hidràulic	9,25	0,18	
B0651670	0,105	m ³	Formigó HA-25/B/20/IIa, >= 250kg/m ³ ciment	61,39	6,44	
C2005000	0,084	h	Regle vibratori	4,66	0,39	
C2006450	2,000	u	Separador de plàstic rígid, homologat per soleres	0,04	0,08	
D0B34123	1,200	m ²	Malla elctro.b/corr. e.o manipulats a taller ME 15 x 15 cm D= 6-6 mm 6x2, 2 m B500T	1,39	1,67	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	3,13	0,16	
TOTAL PARTIDA.....						12,05

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOTZE EUROS amb CINQ CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
R03F37	m²		Fulla de partició interior de fàbrica amb maó de ceràmica per a revestir			
			Fulla de partició interior de 14 cm d'espessor de fàbrica, de maó ceràmic buit (H-16), per revestir, 24x19x14 cm, rebuda amb morter de ciment M-5.			
A0126000	0,351	h	Oficial 1ª paleta	19,91	6,99	
A0140000	0,175	h	Manobre	17,55	3,07	
B0602030	0,014	kg	Morter de ciment CEM II/B-P 32,5 N tipus M-5, proporció en volum 1/6	115,30	1,61	
C0602040	22,05	u	Maó ceràmic buit (H-16), per revestir, 24x19x14 cm, segons UNE-EN 771-1	0,27	5,96	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	10,06	0,50	
TOTAL PARTIDA.....						18,13

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DIVUIT EUROS amb TRETZE CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
R04M03		m²	Mortor monocapa			
			Revestiment de paraments exteriors amb mortor monocapa per la impermeabilització i decoració de façanes, acabat raspat, color blanc, espessor 10 mm.			
A0126000	0,323	h	Oficial 1ª paleta	19,91	6,43	
A0140000	0,157	h	Manobre	17,55	2,75	
B0602030	0,400	kg	Mortor monocapa per la impermeabilització i acabat raspat, segons UNE-EN 998-1	13,33	5,33	
P0604580	0,75	m	Ribet de PVC	0,35	0,26	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	9,18	0,45	

TOTAL PARTIDA **15,22**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUINZE EUROS amb VINT-I-DOS CÈNTIMS

R05E41		m²	Enrajolat, rajola de gres de porcellana 20x20 cm			
			Enrajolat de les parets verticals interiors de la zona del lavabo amb rajola de gres de porcellana 20x20 cm, col·locades amb mortor adhesiu, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-4, per a revestir.			
A126000	0,219	h	Oficial 1ª paleta	19,91	4,36	
A014000	0,219	h	Manobre	17,55	3,84	
B060203	0,012	kg	Mortor de juntes de ciment segons UNE-EN 13888	0,99	0,01	
G060204	0,040	m ²	Rajola de gres 20x20 cm	8,09	0,32	
B060215	0,120	kg	Adhesiu de ciment millorant, C2, segons UNE-EN 12004, color gris	0,41	0,05	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	8,20	0,41	

TOTAL PARTIDA **8,99**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUIT EUROS amb NORANTA-NOU CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C05 Coberta

C01C03		m ²	Coberta plaques fibrociment ona gran, color verd			
			Coberta plaques fibrociment NTR, de perfil gran ona color verd, amb fixacions metàl·liques.			
A012M000	0,170	h	Oficial 1 ^a muntador	19,91	3,38	
A013M000	0,060	h	Ajudant muntador	17,55	1,05	
B5ZZJXN0	1,640	u	Vis acer galvanitzat, 6,5x130 mm, amb junts plom i ferro	0,10	0,16	
B0C46140	1,140	m ²	Placa fibrociment NT, color, ona gran, més de 2 fins 2,5 m llargada	9,43	10,75	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,43	0,22	

TOTAL PARTIDA..... 15,56

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUINZE EUROS amb CINQUANTA-SIS CÈNTIMS

C02A77		m ³	Aïllament projectat, amb escuma poliuretà			
			Escuma formada de poliuretà de densitat 35 kg/m ³ , preparada per a ser projectada.			
			Sense descomposició			
			TOTAL PARTIDA.....			175,00

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT SETANTA-CINC EUROS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C06 Ram de Ferrer

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
D01P15		m²	Protecció finestres i carener			
			Col·locació de tela metàl·lica, anti-ocells i altres animals a les finestres i al carener.			
A012M000	0,100	h	Oficial 1ª muntador	19,91	1,91	
A013M000	0,100	h	Ajudant muntador	15,55	1,55	
AE11113	1,000	m²	Tela metàl·lica anti-ocells	2,16	2,16	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	3,46	0,17	
TOTAL PARTIDA.....						5,79

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CINC EUROS amb SETANTA-NOU CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
D02C63		u	Col·locació de finestres de polièster			
			Subministrament i col·locació de finestres de polièster amb guies i altres accessoris.			
A0120000	0,150	h	Oficial 1ª ferrallista	19,91	2,99	
A013M000	0,150	h	Finestra de polièster amb guies i accessoris	24,32	24,32	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,99	1,48	
TOTAL PARTIDA.....						28,79

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-VUIT EUROS amb SETANTA-NOU CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
D03T55		m	Tanca perimetral de 2 m d'alçada			
			Tanca perimetral de 2 m d'alçada, de malla de simple torsió de 17/50 mm, de ferro galvanitzat i plàstic verd, subjectada per puntals de ferro galvanitzats separats 4 m.			
A012M000	0,090	h	Oficial 1ª muntador	19,91	1,79	
A013M000	0,090	h	Ajudant muntador	15,55	1,40	
E1101130	2,400	m²	Malla de simple torsió	3,12	7,49	
B0651670	0,015	m³	Formigó HM-20/B/20/I, fabricat en central, abocada amb cubilot	60,19	0,90	
A0150000	0,090	h	Peó	15,78	1,42	
BE121500	0,250	u	Puntal de ferro galvanitzat amb brides	8,14	2,04	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,61	0,23	
TOTAL PARTIDA.....						15,27

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUINZE EUROS amb VINT-I-SET CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
D04P30		u	Porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla			
			Porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla, 800x1.945 mm de llum i alçada de pas, acabat galvanitzat, amb reixeta de ventilació.			
A0124000	0,284	h	Oficial 1ª ferrallista	19,91	5,65	
A0134000	0,284	h	Ajudant ferrallista	17,55	4,98	
L0138100	1,000	u	Porta de pas d'una fulla de 38 mm d'espessor, 800x1.945 mm	80,17	80,17	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	10,63	0,53	
TOTAL PARTIDA.....						91,33

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de NORANTA UN EUROS amb TRENTA-TRES CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
D05P32		u	Porta de pas d'acer galvanitzat de dos fulles			
			Porta de pas d'acer galvanitzat de dues fulles, 1.840x1.945 mm de llum i alçada de pas, acabat galvanitzat, amb reixeta de ventilació.			
A012M000	0,326	h	Oficial 1ª ferrallista	19,91	6,49	
A013M000	0,326	h	Ajudant ferrallista	17,55	5,72	
L0138500	1,000	u	Porta de pas de dues fulles de 38 mm d'espessor, 1.840x1.945 mm	225,63	225,63	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	12,21	0,61	

TOTAL PARTIDA..... 238,45

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS amb QUARANTA-CINC CÈNTIMS

D06F41		u	Finestra PVC			
			Finestra de PVC 150x75 cm, d'una fulla batent, col·locada al sobre bastiment de base, inclou vidres.			
A0124000	2,000	h	Oficial 1ª ferrallista	19,91	39,82	
A013M000	1,000	u	Finestra de PVC de 100x80 cm	67,19	67,19	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	39,82	1,97	

TOTAL PARTIDA..... 108,98

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT VUIT EUROS amb NORANTA-VUIT CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C07 Instal·lació elèctrica

B01L06		u	Llum industrial amb tub fluorescent Tub fluorescent de 65 W de potència, amb il·luminació directa amb pantalla de plàstic i sense difusor de forma rectangular. Amb xassis de polièster i suspeses.			
A012H000	0,330	h	Oficial 1ª electricista	20,58	6,79	
A013H000	0,330	h	Ajudant electricista	17,53	5,78	
BHA1E307	1,000	u	Llumenera amb pantalla de plàstic 65 W, amb xassis de polièster i suspesa	23,22	23,22	
BHWA1000	1,000	u	Principals accessoris llum industrial tub fluorescent	1,32	1,32	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	12,57	0,62	
TOTAL PARTIDA.....						37,73

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-SET EUROS amb SETANTA-TRES CÈNTIMS

B02L09		u	Llum d'emergència fluorescent col·locada Llum d'emergència no permanent i estanca, amb grau de protecció IP65, de forma rectangular i cos de policarbonat amb làmpada fluorescent de 17 W, flux aproximat de 100 lúmens, 1h d'autonomia, col·locada superficial. De forma rectangular. Amb xassis de polièster i suspeses.			
A012H000	0,150	h	Oficial 1ª electricista	20,58	3,09	
A013H000	0,150	h	Ajudant electricista	17,53	2,63	
BHA1E718	1,000	u	Llum d'emergència no permanent de 17 W col·locat	62,87	68,87	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	5,79	0,28	
TOTAL PARTIDA.....						74,87

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETANTA-QUATRE EUROS amb VUITANTA-SET CÈNTIMS

B03C41		m	Conductor coure unipolar secció 1 x 1,5 mm² de 0,6/1 kV, col·locat Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, tripolar de secció 1x1,5mm², amb coberta de PVC, col·locada en tub.			
A012H000	0,015	h	Oficial 1ª electricista	20,58	0,31	
A013H000	0,015	h	Ajudant electricista	17,53	0,26	
BG311600	1,000	m	Conductor coure unipolar, línia monofàsica, 1x1,5 mm², tub	0,90	0,90	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	3,40	0,15	
TOTAL PARTIDA.....						1,62

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de UN EURO amb SEIXANTA-DOS CÈNTIMS

B04C42		m	Conductor coure unipolar secció 1 x 2,5 mm², de 0,6/1 kV, col·locat Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada amb designació RV-K, unipolar de secció 1x2,5 mm², amb coberta de PVC, col·locada en tub.			
A012H000	0,015	h	Oficial 1ª electricista	20,58	0,31	
A013H000	0,015	h	Ajudant electricista	17,53	0,26	
BG311608	1,020	m	Conductor coure unipolar, línia monofàsica, 1x2,5 mm², tub	0,54	0,55	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	0,57	0,03	
TOTAL PARTIDA.....						1,15

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de UN EURO amb QUINZE CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
B05C44		m	Conductor coure unipolar secció 1 x 6 mm², de 0,6/1 kV, col·locat Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada amb designació RV-K, unipolar de secció 1x6 mm ² , amb coberta de PVC, col·locada en tub.			
A012H000	0,04	h	Oficial 1 ^a electricista	20,58	0,82	
A013H000	0,04	h	Ajudant electricista	17,53	0,70	
BG311607	1,020	m	Conductor coure unipolar, l. monofàsica, 1x6 mm ² , tub	1,00	1,02	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	1,52	0,07	
TOTAL PARTIDA.....						2,61

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS EUROS amb SEIXANTA-UN CÈNTIMS

B06C51		m	Conductor coure unipolar, línia trifàsica, 3x1,5 mm², tub protector Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada amb designació RV-K, tripolar de secció 3x1,5 mm ² amb coberta de PVC, col·locada en tub protector.			
A012H000	0,015	h	Oficial 1a electricista	20,58	0,31	
A013H000	0,015	h	Ajudant electricista	17,53	0,26	
BG313209	1,020	m	Conductor coure unipolar, línia trifàsica, 3x1,5 mm ² , tub	0,89	0,91	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	0,57	0,03	
TOTAL PARTIDA.....						1,51

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de UN EURO amb CINQUANTA-UN CÈNTIMS

B07C54		m	Conductor coure unipolar, línia trifàsica, 3x10 mm², tub protector Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada amb designació RV-K, tripolar de secció 3x10 mm ² , amb coberta de PVC, col·locada en tub protector.			
A012H000	0,040	h	Oficial 1 ^a electricista	20,58	0,82	
A013H000	0,040	h	Ajudant electricista	17,53	0,70	
BG313211	1,020	m	Conductor coure unipolar, línia trifàsica, 3x10 mm ² , tub	4,24	4,32	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	1,52	0,07	
TOTAL PARTIDA.....						5,91

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CINC EUROS amb NORANTA-UN CÈNTIMS

B08E46		u	Endoll monofàsic de 1.000 W Endoll monofàsic de 1.000 W de potència unitària, muntat superficialment.			
A012H000	0,150	h	Oficial 1 ^a electricista	20,58	3,09	
A013H000	0,100	h	Ajudant electricista	17,53	1,75	
BG638032	1,000	u	Endoll monofàsic, muntat superficialment	3,02	3,02	
BGW63000	1,000	u	Principals accessoris per endolls	0,23	0,23	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,84	0,24	
TOTAL PARTIDA.....						8,33

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUIT EUROS amb TRENTA-TRES CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
B09I30		u	Interruptor diferencial AC, gama residencial, I = 40 A, bipolar (2P), 0,03 A Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte.			
A012H000	0,350	h	Oficial 1ª electricista	20,58	7,20	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	17,53	3,51	
BG42129D	1,000	u	Interruptor diferencial AC, gamma residencial, I= 40 A, bipolar (2P), 0,03 A, fix inst.	34,07	34,07	
BGW42000	1,000	u	Principals accessoris per interruptor diferencial	0,25	0,25	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	10,71	0,53	
TOTAL PARTIDA.....						45,56

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUARANTA-CINC EUROS amb CINQUANTA-SIS CÈNTIMS

B10I27		u	Interruptor diferencial AC, gamma terciari, I = 25 A, bipolar (2P), 0,3 A, fix instantani Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,3 A de sensibilitat, de dispar fix 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	20,58	7,20	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	17,53	3,51	
BG42439H	1,000	u	Interruptor diferencial AC, gamma terciari, I= 25 A, bipolar (2P), 0,3 A, fix. inst.	73,73	73,73	
BGW42000	1,000	u	Principals accessoris per interruptor diferencial	0,25	0,25	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	10,71	0,53	
TOTAL PARTIDA.....						85,22

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUITANTA-CINC EUROS amb VINT-I-DOS CÈNTIMS

B11I24		u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, I= 3A, PIA corba B, unipolar (1P), tall= 6.000 A/10 kA Interruptor automàtic magnetotèrmic de 3 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6.000 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	20,58	4,12	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	17,53	3,51	
BG414D19	1,000	u	Inter. auto. magnetotèrmic, I= 3 A PIA, corba B, unipolar (1P), tall= 6.000 A/1 kA, 1mòd	41,96	41,96	
BGW41000	1,000	u	Principals accessoris per interruptor magnetotèrmic	0,39	0,39	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	7,63	0,38	
TOTAL PARTIDA.....						50,36

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CINQUANTA EUROS amb TRENTA-SIS CÈNTIMS

B12I25		u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, I= 4 A, PIA corba B, unipolar (1P), tall= 6.000 A/10 kA 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	0,200	h	Oficial 1ª electricista	20,58	4,12	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	17,53	3,51	
BG41133D	1,000	u	Inter. auto. magnetotèrmic, I= 4A, PIA corba B, bipolar (1P), tall= 6.000 A/10 kA, 1mòd	19,69	19,69	
BGW41000	1,000	u	Principals accessoris per interruptors magnetotèrmic	0,39	0,39	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	7,63	0,38	
TOTAL PARTIDA.....						28,09

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-VUIT EUROS amb NOU CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
B13I26		u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, I= 6 A, PIA corba B, unipolar (1P), tall= 6.000 A/10 kA Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6.000 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	20,58	4,12	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	17,53	3,51	
BG41131D	1,000	u	Inter. auto. magnetotèrmic, I= 6 A, PIA corba B, bipolar (1P), tall= 6.000 A/10 kA, 1mòd	26,47	26,47	
BGW41000	1,000	u	Principals accessoris per interruptor magnetotèrmic	0,39	0,39	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	7,63	0,38	
TOTAL PARTIDA.....						34,87

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-QUATRE EUROS amb VUTANTA-SET CÈNTIMS

B14I27		u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, I= 20 A, PIA corba B, unipolar (1P), tall= 6.000 A/10 kA Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6.000 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	20,58	4,12	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	17,53	3,51	
BG414D19	1,000	u	Inter. auto. magnetotèrmic, I= 20 A PIA, corba B, unipolar (1P), tall= 6.000 A/1 kA, 1mòd	25,87	25,87	
BGW41000	1,000	u	Principals accessoris per interruptor magnetotèrmic	0,39	0,39	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	7,63	0,38	
TOTAL PARTIDA.....						34,22

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-QUATRE EUROS amb VINT-I-DOS CÈNTIMS

B15I34		u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, I= 32 A, PIA corba B, unipolar (1p), tall= 6000 A/10 kA Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6.000 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	20,58	4,12	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	17,53	3,51	
BG41138D	1,000	u	Int. auto. magnet. I= 32 A, PIA corba B, bipolar (1P), tall= 6000 A/10 kA, 1mòd	27,97	27,97	
BGW41000	1,000	u	Principals accessoris per interruptor magnetotèrmic	0,39	0,39	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	7,63	0,33	
TOTAL PARTIDA.....						36,32

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-SIS EUROS amb TRENTA-DOS CÈNTIMS

B16I40		u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, I= 50 A, PIA corba B, unipolar (1p), tall= 6.000 A/10 kA Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 6.000 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	0,300	h	Oficial 1ª electricista	20,58	6,17	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	17,53	3,51	
BG41140D	1,000	u	Int. auto. magnet. I= 50 A, PIA corba B, bipolar (1P), tall= 6.000 A/10 kA, 1mòd	70,25	70,25	
BGW41000	1,000	u	Principals accessoris per interruptor magnetotèrmic	0,39	0,39	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	9,680	0,48	
TOTAL PARTIDA.....						80,80

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUITANTA EUROS amb VUTANTA CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
B17P72		u	Piqueta connexió terra acer, estàndard, L= 2.500 mm, d=18,3 mm, clavada a terra Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de gruix estàndard, de 2.500 mm de llargària.			
A012H000	0,266	h	Oficial 1ª electricista	20,58	5,47	
A013H000	0,266	h	Ajudant electricista	17,53	4,66	
BGYD1000	1,000	u	Part proporcional elements especials per piquetes connexió terra	4,04	4,04	
BGD14410	1,000	u	Piqueta connexió terra acer, L= 2.500 mm, d=18,3 mm, estàndard	7,66	7,66	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	10,13	0,50	

TOTAL PARTIDA..... 22,33

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-DOS EUROS amb TRENTA-TRES CÈNTIMS

B18M93		u	Motor-reductor elèctric d'1 CV Motor-reductor trifàsic elèctric d'1 CV.			
A012H000	0,500	h	Oficial 1ª electricista	20,58	10,29	
A013H000	0,150	h	Ajudant electricista	17,53	2,68	
BGD12583	1,000	u	Motor-reductor trifàsic d'1 CV	171,92	171,92	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	12,97	0,61	

TOTAL PARTIDA..... 185,50

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT VUITANTA-CINC EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS

B19C00		u	Caixa general de protecció, col·locada Caixa general de protecció de polièster reforçada amb fibra de vidre amb borns metàl·lics, de 50 A, muntada superficialment.			
A012H000	0,600	h	Oficial 1ª electricista	20,58	12,35	
A013H000	0,600	h	Ajudant electricista	17,53	10,52	
BGYD1047	1,000	u	Part proporcional elements caixa general de protecció	11,63	11,63	
BGD10010	1,000	u	Caixa general de protecció de polièster reforçada amb fibra de vidre, 50 A	51,35	51,35	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	22,87	1,13	

TOTAL PARTIDA..... 86,98

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUITANTA-SIS EUROS amb NORNTA-VUIT CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C08 Instal·lació hidràulica

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
H01T08	m		Tub polietilè, baixa densitat col·locat d= 20 mm, p = 4 bar, connectat a pressió			
			Tub de PE 40 de baixa densitat, de 20 mm de diàmetre comercial, 4 atm de pressió nominal, sèrie SDR.			
A012M000	0,040	h	Oficial 1ª muntador	20,58	0,82	
A013M000	0,040	h	Ajudant muntador	17,55	0,70	
BF45A632	2,200	u	Abraçadora plàstica de 20 mm de diàmetre.	0,29	0,64	
BFB26300	1,020	m	Tub polietilè, baixa densitat, p= 4 atm.	0,17	0,17	
BFWB2605	0,300	u	Accessori p/tubs polietilè baixa densitat d= 20 mm, p/connectat a pressió	1,61	0,48	
BFYB2605	1,000	u	Ppals elements muntatge p/tubs polietilè baixa densitat d= 20 mm, connectat a pressió	0,03	0,03	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	1,52	0,07	

TOTAL PARTIDA..... 2,91

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS EUROS amb NORANTA-UN CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
H02T09	m		Tub polietilè densitat baixa, d= 25 mm, p= 4 bar, connectat a pressió			
			Tub de polietilè de designació PE 40, de 25 mm de diàmetre nominal, de 4 atm de pressió nominal, sèrie SDR.			
A012M000	0,050	h	Oficial 1ª muntador	20,58	1,03	
A013M000	0,050	h	Ajudant muntador	17,55	0,88	
BF45A632	2,000	u	Abraçadora plàstica de 25 mm de diàmetre	0,33	0,66	
BFB2A301	1,020	m	Tub PE, d= 25 mm, p= 4 atm pressió nominal	0,25	0,26	
BFWB2A05	0,300	u	Accessori tub PE, baixa densitat, d= 25 mm, connectat a pressió	2,03	0,61	
BFYB2A05	1,000	u	Principal muntatge, tub PE, d= 25 mm, connectat a pressió	0,04	0,04	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	1,91	0,09	

TOTAL PARTIDA..... 3,57

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRES EUROS amb CINQUANTA-SET CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
H03T12	m		Tub polietilè densitat baixa, d= 50 mm, p= 4 bar, connectat a pressió			
			Tub de polietilè de designació PE 40, de 50 mm de diàmetre nominal, de 4 atm de pressió nominal, sèrie SDR.			
A012M000	0,070	h	Oficial 1ª muntador	20,58	1,44	
A013M000	0,070	h	Ajudant muntador	17,55	1,23	
BF45A632	1,400	u	Abraçadora plàstica de 50 mm de diàmetre	0,85	1,19	
BFB2A301	1,020	m	Tub PE, d= 50 mm, p= 4 atm. pressió nominal	0,68	0,69	
BFWB2A05	0,300	u	Accessori tub PE, baixa densitat, d= 50 mm, connectat a pressió	6,13	1,84	
BFYB2A05	1,000	u	Pp. muntatge, tub PE, d= 50 mm, connectat a pressió	0,18	0,18	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,67	0,13	

TOTAL PARTIDA..... 6,70

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SIS EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
H04T15		m	Tub polietilè densitat baixa, d= 63 mm, p= 4 bar, connectat a pressió			
			Tub de polietilè de designació PE 40, de 63 mm de diàmetre nominal, de 4 atm de pressió nominal, sèrie SDR.			
A012M000	0,080	h	Oficial 1ª muntador	20,58	1,65	
A013M000	0,080	h	Ajudant muntador	17,55	1,40	
BF45A632	1,250	u	Abraçadora plàstica de 63 mm de diàmetre	1,31	1,64	
BFB2A300	1,020	m	Tub PE, d= 63 mm, p= 4 atm pressió nominal	1,08	1,10	
BFWB2A05	0,300	u	Accessori tub PE, baixa densitat, d= 63 mm, connectat pressió	9,12	2,74	
BFYB2A05	1,000	u	Pp. muntatge, tub PE, d= 63 mm, connectat pressió	0,29	0,29	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	3,05	0,15	

TOTAL PARTIDA..... 8,97

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUIT EUROS amb NORANTA-SET CÈNTIMS

H05B16		m	Baixant PVC F, d=75 mm, fixat mecànicament brides			
			Baixant de tub de PVC, sèrie F, de d= 75 mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides.			
A0127000	0,300	h	Oficial 1ª col·locador	19,91	5,97	
A0137000	0,150	h	Ajudant col·locador	17,55	2,63	
BD131770	1,400	m	Tub de PVC sèrie F, d= 75 mm, L<3 m	2,29	3,21	
BD1Z2000	0,900	u	Brida p/tub PVC	1,19	1,07	
BDW32C00	0,330	u	Accessori genèric p/baix. PVC F, d= 75 mm	2,00	0,66	
BDY32C00	1,000	u	Element munt. p/baix. PVC F, d= 75 mm	0,03	0,03	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	8,60	0,43	

TOTAL PARTIDA..... 14,00

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CATORZE EUROS

H06C42		m	Canaló d'acer inoxidable de 100x100 mm, connectat al baixant			
			Canaló d'acer inoxidable exterior de secció quadrada 100x100 mm, col·locada amb peces especials i connectat als baixants.			
A0127000	0,200	h	Oficial 1ª col·locador	19,91	3,98	
A0137000	0,150	h	Ajudant col·locador	17,55	2,63	
B5ZH1D50	1,000	m	Canaló exterior, inoxidable secció quadrada 100x100 mm	5,98	5,98	
B5ZHBD50	2,000	u	Ganxo i suport metàl·lic per a canal rígid	1,23	2,46	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	6,44	0,32	

TOTAL PARTIDA..... 15,37

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUINZE EUROS amb TRENTA-SET CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
H07C49		m	Col·lector exterior semicircular, PVC, d= 315 mm, peces especials connectat al baixant			
			Col·lector exterior de secció semicircular de PVC rígid, de diàmetre 315 mm, col·locada amb peces especials.			
A0126000	0,300	h	Oficial 1ª paleta	19,91	5,97	
A0140000	0,150	h	Manobre	17,55	2,63	
B5ZH1D50	1,290	m	Canal exterior, secció semicircular, PVC, d= 315 mm	4,75	6,13	
B5ZHBD50	2,000	u	Ganxo i suport de PVC per a canal rígid, d= 315 mm.	2,34	4,68	
B5ZZJLPT	4,400	u	Vis acer galvanitzat, 54x65 mm, junts metall i goma, tac niló d= 8/10 m	0,23	1,01	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	8,61	0,43	

TOTAL PARTIDA..... 20,85

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS

H08A57		u	Abeurador xumet-cassoleta			
			Abeurador tipus xumet amb cassoleta d'acer.			
A013M000	0,360	h	Ajudant muntador	17,55	6,38	
HIC8C110	1,000	u	Xumets-cassoleta d'acer	13,92	13,92	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	6,38	0,32	

TOTAL PARTIDA..... 20,62

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT EUROS amb SEIXANTA-DOS CÈNTIMS

H09A69		u	Aixeta de bola, muntada exteriorment			
			Aixeta, muntada superficialment de llautó cromat.			
A0127000	0,375	h	Oficial 1ª lampista	20,58	7,72	
GIC8C852	1,000	u	Aixeta de bola	7,91	7,91	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	7,72	0,38	

TOTAL PARTIDA..... 16,01

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETZE EUROS amb UN CÈNTIM

H10L82		u	Lavabo col·locat			
			Lavabo sobre pedestal de porcellana senzill de 53 a 75 cm, de color blanc.			
A0127000	0,500	h	Oficial 1ª lampista	20,58	10,29	
A0137000	0,125	h	Ajudant lampista	17,53	2,19	
B0123580	0,025	dm ³	Massilla per a sellar, d'aplicació amb pistola, en base a silicona	14,92	0,37	
GIC8C112	1,000	u	Lavabo de dimensions 650x510 mm de color blanc i pedestal	64,70	64,70	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	12,48	0,62	

TOTAL PARTIDA..... 78,17

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SETANTA-VUIT EUROS amb DISSET CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
H11A 67		u	Aixeta monocomandament col·locada sobre lavabo			
			Aixeta monocomandament senzilla temporitzada per a lavabo, muntada superficialment sobre taulell o aparell sanitari, de llautó cromat amb entrada de 1/2".			
A0127000	1,550	h	Oficial 1ª lampista	20,58	31,90	
GIC82358	1,000	u	Aixeta monocomandament senzilla temporitzada per lavabo	19,72	19,72	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	31,90	1,58	
TOTAL PARTIDA.....						53,20

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CINQUANTA-TRES EUROS amb VINT CÈNTIMS

H12P90		u	Plat de dutxa quadrat col·locat			
			Plat de dutxa quadrat de porcellana esmaltada, de 800x800 mm, de color blanc, col·locat sobre paviment.			
A013M000	0,600	h	Oficial 1ª paleta	19,91	9,95	
A013M075	0,300	h	Peó	15,78	4,73	
GIC236M5	1,000	u	Plat de dutxa quadrat de porcellana esmaltada, de 800x800 mm, color blanc	77,62	77,62	
B0258960	0,002	m ³	Morter de ciment pòrtland CEM II/B-L i sorra, 5 N/mm ² de resistència	75,41		0,16
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	14,68	0,73	
TOTAL PARTIDA.....						93,19

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de NORANTA-TRES EUROS amb DINOU CÈNTIMS

H13B55		u	Braç de dutxa			
			Braç de dutxa mural, muntat superficialment, amb entrada i sortida de 1/2" per a ruixador, d'alumini anoditzat.			
A0127000	0,140	h	Oficial 1ª lampista	20,58	2,88	
GIC869N1	1,000	u	Braç de dutxa d'alumini	12,90	12,90	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,88	0,14	
TOTAL PARTIDA.....						15,92

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUINZE EUROS amb NORANTA-DOS CÈNTIMS

H14I94		u	Inodor col·locat			
			Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, col·locat sobre paviment i connectat a la xarxa de sanejament.			
A0126000	1,250	h	Oficial 1ª paleta	19,91	24,89	
A0150000	0,340	h	Peó	15,78	5,37	
B0123580	0,120	dm ³	Massilla per a sellar, d'aplicació amb pistola, en base a silicona	14,92	0,18	
GIC236M5	1,000	u	Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical	174,73	174,73	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	30,25	1,50	
TOTAL PARTIDA.....						206,67

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS-CENTS SIS EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
H15E47	u		Escalfador d'aigua a gas, convencional			
			Escalfador instantani a gas butà i propà, per al servei d'ACS, mural vertical, per ús interior, càmera de combustió oberta i tir natural, amb flama pilot, 6 l/min, de potència fixa, 9,65 kW.			
A0127000	1,931	h	Oficial 1ª lampista	20,58	39,74	
A0137000	1,931	h	Ajudant lampista	17,53	33,85	
AIC09029	1,000	u	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per roscar de 1/2".	4,13	4,13	
JIC09021	1,000	u	Escalfador	222,00	222,00	
JIC03000	1,000	u	Material auxiliar per a instal·lacions d'ACS	1,45	1,45	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	73,59	3,65	

TOTAL PARTIDA..... 304,82

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRES-CENTS QUATRE EUROS amb VUITANTA-DOS CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-----------	----	-------	------	----------	--------

SUBCAPÍTOL C09 Altres

Z00I21 m Separadors corralines formigó, col·locat						
Parets prefabricades de formigó, realitzades a mida en funció de les dimensions de la corralina i d'un metre d'alçada.						
A012M000	0,060	h	Oficial 1ª muntador	20,58	1,23	
A013M000	0,060	h	Ajudant muntador	17,55	1,05	
G41C1562	1,000	m	Tanques separadores i accessoris	27,30	27,30	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,28	0,11	
TOTAL PARTIDA.....						29,69

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-NOU EUROS amb SEIXANTA-NOU CÈNTIMS

Z01I21 u Porta prefabricada de formigó per a corralines col·locat						
Porta prefabricada de formigó d'un metre d'alçada per a corralines.						
A012M000	0,130	h	Oficial 1a muntador	20,58	2,68	
A013M000	0,130	h	Ajudant muntador	17,55	2,28	
G41C1147	1,000	u	Material de col·locació i portes	34,12	34,12	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	4,96	0,25	
TOTAL PARTIDA.....						39,32

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRENTA-NOU EUROS amb TRENTA-DOS CÈNTIMS

Z02I21 u Instal·lació alimentació						
Instal·lació d'alimentació i sitja. Conducció tipus cargol sense fi amb dosificadors individuals, amb transport i posada en obra inclòs.						
A012M000	5,000	h	Oficial 1ª muntador	19,51	97,55	
A013M000	4,000	h	Ajudant muntador	17,55	70,2	
TIC09011	1,000	u	Sitja, cargol sense fi, tub PVC	1.735,00	1.735,00	
C1503000	0,500	h	Camió grua	43,58	21,79	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	167,55	8,32	
TOTAL PARTIDA.....						1.932,86

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de MIL NOU-CENTS TRENTA-DOS EUROS amb VUITANTA-SIS CÈNTIMS

Z03M74 u Menjadora circular de gran capacitat						
Menjadora circular de PVC de 70 kg col·locada.						
A012M000	0,300	h	Oficial 1ª muntador	19,51	5,85	
A013M000	0,300	h	Ajudant muntador	17,55	5,26	
HIC09048	1,000	u	Menjadora de gran capacitat	175,29	175,29	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	11,11	0,55	
TOTAL PARTIDA.....						186,95

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT VUITANTA-SIS EUROS amb NORANTA-CINC CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
L04S365		m²	Slats prefabricats formigó			
			Slat prefabricats de formigó de longitud varies, posada en obra inclòs.			
A012M000	0,150	h	Oficial 1ª muntador	19,51	2,93	
A013M000	0,150	h	Ajudant muntador	17,55	3,51	
EIC09021	1,000	m²	Slat prefabricat de formigó	10,04	10,04	
C1503000	0,050	h	Camió grua	43,58	2,18	
TOTAL PARTIDA.....						18,66

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DIVUIT EUROS amb SEIXANTA-SIS CÈNTIMS

T05D28		u	Dipòsit aigua col·locat			
			Dipòsit d'aigua, circular, de polièster, amb capacitat 3.000 l col·locat sobre formigó.			
A012M000	0,150	h	Oficial 1ª muntador	19,51	2,93	
AIC09021	1,000	u	Dipòsit d'aigua, circular, de polièster, capacitat= 3.000 l	568,37	568,37	
C1503000	0,040	h	Camió grua	43,58	1,74	
TOTAL PARTIDA.....						573,04

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CINQ-CENTS SETANTA-TRES EUROS amb QUATRE CÈNTIMS

G06P03		m²	Pintat de parament vertical			
			Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica, acabat llis, amb una capa de fons, diluïda, i dues d'acabat.			
A0129000	0,110	h	Oficial 1ª pintor	19,91	2,19	
A0139000	0,011	h	Ajudant pintor	17,55	0,19	
AIC09049	0,4998	kg	Pintura plàstica per a interiors	3,38	1,69	
A%AUX001	4,960	%	Despeses auxiliars sobre mà d'obra	2,38	0,12	
TOTAL PARTIDA.....						4,19

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE EUROS amb DINOÜ CÈNTIMS

V07P17		u	Extintor de pols química			
			Extintor portàtil de pols química ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-113B, amb 9 kg d'agent extintor.			
AS8IS0117	1,000	u	Extintor	56,36	56,36	
TOTAL PARTIDA.....						56,36

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CINQUANTA-SIS EUROS amb TRENTA-SIS CÈNTIMS

V08P18		u	Extintor de neu carbònica			
			Extintor portàtil de neu carbònica CO ₂ , d'eficàcia 34B, amb 2 kg d'agent extintor.			
AS8IS0125	1,000	u	Extintor	81,70	81,70	
TOTAL PARTIDA.....						81,70

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUITANTA-UN EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

ANNEX XIV. ESTUDI ECONÒMIC

L'avaluació econòmica es realitza per conèixer principalment si l'activitat serà rendible pel promotor. Es tindran en compte els diferents factors econòmics que intervenen en l'activitat productiva de l'empresa.

14.1. Finançament

Es demanarà un préstec bancari de 150.000€. La quantitat restant per cobrir la totalitat de la inversió l'aportarà el promotor.

La taxa d'interès serà del 3,5%. Aquest interès esdevé més baix que la mitjana, d'aproximadament un 6% ja que es preveu la concessió d'ajuts al finançament a través de Joves emprenedors i ajuts associades de Joves Agricultors.

El préstec es retornarà amb un període de 15 anys.

14.2. Anàlisi de costos, ingressos i benefici

14.2.1. Costos de capital fix

Corresponen a les amortitzacions i interessos dels béns de l'explotació que s'utilitzen en un període superior a un cycle productiu i que no depenen del nivell de producció. En aquest cas es refereixen a l'amortització i interessos de l'edificació i de les instal·lacions.

Edifici

Valor: 256.320,42 €

Vida útil: 30 anys

$$Am = [256.320,42 - (0,25*256.320,42)]/30 = 6.408,01€$$

Valor residual: 25%

$$CI = [256.320,42 + (0,25*256.320,42)/2]*0,05 = 14.418,02€$$

Interès: 5%

Instal·lacions

Valor: 11.727,69 €

Vida útil: 16 anys

$$Am = [11.727,69 - (0,10*11.727,69)]/16 = 659,68€$$

Valor residual: 10%

$$CI = [11.727,69 + (0,10*11.727,69)/2]*0,05 = 615,70€$$

Interès: 5%

A la Taula 1 surten reflectits el resum de costos fixos provinents de capital fix.

Taula 1. Resum del costos fixos provinents de capital fix.

Immobilitzat	Vo (€)	Vida útil (anys)	Vn (%)	Taxa interès (%)	Amortització (€)	C. oportunitat (€)	Valor residual (€)
Edifici	256.320,42	30,00	25,00	5,00	6.408,01	4.806,01	64.080,10
Instal·lacions	11.727,69	16,00	10,00	5,00	659,68	263,86	1.172,77
COSTOS					7.067,69	5.069,87	
COSTOS FIXOS PROVINENTS DEL CAPITAL FIX TOTAL					12.137,56		

14.2.2. Costos de capital circulant

14.2.2.1. Costos de producció

Animals: A càrrec de l'integrador.

Pinso: A càrrec de l'integrador.

Serveis veterinaris (inclosos medicaments i vacunes): A càrrec de l'integrador.

Despesa de personal: El promotor serà el mateix treballador. Es considera una dedicació de 2 hores diàries per a realitzar les tasques bàsiques de maneig. Aquestes 2 h representen una quarta part d'una jornada laboral, considerant 14 pagues anuals, amb un salari de 1.200€/mes bruts. Això suposa una despesa de 4.200,00 €/any.

Electricitat: Segons s'ha calculat a l'Annex IX el cost anual de la factura elèctrica ascendeix a 2.689,17€/any.

Aigua: Al provenir del pou de l'explotació es té en compte un cost de 0,00€. Pel que fa al cost de bombeig ja es té en compte amb la tarifa elèctrica.

Reparacions i manteniment: Les despeses de reparacions dels diferents desperfectes i el cost de manteniment ascendeix a un valor anual de 1.300,00€/any.

Neteja nau: La neteja de la nau anirà a càrrec d'una empresa externa; aquest cost ascendeix a 750€/any.

Recollida de cadàvers: Suposa una despesa de 70,00€/any.

Dejeccions ramaderes: Tot i que el promotor disposa de tota la maquinària necessària per a la seva gestió, s'estima un cost de 500,00€/any pel que fa a les despeses de retirada dels purins de l'explotació. Aquests s'utilitzaran com a adob orgànic pels camps de la mateixa explotació.

Diversos: Inclou assegurances, desratitzacions i altres costos ordinaris; ascendeix a 386,00€/any.

A la Taula 2 es mostra un resum dels pagaments ordinaris.

Taula 2. Resum pagaments ordinaris

Concepte	Import (€/any)
Animals	0,00
Pinso	0,00
Serveis veterinaris	0,00
Despeses de personal	4.200,00
Electricitat	2.689,17
Aigua	0,00
Reparacions i manteniment	1.300,00
Neteja nau	750,00
Recollida de cadàvers	70,00
Dejeccions ramaderes	500,00
Diversos	386,00
TOTAL	9.895,17

14.2.2.2 Costos del préstec bancari

- Valor total del préstec: 150.000 €
- Temps de préstec: 15 anys
- Interès: 3,5%
- L'anualitat corresponent al préstec s'ha calculat utilitzant la fórmula següent:

$$A = C \cdot ((1+i)^n \cdot i) / ((1+i)^n - 1)$$

$$A = 150.000€ \cdot ((1+0,035)^{15} \cdot 0,035) / ((1+0,035)^{15} - 1) = 13.023,76 €$$

On:

- A: anualitat (valor a pagar cada any)
- C: valor préstec (€)
- i: interès préstec (en tan per u)
- n: anys de préstec (anys a pagar)

S'haurà de pagar una anualitat de 13.023,76€/any.

14.2.3. Ingressos

La font d'ingressos única de l'activitat projectada és la provinent de l'empresa integradora. La tipologia de pagament per part de l'empresa que integra els animals constarà d'un preu fix, prèviament negociat, per plaça i any. Les explotacions d'engreix de porcí majoritàriament funcionen amb les mateixes condicions, a diferència de les integracions en granges de reproductores que tenen primes per productivitat. En resum, l'empresa integradora es fa càrrec de l'entrada dels garrins, el pinso, els medicaments i el servei veterinari durant tot el cicle d'engreix.

L'empresa integradora i el promotor arriben a un acord i pacten el preu de 28,30€/plaça i any.

Per tant, els ingressos de l'activitat projectada representaran un total de:

$$28,30/\text{plaça i any} \cdot 1.000 \text{ places} = 28.300,00€/any$$

14.2.4. Benefici

És la diferència entre els ingressos i els costos. A la Taula 3 hi surten reflectits el quadre de costos de l'activitat projectada.

Taula 3. Quadre de costos.

Tipus de cost	Cost (€)
Costos fixos que provenen de capital fix	12.137,56
Costos provinents de capital circulat	9.895,17
Costos sense préstec	22.032,73
Costos fixos provinents del préstec bancari	13.023,76
Costos totals	35.056,46

A la Taula 4 es poden veure els beneficis repartits en dos etapes, de l'any 1 al 15 i del 16 al 30. La diferència és que a partir de l'any 16 ja no es paga el préstec bancari.

Taula 4. Benefici en els diferents períodes de temps.

Anys	Ingressos (€/any)	Costos (€/any)	Benefici (€/any)
Del 1 al 15	28.300,00	35.056,49	-6.756,49
Del 16 al 30	28.300,00	22.032,73	6.267,27

14.3. Anàlisi de la inversió

14.3.1. Flux de caixa

A la Taula 5 hi apareixen els fluxos de caixa de l'activitat projectada

Taula 5. Flux de caixa, en euros.

Any	Inversió	Cobraments ordinaris	Cobraments extraordinaris	Pagaments ordinaris	Pagaments extraordinaris	Flux de caixa
0	268.048,11		150.000,00			150.000,00
1		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
2		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
3		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
4		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
5		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
6		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
7		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
8		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
9		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
10		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
11		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
12		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
13		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
14		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
15		28.300,00	0	9.895,17	13.023,76	5.381,07
16		28.300,00	0	9.895,17	11.727,69	6.677,14
17		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
18		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
19		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
20		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
21		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
22		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
23		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
24		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
25		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
26		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
27		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
28		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
29		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83
30		28.300,00	0	9.895,17	0	18.404,83

14.3.2. Avaluació de la inversió

14.3.2.1. Valor Actual Net (VAN)

El VAN és un indicador de la rendibilitat de la inversió, que correspon al valor actualitzat de tots els rendiments financers generats per la inversió, i és la diferència entre la suma dels fluxos de caixa actualitzats i la inversió actualitzada. El VAN depèn de la taxa d'interès, per tant, al augmentar la taxa disminuirà el valor del VAN.

$$VAN = -D_0 + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

On:

- -D₀: és el desemborsament inicial
- F_i: fluxos nets de caixa del projecte

El criteri de selecció estableix:

Si un projecte té VAN>0, serà aconsellable realitzar-lo.

Si un projecte té VAN<0, no serà aconsellable realitzar-lo.

Si un projecte té VAN=0, serà indiferent realitzar-lo o no.

14.3.2.2 VAN/K

Mostra el rendiment de la inversió, unitats monetàries guanyades per unitats monetàries invertides.

14.3.2.3. PAYBACK

També anomenat període de recuperació, indica el temps (anys) que es trigarà a recuperar la inversió.

14.3.2.4. TIR

Mesura la rendibilitat al venciment d'una inversió en forma de taxa anual. La taxa interna de rendibilitat (TIR) és aquella taxa d'interès que fa que el valor actual net (VAN) d'un projecte d'inversió sigui igual a 0.

14.3.2.5. Diagnosi de la inversió i estudi de sensibilitat

Se suposen varis escenaris per analitzar el comportament financer de l'activitat projectada: l'escenari normal; l'optimista, que contempla una pujada d'un 5% del preu pagat per l'integrador; i per últim l'escenari pessimista, on el preu pagat per plaça i any disminueix un 5%. Els tres escenaris s'han calculat amb diferents taxes d'interès. Els resultats apareixen a la Taula 6.

Taula 6. Ratis econòmics

Interès	Escenari de partida	Escenari normal	Escenari optimista (5%)	Escenari pessimista (-5%)
0,04	VAN (€)	49.144,10	73.612,33	24.675,88
	VAN/K (%)	18,33	27,46%	9,21%
	PAYBACK (anys)	23 anys	20 anys	26 anys
0,06	VAN (€)	4.184,71	23.661,94	-15.292,53
	VAN/K (%)	1,56%	8,83%	-5,71%
	PAYBACK (anys)	29 anys	25 anys	-
0,08	VAN (€)	-25.750,32	-9.820,56	-41.680,08
	VAN/K (%) (anys)	-9,60%	3,66%	-15,55%
	PAYBACK	-	-	-
	TIR (%)	5,46	6,34	4,54

Com es pot observar a la Taula 6, l'activitat projectada és molt sensible a un augment de la taxa d'interès o bé, d'un descens del preu pagat per l'integrador. Si es té en compte l'escenari normal amb una taxa d'interès del 4% o 6% seria aconsellable realitzar la inversió tot i que en la majoria dels casos no és una inversió amb una rendibilitat gaire alta.

Tot i això és un complement d'ingressos i una diversificació a l'activitat agrícola de la finca, totalment compatible i que no comporta la contractació de personal.

ANNEX XV. FONTS CONSULTADES

Bibliografia

Associació catalana de productors de porcí. *Guía de les millors tècniques disponibles*. (Consulta del 15/10/11). Accessible a: www.porcat.org

Buxadé, C. 1985. *Ganado porcino, Sistemas de explotación i técnicas de producción*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Buxadé, C. 1999. *Producción porcina: aspectos claves*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

DAAM, 2011. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. (consulta el 14/03/12). Accessible a: www.gencat.cat/portal/site/DAR

DARP, 1995. *Manual de gestió dels purins i de la seva reutilització agrícola*.

FAO, 2011. Organització de les Nacions Unides per l'Alimentació i l'Agricultura. Informe porcí a nivell mundial. (consulta el 23/11/11). Accessible a: <http://www.fao.org>

Forcada Miranda, F. 1997. *Alojamiento para ganado porcino*. Editorial Mira, Saragossa.

García Vaquero, E. 1979. *Diseño y construcción de alojamientos ganaderos*. Editorial Mundi-Prensa, Madrid.

GENCAT, 2010. *Guía de prácticas correctes d'higiene per a les explotacions de bestiar porcí*.

MARM, 2011. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (consulta el 14/03/12). Accessible a: <http://magrama.gob.es>

METEOCAT, 2012. Servei meteorològic de Catalunya. (consulta 14/11/11). Accessible a: www.meteo.cat

3tres3, 2012. Informació tècnica i econòmica (Consulta del 25/11/11) Accessible a: www.3tres3.com

Altres fonts consultades

Buxadé, C. 1996. Toma VI, *Porcicultura intensiva y extensiva (Zootècnia, bases de producció animal)*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Catàleg PREFABRICATS PUJOL, 2012.

Catàleg AGRIC-BEMVIG, 2012.

Catàleg ERRA, 2012.

CYPE Ingenieros S.A., 2012. (consulta el 05/06/12). Accessible a: www.cype.es

Generalitat de Catalunya, 2009. *Curs de benestar animal, mòdul general*

Institut Technique du Porc, 1996. *Manual del porcicultor*. Editorial Acribia, S.A. Saragossa.

ITEC, 2012. Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (consulta el 03/06/12). Accessible a: www.itec.es

Macoga, 2012. Informació comercial. (Consultada 29/10/11) Accessible a: www.macoga.es

Plonait, H. y Bickhardt, K. 2001 *Manual de las enfermedades del cerdo*. Editorial Acribia, S.A., Saragossa.