

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol:

Projecte d'una indústria de producció de quefir ubicada a la comarca de la Cerdanya.

Document: Annexos

Alumne: Paula Batllori Palacio

Tutor: Jaume Puig Bargués

Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Agroforestal

Convocatòria (mes/any): Setembre 2022

1. DESCRICIÓ DEL PRODUCTE.....	3
2. ESTUDI DE MERCAT.....	13
3. ESTUDI DE LES ALTERNATIVES.....	35
4. PROCÉS PRODUCTIU.....	51
5. CAPACITAT PRODUCTIVA I NECESSITATS DE MATÈRIES PRIMERES I AUXILIARS.....	62
6. EQUIPS NECESSARIS.....	75
7. SITUACIÓ DE LA INDÚSTRIA.....	94
8. DISTRIBUCIÓ EN PLANTA.....	101
9. JUSTIFICACIÓ DELS MATERIALS.....	111
10. CÀLCULS CONSTRUCTIUS.....	123
11. INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA.....	151
12. INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA.....	165
13. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS.....	178
14. INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA.....	187
15. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	194
16. REPERCUSSIÓ AMBIENTAL.....	229
17. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE.....	233
18. PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE.....	239
19. JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	246
20. AVALUACIÓ ECONÒMICA.....	348

ANNEX 1: DESCRIPCIÓ DEL PRODUCTE

ÍNDEX 1: PRESENTACIÓ DEL PRODUCTE

1.1.	El quefir.....	5
1.2.	Classificació de les llets fermentades.....	7
1.3.	Obtenció i composició.....	7
1.4.	Efectes sobre la salut.....	10
1.5.	Producte que es pretén obtenir.....	10
1.6.	Bibliografia.....	11

1.1. El quefir

El quefir és una beguda obtinguda per la fermentació de la llet produïda per l'acció de bacteris i llevats que actuen de forma simbiòtica. Aquests microorganismes es troben als nòduls o grànuls de quefir.

Els nòduls o grànuls tenen una aparença lobulada, textura viscosa i color groguenc o blanquinós i el seu aspecte és semblant a una coliflor. Mesuren entre 1 i 3 cm i són irregulars (Farnworth, 2005). El mateix autor també defineix els grànuls com “una massa de proteïnes, polisacàrids, estreptococs d'àcid làctic mesòfils, homofermentatius i heterofermentatius, lactobacils termòfils i mesòfils, bacteris de l'àcid acètic i llevats” (Figura 1.1). Aquests nòduls no es consumeixen, només es consumeix el producte resultant de la fermentació.



Figura 1.1. Nòduls de quefir (Qbitàcora, 2008).

El quefir és originari del Caucas, on tradicionalment els pobles el produïen. El nom prové de la paraula *keyif*, que en turc significa “sentir-se bé després de menjar”. Durant segles ha estat molt consumit a Europa de l'Est, sud-oest d'Àsia i a Rússia (de Oliveira Leite et al., 2013). Al llarg dels anys s'ha anat estenent i popularitzant més a molts altres països. Tot i això, l'origen no es pot situar en un moment concret de la història.

A Espanya la introducció d'aquest producte ha estat difícil perquè no es coneixia gaire i no estava estesa la idea de tots els beneficis que tenien a nivell probiòtic. En l'actualitat el quefir s'ha fet un lloc dins dels productes derivats de la llet i està sent un producte innovador pel consumidor.

És un producte lacti que pot semblar un iogurt, però presenta varies diferències que el fan únic.

El iogurt és un producte que està estrictament definit pel Reial decret 271/2014, de l'11 d'abril, pel qual s'aprova la norma de qualitat per al iogurt, i que el defineix com:

*“el producte de llet coagulada obtingut per fermentació làctica mitjançant l'acció de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* i *Streptococcus thermophilus* a partir de llet o de llet concentrada, desnatades o no, o de nata, o de barreja de dos dels productes esmentats o més, amb l'addició o sense d'altres ingredients lactis que indica l'apartat 2 de l'article 5, que prèviament hagin experimentat un tractament tèrmic o un altre tipus de tractament, equivalent, almenys, a la pasteurització. El conjunt dels microorganismes productors de la fermentació làctica han de ser viables i estar*

“ presents a la part làctia del producte acabat en una quantitat mínima d’1 per 10⁷ unitats formadores de colònies per gram o mil·lilitre ”

Qualsevol producte que no compleixi aquesta definició no es considera iogurt. Per tant, el quefir no és un iogurt. La mateixa definició ja marca una clara diferència entre els dos.

De fermentacions en el quefir se’n donen varies. Això és degut a la gran varietat de microorganismes que té i de les diferents vies metabòliques que segueixen. N’hi ha que tenen fermentacions exclusivament homolàctiques i d’altres que fan l’heterolàctica. Per qualsevol dels dos tipus de fermentacions es parteix del sucre de la llet, conegut com a lactosa, i altres compostos presents a la llet. El producte resultant és una llet fermentada anaeròbiament amb quantitats variables d’àcid làctic, etanol i CO₂. També conté en menor quantitat diacetil, acetaldehid i aminoàcids que contribueixen a l’aroma final del producte.

La llet sol ser de vaca, tot i que també es fa amb llet de cabra, ovella, búfala o fins i tot amb beguda vegetal com de coco, d’arròs o de soja. A més hi ha moltes variants depenent de les característiques de la llet: pasteuritzada o no, amb tota la matèria grassa, baixa en greixos o desnatada. També es pot fer amb diferents sabors a partir de suc de fruita, aromes i amb addició de sucres o edulcorants.

Pel que fa a la consistència, el quefir no arriba a coagular com el iogurt sinó que queda una consistència de líquid espès. El sabor és àcid i intens i l’olor que desprèn és forta. Quan el quefir es fa a casa s’intueixen les bombolles de CO₂ en consumir-lo, deixant un efecte refrescant en boca.

Per altra banda, no hi ha cap Reial decret que defineixi el que és el quefir. No obstant això, la FAO descriu el quefir i els grànuls basant-se en els microorganismes que contenen:

Definició:

Cultiu preparat a partir de grànuls de quefir, *Lactobacillus kefir*, espècies del gènere *Leuconostoc*, *Lactococcus* i *Acetobacter* que creixen en una estreta relació específica. Els grànuls de quefir constitueixen tant llevats fermentadors de lactosa (*Kluyveromyces marxianus*) com llevats fermentadors sense galactosidasa (*Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* i *Saccharomyces exiguus*).

Font: Codex Alimentarius CXS 243-2003 (2003).

El quefir té una vida comercial d’un màxim de 28 dies, ja que es considera un producte bastant perible per la microbiota que conté. Sempre s’ha de mantenir refrigerat a 4 °C.

1.2. Classificació de les llets fermentades

El quefir és un producte molt concret. No obstant això, el Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació descriu les categories i els productes que inclouen.

- Derivats lactis: inclou Batuts de Llet, Batuts de Iogurt, Iogurt, Iogurt amb Bífidus, Altres llets fermentades, Mantega, Formatge, Gelats i Pastissos, Nata i Postres lactis preparats tipo Natilles, Flams, Quallades, Crema Catalana, etc.
- Llets fermentades: inclou Iogurt, Iogurt amb Bífidus i Altres llets fermentades, principalment amb *Lactobacillus* o Quefir.
- Altres llets fermentades: llets fermentades amb altres ferments lactis diferents dels que caracteritzen el iogurt: *Lactobacillus*, Quefir, etc.

Per tant, el quefir es classifica dins dels derivats lactis, en el qual es troben les llets fermentades i les altres llets fermentades.

1.3. Obtenció i composició

Tradicionalment, el quefir s'ha anat passant de mà en mà. Els nòduls en condicions òptimes van creixent, i quan ja han crescut i hi ha un excedent, el que es fa és donar-lo a gent que està interessada.

Una altra opció és comprar-ne: es poden trobar a establiments de productes naturals, herboristeries o per venda per internet.

El procediment per obtenir el quefir de llet de manera tradicional és fàcil i senzill. No és necessari fer una gran inversió, ja que els materials són accessibles i comuns.

Aquesta producció artesana consisteix en inocular directament la llet amb els grànuls de quefir, la quantitat dels quals pot variar. Normalment es posa un 5%. Immediatament després ja comença la fermentació que durarà entre 18 i 24 h. La llet inoculada ha d'estar a temperatura ambient i apartada de la llum directa del sol. Passat el temps establert es filtra i la llet de quefir està llesta pel consum. Si no es consumeix immediatament s'ha de refrigerar a 4 °C (Otlés i Cagindi, 2003). I es repetirà el procediment amb els grànuls.

Per a la producció industrial hi ha diversos mètodes, però l'estàndard és el que s'indica a continuació.

S'estandarditza la llet a un 8% de matèria seca, s'homogeneïtza i es tracta tèrmicament a 90-95 °C durant 5-10 min. Es deixa refredar a 18-24 °C i s'inocula amb un 2-8% de cultius iniciadors de grànuls de quefir en tancs de fermentació. Es deixa fermentar entre 18 i 24 h a 18-24 °C. Se separa el coàgul amb filtres i s'envasa (Otlés i Cagindi, 2003). El tipus d'envàs s'ha de pensar tenint en compte que els microorganismes presents, com per exemple llevats o bacteris de l'àcid làctic heterofermentatiu, continuen creixent i produint CO₂. Això pot produir una deformació de l'envàs i donar una mala imatge del producte.

La següent etapa és la maduració. Consisteix en deixar madurar durant 24 h a 8-10 °C perquè els microorganismes es desenvolupin més i donin les característiques organolèptiques pròpies. Tot i això, aquesta etapa és opcional, ja que el creixement de certs microorganismes pot provocar un gust atípic al quefir (Beshkova et al., 2002).

Després de la maduració s'emmagatzema en cambres de refrigeració a 4 °C.

El procés complet es mostra a la Figura 1.2.

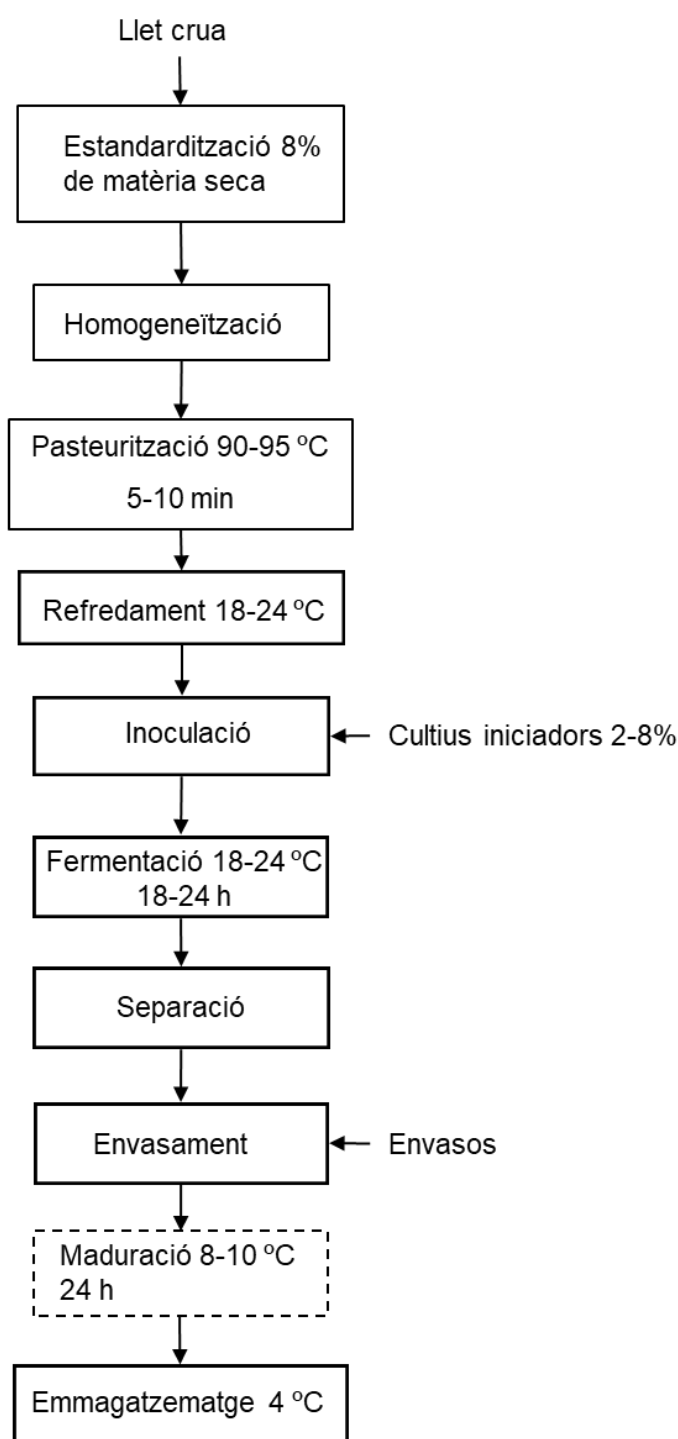


Figura 1.2. Procés industrial de l'obtenció del quefir (Otlés i Cagindi, 2003).

Hi ha moltes variants del procés de producció i és evident que el producte final obtingut de cadascuna d'elles serà diferent. Les diferències són més notòries quan es compara un quefir produït de manera tradicional i un d'industrial.

És per això que l'ús de cultius comercials facilita que tots els lots que es produeixin a la indústria siguin estàndards i no canviïn les característiques organolèptiques.

La composició nutricional del quefir també pot variar segons la procedència de la llet i el contingut en greix que conté, principalment.

Per tant, la composició final del quefir és molt variable. A la Taula 1.1 es mostra un exemple.

Taula 1.1: Composició química i valors nutricionals del quefir.

Components	Per 100 g	Components	Per 100 g
Energia	65 kcal	Contingut mineral	
Greixos (%)	3,5	Calci (g)	0,12
Proteïna (%)	3,3	Fòsfor (g)	0,10
Lactosa (%)	4,0	Magnesi (g)	12,0
Aigua (%)	87,5	Potassi (g)	0,15
		Sodi (g)	0,05
		Clorur (g)	0,10
		Oligoelements	
Alcohol etílic (g)	0,9	Ferro (mg)	0,05
Àcid làctic (g)	1,0	Coure (µg)	12,0
Colesterol (mg)	13,0	Molibdè (µg)	5,5
Fosfats (mg)	40,0	Manganès (µg)	5,0
		Zinc (µg)	0,36
Aminoàcids essencials (g)			
Triptòfan	0,05		
Fenilalanina +	0,35	Compostos aromàtics	-
Tirosina		Acetaldehid	-
Leucina	0,34	Diacetil	-
Isoleucina	0,21	Acetoïna	-
Treonina	0,17		
Metionina +	0,12		
Cisteïna			
Lisina	0,27		
Valina	0,22		
Vitamines (mg)		Vitamines (mg)	
A	0,06	B ₁₂	0,5
Carotè	0,02	Niacina	0,09
B ₁	0,04	C	1,0
B ₂	0,17	D	0,08
B ₆	0,05	E	0,11

Font: Otles i Cagindi (2003).

1.4. Efectes sobre la salut

El quefir sempre s'ha relacionat amb la salut, tant per prevenir patologies com pels beneficis que proporciona a l'organisme. Històricament, ha estat recomanat per al tractament de problemes gastrointestinals, d'hipertensió arterial i al·lèrgies.

Al llarg dels anys s'han fet estudis dels efectes que produeix en la salut. No obstant això, és complicat de comparar-los, ja que hi ha molta varietat respecte a com es produeix.

Se li atribueixen diverses propietats com ara l'activitat antimicrobiana, antifúngica, antiinflamatòria, antitumoral, un impacte positiu en el tracte gastrointestinal, estimulació del sistema immunitari, disminució del colesterol i és recomanat per a intolerants a la lactosa amb un grau d'intolerància de lleu a moderat.

A més, es considera un producte probiòtic, ja que conté microorganismes vius que no són patògens i són beneficiosos per a l'organisme. Bona part d'aquests són els bacteris de l'àcid làctic i els bifidobacteris.

Els aliments probiòtics s'estan donant a conèixer amb més força perquè s'ha vist la importància del sistema digestiu com un òrgan que modula la immunitat de les persones, gràcies al control que fan els bifidobacteris sobre altres espècies patògenes.

El quefir també conté components beneficiosos *per se* com ara vitamines A, B i D i minerals com el calci i magnesi.

1.5. Producte que es pretén obtenir

El producte que es vol obtenir és una llet fermentada anomenada quefir. Per això es necessita principalment llet de vaca i que sigui de proximitat, és a dir, de la zona de la Cerdanya.

Es vol un producte on els protagonistes siguin les matèries primeres. Poques però de qualitat. Que aportin un valor i característiques úniques a partir dels ferments escollits, sigui un producte homogeni i estàndard i acceptat pels consumidors.

Actualment, hi ha empreses del sector que produeixen quefir i, per tant, en aquest sentit hi ha competència. No obstant això, el fet de diferenciar-se és tot un repte que es treballarà a partir dels diferents departaments que formen l'empresa.

El que sí que es tindrà molt en compte és l'envasament. Principalment dels materials utilitzats, per vetllar, conscienciar i tenir cura del medi ambient i en concret de la Cerdanya.

Si el producte no funcionés correctament en el mercat es valorarien altres opcions, com produir derivats làctics a partir del quefir o l'exportació d'aquest producte a altres països.

1.6. Bibliografia

- Beshkova D., Simova E., Simov Z. I., Frengova, G. I., Spasov Z. N. 2002. Pure cultures for making kefir. *Food Microbiology*, 19 (5), 537-544. Consultat el 10 de febrer de 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740002002904995>
- BOE. 2014. *Reial decret 271/2014, de 11 d'abril, pel qual s'aprova la norma de qualitat per al iogurt*. Consultat el 16 de febrer de 2022. https://www.boe.es/boe_catalan/dias/2014/04/28/pdfs/BOE-A-2014-4515-C.pdf
- BOE. 2021. *Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español*. Consultat el 10 de febrer de 2022. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1967-16485>
- BOE. 2022. *Código del Sector de Productos Lácteos*. Consultat el 10 de febrer de 2022. https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=197_Codigo_del_Sector_de_Productos_Lacteos&tipo=C&modo=2
- de Oliveira Leite, A. M., Miguel, M. A., Peixoto, R. S., Rosado, A. S., Silva, J. T., & Paschoalin, V. M. 2013. Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. *Brazilian Journal of Microbiology*, 44(2), 341-349. Consultat el 8 de febrer de 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3833126/>
- FAO. 2003. *CODEX ALIMENTARIUS CXS 243-2003, Norma para leches fermentadas*. Consultat el 9 de febrer de 2022. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B243-2003%252FCXS_243s.pdf
- Farnworth, E., 2005. Kefir: un probiótico complejo. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*. Consultat el 9 de febrer de 2022. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.583.6014>
- MAPA, 2022. Metodología del Panel de Consumo Alimentario en Hogares en España. Consultat el 2 de març de 2022. <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-tendencias/panel-de-consumo-alimentario/metodologia/default.aspx>

- Qbitàcora. 2008. Kéfir de Leche. Consultat el 8 de febrer de 2022.
<https://qbitacora.wordpress.com/2008/03/06/kefir-de-leche/>
- Otlés S., Cagindi O. 2003. Kefir: A probiotic Dairy-Composition, Nutritional and therapeutic Aspects. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2(2), 54-59. Consultat el 7 de febrer de 2022.
https://www.researchgate.net/publication/46032412_Kefir_A_Probiotic_Dairy-Composition_Nutritional_and_Therapeutic_Aspects

ANNEX 2: ESTUDI DE MERCAT

ÍNDEX 2: ESTUDI DE MERCAT

2.1. Introducció	15
2.2. Objectius.....	15
2.3. Anàlisi del consum de productes làctics, llets fermentades i altres llets fermentades.....	16
Consum de productes lactis.....	17
Consum de llets fermentades	19
Consum d'altres llets fermentades	20
2.4. Anàlisi dels tipus de producte i llocs d'adquisició.....	24
2.5. Conclusions	30
2.6. Bibliografia	31

2.1. Introducció

La realització d'un estudi de mercat és important per conèixer l'entorn, la competència, el consumidor i el producte que es pretén elaborar. Per aquest motiu, s'analitzaran dades rellevants que facilitaran la visió i tendència que porta el sector.

És necessari mencionar que fa dos anys el món sencer va patir una situació excepcional, la pandèmia de la Covid-19. Això va provocar un canvi en el comportament dels consumidors i, per tant, també en el sector alimentari.

Abans d'aquesta pandèmia la societat anava a un ritme frenètic, endinsada en el món digital i més competitiva que mai. Durant l'emergència sanitària molts sectors van haver d'interrompre aquesta velocitat. Tot i això, el sector alimentari va continuar treballant per donar l'abast a tota la demanda de la població.

2.2. Objectius

L'estudi de mercat té per objecte:

- Conèixer l'estat actual del sector, tant alimentari com lacteri, així com el seu passat recent.
- Saber quines marques hi ha al sector de manera general i quines a nivell de comarca que ofereixen un producte igual o similar i quins preus tenen.

2.3. Anàlisi del consum de productes làctics, llets fermentades i altres llets fermentades

És necessari analitzar com està actualment el sector làctic a Espanya i, en concret, a Catalunya. Es veurà la tendència que el sector porta des de l'any 2010, passant pel 2020 amb la pandèmia com a fet extraordinari, i fins a arribar al 2021 amb les dades que hi ha publicades a les fonts oficials.

El sector làctic, entenent-lo com a tal des de la producció fins a la comercialització passant per la transformació de la llet, és un dels sectors més importants en l'àmbit estatal, i és d'especial rellevància en l'entorn agroalimentari espanyol.

El sector agroalimentari factura uns 13.000 milions d'euros/any i genera més de 60.000 llocs de treball (FENIL, 2021).

Les indústries làcties suposen per a l'economia més de 9.500 milions d'euros/any de volum de negoci i un 2% de la producció industrial de tota Espanya. Donen treball a més de 30.000 persones i representen el 8,5% de llocs de treball dins del sector agroalimentari (FENIL, 2021).

Cada vegada més, les empreses més rellevants del sector estan explorant nous nínxols mentre presenten nous productes al mercat. Amplien l'oferta i així poden créixer i donar-se a conèixer a un gran ventall de clients.

La indústria de quefir objecte del present projecte pretén fer-se un lloc dins del mercat dels derivats lactis oferint un producte sa, de qualitat excepcional i de proximitat.

L'anàlisi del mercat que es presenta està basada en els informes del *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*, d'ara en endavant MAPA. Se centra principalment en els anys 2017- 2021, tot i que també es tracten anys anteriors. També s'han utilitzat dades de l'actual Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC) de la Generalitat de Catalunya.

- **Consum de productes lactis**

Primerament, per posar en context el sector, es presentarà l'evolució que porta el consum del conjunt de productes lactis. Aquests productes inclouen la llet líquida, iogurts i llets fermentades, formatges, nata, mantegues i altres productes lactis. A la Taula 2.1 s'indiquen la quantitat total d'aquests productes consumida a les llars entre 2010 i 2020.

Taula 2.1. Evolució del consum de productes lactis (tones) de 2010 a 2020 a Espanya.

ANY	QUANTITAT CONSUMIDA
2010	5.245.971
2011	5.169.108
2012	5.166.172
2013	5.128.203
2014	5.018.876
2015	5.019.754
2016	4.924.307
2017	4.937.444
2018	4.973.296
2019	4.961.156
2020	5.292.684

Font: FENIL (2021).

Les dades que es reflecteixen a la Taula 2.1 exposen la tendència descendent que portava aquest sector des de 2010 fins a 2016. A partir d'aleshores es veu un creixement lent i progressiu els següents anys. Segons la *Federación Nacional de Industrias Lácteas* (FENIL), hi ha alguna categoria de productes lactis com ara la llet líquida, el formatge o la mantega que ja presenten una lleugera recuperació. Es pot apreciar un augment considerable l'any 2020 a causa de l'emergència sanitària de la Covid-19. Els mesos de confinament a casa va provocar un canvi en la manera de consumir i comprar, fent que la població consumís en la majoria dels casos a casa i de manera més seguida.

L'evolució del consum per a cada tipus de productes lactis es mostra en la Taula 2.2.

Taula 2.2. Consum (en tones) dels productes lactis a les llars espanyoles de 2010 a 2020.

Categoria de producte	Llet líquida	Iogurts i llets fermentades	Formatges	Nata	Mantegues	Altres productes lactis	TOTAL
2010	3.527.525	717.700	360.270	40.593	11.072	588.811	5.245.971
2011	3.418.901	739.249	368.070	41.460	12.219	589.208	5.169.108
2012	3.404.057	724.174	365.794	44.084	13.872	614.191	5.166.172
2013	3.362.573	704.394	365.018	47.478	14.059	634.682	5.128.203
2014	3.286.777	687.973	347.764	46.386	14.037	635.938	5.018.876
2015	3.270.930	680.442	346.965	45.789	13.654	661.974	5.019.754
2016	3.198.552	673.435	351.994	45.757	13.913	640.656	4.924.307
2017	3.187.960	660.162	349.479	44.866	14.587	680.390	4.937.444
2018	3.196.815	666.904	354.415	47.442	15.562	692.158	4.973.296
2019	3.194.952	664.932	359.935	46.617	15.895	678.825	4.961.156
2020	3.420.638	694.862	406.861	56.858	21.081	692.384	5.292.684

Font: FENIL (2021).

S'observa que els productes més remarcables pel que fa a consum són la llet líquida, els iogurts i les llets fermentades, els altres productes lactis i el formatge. Tal com s'ha anat comentant, la tendència al principi era descendent i en els darrers anys ha anat millorant.

Per a l'estudi de mercat se centrarà tota l'atenció a la categoria de iogurts i llets fermentades, ja que el quefir es troba dins de la subcategoria d'altres llets fermentades.

- **Consum de llets fermentades**

A Espanya, el consum de iogurt i llets fermentades en els últims deu anys no ha estat gaire bo. S'han vist les oscil·lacions quant a consum en la Taula 2.2 i el valor que representa el mostra la Taula 2.3.

Taula 2.3. Valor dels iogurts i llets fermentades a les llars espanyoles des de 2010 a 2020.

ANY	VALOR (milers €)
2010	1.744.411,10
2011	1.804.580,20
2012	1.736.555,10
2013	1.630.823,20
2014	1.567.867,90
2015	1.562.138,20
2016	1.528.702,90
2017	1.459.547,10
2018	1.463.632,30
2019	1.459.062,00
2020	1.528.499,30

Font: MAPA (2021).

Aquest tipus de producte el 2011 va tenir una demanda important al mercat, i a partir d'aleshores va disminuir el seu consum cada any. El 2017 és el que va presentar la pitjor dada, però els tres anys posteriors es va anar recuperant el nivell d'anys anteriors. Una de les causes és la gran demanda, com s'ha estat comentant, per la pandèmia i l'emergència sanitària. Una altra causa són les campanyes publicitàries que porten fent les empreses làcties, les quals tenen l'objectiu d'augmentar el consum de iogurt i làctics en general a curt i mitjà termini.

Pel que fa a la comunitat autònoma de Catalunya, el consum de llets fermentades durant aquests últims deu anys ha estat el que es mostra en la Taula 2.4.

Taula 2.4. Consum i valor de llets fermentades a Catalunya des del 2010 fins al 2020.

ANY	VALOR (milers €)	QUANTITAT (tones)
2010	290.782,68	112.433,67
2011	299.436,93	114.508,74
2012	284.851,99	111.242,73
2013	269.832,96	109.093,22
2014	255.318,56	104.108,60
2015	265.934,31	106.525,08
2016	258.932,19	104.889,88
2017	243.640,82	102.656,39
2018	244.417,80	103.280,04
2019	258.968,29	107.988,24
2020	274.974,18	113.667,80

Font: DACC (2021).

La tendència dels darrers anys és similar a la que ha seguit de manera general a les llars de l'estat espanyol pel que fa a les tones consumides. El 2011 va tenir el seu màxim i els següents anys va anar descendint fins al 2017. A partir d'aleshores ha anat augmentant el consum i la facturació.

- **Consum d'altres llets fermentades**

Les dades publicades al MAPA sobre la quantitat consumida i valor de iogurt i llets fermentades l'any 2021 en comparació amb el 2020 es presenten a la Taula 2.5.

Taula 2.5. Quantitat consumida i valor de iogurts i llets fermentades consumits l'any 2021 respecte l'any 2020 per mesos a les llars espanyoles.

	Quantitat (milions de kg)		Valor (milions d'€)	
	2020	2021	2020	2021
Gener	58,11	58,42	124,97	129,20
Febrer	57,96	57,73	127,06	128,37
Març	63,13	61,53	139,98	136,15
Abril	68,50	59,57	150,40	131,59
Maig	64,40	58,23	141,54	129,80
Juny	56,35	53,17	122,76	117,13
Juliol	52,17	50,78	115,04	113,38
Agost	47,46	47,00	105,10	103,72
Setembre	54,54	54,32	119,20	118,77
Octubre	62,69	57,52	139,04	126,40
Novembre	56,35	53,50	124,83	117,37
Desembre	53,19	48,93	118,59	110,21

Font: MAPA (2021).

A l'examinar els mesos es visualitza com el consum de iogurts i llets fermentades va disminuir l'any 2021. La variació més remarcable va ser a l'abril, que per la situació de confinament l'any 2020 la població espanyola va comprar més iogurts i llets fermentades que l'any següent.

Les raons poden ser vàries: per cuidar més la salut, pel costum de comprar aquest tipus de làctics, amb la diferència que estar a casa fa que es consumeixi més, o per fer altres aliments com postres casolans al tenir més temps disponible.

Pel que fa a la subcategoria d'altres llets fermentades durant l'any 2020 i 2021, la Taula 2.6 indica les quantitats i valor econòmic.

Taula 2.6. Comparació de les quantitats consumides i valor de l'any 2021 amb el de l'any 2020 de la subcategoria d'altres llets fermentades.

	Quantitat (milions de kg)		Valor (milions d'€)	
	2020	2021	2020	2021
Gener	7,72	7,94	26,63	28,23
Febrer	7,89	7,74	27,77	27,36
Març	8,28	8,20	29,10	28,82
Abril	8,23	8,07	29,34	28,25
Maig	7,51	7,93	27,19	27,75
Juny	7,11	7,07	25,41	24,73
Juliol	6,62	7,03	24,07	24,66
Agost	5,93	6,29	21,34	21,79
Setembre	7,09	7,96	24,74	26,44
Octubre	8,13	7,88	28,39	26,02
Novembre	7,66	7,58	27,22	25,55
Desembre	7,27	6,85	26,03	23,38

Font: MAPA (2022).

L'evolució dels mesos de l'any 2021 en comparació amb el 2020 pel que fa a milions de kg va ser relativament bona. El febrer, març, abril, juny, octubre, novembre i desembre la tendència de consum i valor va ser negativa. En canvi, el gener, maig, juliol, agost i setembre de 2021 es va consumir i generar més valor que l'any anterior.

És important tenir la visió de com s'ha comportat la població espanyola l'última dècada (Taula 2.7) pel que fa a la subcategoria d'altres llets fermentades.

Taula 2.7. Quantitat consumida i valor de la subcategoria d'altres llets fermentades a Espanya des del 2010 fins a desembre de 2021.

ANY	QUANTITAT CONSUMIDA (tones)	VALOR (milers €)
2010	120.273,38	498.742,26
2011	119.826,51	479.561,04
2012	114.536,16	447.400,67
2013	106.297,44	406.059,62
2014	100.444,09	379.972,48
2015	102.066,29	387.864,24
2016	94.280,96	357.055,07
2017	86.481,16	318.465,57
2018	87.364,46	308.342,44
2019	85.776,18	303.877,07
2020	89.637,27	317.218,32
2021	90.546,88	312.982,37

Font: MAPA (2021).

La tendència, tant per la quantitat consumida com pel seu valor, que mostra la taula 2.7 és descendent a partir de l'any 2011 fins al 2019. A partir d'aleshores es visualitza un lleu augment.

Pel que fa a Catalunya, la subcategoria d'altres llets fermentades presenta la tendència des de l'any 2010 fins al 2020 que es mostra en la Taula 2.8.

Taula 2.8. Quantitat consumida i valor de la subcategoria altres llets fermentades a Catalunya des del 2010 fins al 2020.

ANY	QUANTITAT CONSUMIDA (tones)	VALOR (milers €)
2010	17.826,97	76.655,76
2011	18.982,83	79.554,05
2012	17.452,17	71.766,30
2013	16.485,95	64.756,52
2014	15.494,81	61.202,04
2015	16.376,92	66.466,14
2016	15.530,42	62.941,27
2017	13.206,24	53.125,15
2018	13.480,37	53.010,48
2019	14.239,89	55.557,29
2020	14.217,79	55.475,07

Font: DACC (2021).

En general, tal com es pot veure a la taula 2.8 la tendència és descendent. Tant la facturació com la quantitat consumida han disminuït i sembla que en els últims anys s'estan mantenint o recuperant de manera lleugera.

És rellevant també comentar les quantitats que s'han consumit durant la dècada. El màxim va ser l'any 2011, quan es va arribar a quasi dinou mil quilos a Catalunya. A partir d'aleshores va caure fins al 2014, amb una lleugera remuntada l'any següent. El 2017 va ser el pitjor any pel que fa a la producció, ja que es va arribar al voltant dels tretze mil quilos. Pel que fa als següents anys, la tendència és ascendent i se situa pels catorze mil quilos.

Tanmateix, és bo comparar les distribucions del consum de les altres llets fermentades de les altres comunitats autònomes respecte a Catalunya (Taula 2.9). S'escull l'any 2019 per fer la comparació perquè les dades són d'unes condicions i circumstàncies més estables que l'any 2020.

Taula 2.9. Comparació de la distribució del volum consumit i valor que representa cada comunitat autònoma sobre les altres llets fermentades l'any 2019.

	VOLUM CONSUMIT (milers kg o L)	%	VALOR (milers €)	%
Catalunya	14.239,89	16,5	55.557,29	18,3
Andalusia	14.423,82	16,8	47.145,90	15,5
Aragó	2.221,31	2,6	8.128,81	2,7
Illes Canàries	3.831,52	4,5	11.979,25	3,9
Cantàbria	1.629,91	1,9	5.977,02	2,0
Castella i Lleó	4.677,40	5,4	14.343,91	4,7
Castella-La Manxa	2.921,04	3,4	8.456,74	2,8
Comunitat de Madrid	12.674,67	14,7	44.949,74	14,8
Comunitat Foral de Navarra	1.117,49	1,3	4.057,11	1,3
Comunitat Valenciana	7.127,58	8,3	25.028,76	8,2
Extremadura	2.794,49	3,2	8.483,22	2,8
Galícia	5.314,27	6,2	19.502,19	6,4
Illes Balears	1.944,11	2,3	8.326,17	2,7
La Rioja	546,98	0,6	2.274,38	0,7
País Basc	5.277,35	6,1	20.064,59	6,6
Principat d'Astúries	3.322,45	3,9	13.346,37	4,4
Regió de Múrcia	1.997,96	2,3	6.255,61	2,1

Font: MAPA (2022).

A Espanya, l'any 2019 la distribució pel que fa a volum consumit la va encapçalar Andalusia (16,8%), amb poca diferència va Catalunya (16,5%) i seguidament hi havia la Comunitat de Madrid (14,7%). En relació amb el valor, Catalunya va passar al primer pla (18,3%) seguida per Andalusia (15,5%) i la Comunitat de Madrid (14,8%). Aquestes tres comunitats són les que destaquen més i amb més diferència en relació amb la resta. La principal raó és la gran concentració de població que tenen.

És un bon resultat, ja que a finals de 2019, per a Catalunya ser la comunitat autònoma amb més valor de tot l'estat en aquesta categoria i la segona amb més volum consumit.

2.4. Anàlisi dels tipus de producte i llocs d'adquisició

Per analitzar els diferents productes presents al mercat similars al que s'elaborarà es presenten en grups segons la marca.


Dins el mateix mercat dels quefirs hi ha moltes opcions, receptes i combinacions. Aquesta anàlisi se centra en els que són similars al producte que produirà la indústria. Això permet veure també quins formats/tipus predominen al mercat.






L'estudi s'ha realitzat per als quefirs naturals, amb llet de vaca entera i sense aromes, fruites ni edulcorants.





Els establiments i cadenes d'alimentació que s'esmenten són presents a Catalunya i són els que més vendes tenen per ser hipermercats o supermercats. Tota la informació s'ha cercat a les pàgines web dels corresponents establiments i ha estat revisat el febrer de 2022, excepte el producte de Nestlé al supermercat Novavenda que es va visitar el dia 13 de desembre de 2021.

A la Taula 2.10 cada producte es presenta amb les seves característiques i la seva corresponent imatge comercial. S'indica l'establiment on es pot trobar i el preu que té.


Taula 2.10. Relació dels productes de quefir segons la marca, amb la corresponent imatge, establiment on es pot aconseguir i principals característiques.

MARCA	IMATGE	ESTABLIMENT	CARACTERÍSTIQUES
Activia		Bonpreu	Preu: 1,99 € Pes: 420 g Preu/kg: 4,74 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Carrefour	Preu: 2,09 € Pes: 420 g Preu/kg: 4,98 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Caprabo	Preu: 2,09 € Pes: 420 g Preu/kg: 4,98 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Condis	Preu: 2,00 € Pes: 420 g Preu/kg: 4,76 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		El Corte Inglés	Preu: 1,99 € Pes: 420 g Preu/kg: 4,74 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Hiperacor	Preu: 1,99 € Pes: 420 g

			Preu/kg: 4,74 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
Carrefour sensations		Carrefour	Preu: 1,36 € Pes: 500 g Preu/kg: 2,72 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
		Carrefour	Preu: 1,25 € Pes: 500 g Preu/kg: 2,50 €/kg Tipus d'envàs: terrina de plàstic
		Carrefour	Preu: 2,09 € Pes: 4x125 g Preu/kg: 4,18 €/kg Tipus d'envàs: terrina petita de plàstic
Consum		Consum	Preu: 1,25 € Pes: 500 g Preu/kg: 2,50 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
Danone		Condis	Preu: 1,39 € Pes: 280 g Preu/kg: 4,96 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic

Dia		Dia	Preu: 1,39 € Pes: 500 g Preu/kg: 2,78 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
El Corte Inglés Selection		El Corte Inglés	Preu: 1,29 € Pes: 500 g Preu/kg: 2,58 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
Eroski		Eroski	Preu: 1,36 € Pes: 480 g Preu/kg: 2,81 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
Nestlé		Bonpreu	Preu: 1,65 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,30 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
		Caprabo	Preu: 1,79 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,58 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
		Condis	Preu: 1,65 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,30 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
		Consum	Preu: 1,79 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,58 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
		El Corte Inglés	Preu: 1,89 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,78 €/kg

			Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
		Novavenda	Preu: 1,45 € Pes: 500 g Preu/kg: 2,90 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
Nestlé		Consum	Preu: 2,12 € Pes: 6x100 g Preu/kg: 3,53 €/kg Tipus d'envàs: ampolla petita de plàstic
		El Corte Inglés	Preu: 2,65 € Pes: 6x100 g Preu/kg: 4,42 €/kg Tipus d'envàs: ampolla petita de plàstic
Nestlé		Consum	Preu: 0,87 € Pes: 150 g Preu/kg: 5,80 €/kg Tipus d'envàs: terrina baixa de plàstic
		El Corte Inglés	Preu: 1,09 € Pes: 150 g Preu/kg: 7,27 €/kg Tipus d'envàs: terrina baixa de plàstic
		Hipercor	Preu: 1,09 € Pes: 150 g Preu/kg: 7,27 €/kg Tipus d'envàs: terrina baixa de plàstic
Pastoret		Bonpreu	Preu: 1,75 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,50 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Carrefour	Preu: 1,75 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,50 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Condis	Preu: 1,75 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,50 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Consum	Preu: 1,75 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,50 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Dia	Preu: 1,79 €

			Pes: 500 g Preu/kg: 3,58 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		El Corte Inglés	Preu: 1,75 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,50 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
		Hipercor	Preu: 1,75 € Pes: 500 g Preu/kg: 3,50 €/kg Tipus d'envàs: terrina de cartó
Prilac		El Corte Inglés	Preu: 3,19 € Pes: 1 L Preu/L: 3,19 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de plàstic
Yaranza		El Corte Inglés	Preu: 2,20 € Pes: 500 g Preu/kg: 4,40 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de vidre
		Hipercor	Preu: 2,20 € Pes: 500 g Preu/kg: 4,40 €/kg Tipus d'envàs: ampolla de vidre
		El Corte Inglés	Preu: 1,05 € Pes: 140 g Preu/kg: 7,50 €/kg Tipus d'envàs: pot de vidre
		Hipercor	Preu: 1,00 € Pes: 140 g Preu/kg: 7,14 €/kg Tipus d'envàs: pot de vidre

De les propostes de les marques vistes en aquesta taula destaquen els que tenen una capacitat de 500 g.

També hi ha altres capacitats, però no són tan comunes. Es venen paquets de 6 ampolles petites de plàstic (tipus bevable) de 100 g, i paquets de 4 terrines de 125 g. La resta de capacitats són de 140 g, 150 g, 280 g, 420 g, 480 g i 1 L.

Els materials dels envasos en la majoria de les marques és el plàstic i també el cartó, excepte en dos productes que són de vidre de la marca Yaranza.

Els preus varien segons la marca, la capacitat i el tipus d'envàs. Els de les terrines i ampolles de 500 g estan de mitjana a 1,45 € i el quefir envasat en ampolla de vidre (500 g) val 2,20 €.

La resta de productes tenen preus una mica per sobre, ja sigui perquè contenen més quantitat, perquè van en paquets de 6 o 4 envasos o perquè s'hi aporta un valor afegit per la marca que l'ha produït.

2.5. Conclusions

A Espanya, el consum de productes làctics anava en descens des de 2010. Ara bé, a partir de 2017, el consum va començar a augmentar de manera molt lleugera. Aquesta tendència a anar recuperant modestament el consum es va trencar per la forta demanda durant la situació de la pandèmia de la Covid-19, que va provocar que tant el consum com la facturació d'aquests productes es desapareixin.

Els productes lactis que tenen un augment més notable pel que fa a volum en els últims anys són la llet líquida, els iogurts i llets fermentades, els altres productes lactis i els formatges.

El consum de llets fermentades a Espanya va ser descendent des del 2011 fins el 2017 i a partir d'aleshores ha tingut una certa millora. Pel que fa a Catalunya, l'any 2019 va ser la segona comunitat autònoma amb més consum per darrere d'Andalusia i la primera pel que fa a valor. Es pot veure una recuperació del consum en l'últim any i tot sembla indicar que el 2021 segueixi el mateix patró que el 2020.

Per la subcategoria d'altres llets fermentades, en general aquests productes estan en decadència si es compara amb les dades de 2010. Aquest fet succeeix tant a Espanya com a Catalunya. No obstant això, a Catalunya hi ha un bon mercat i és una de les comunitats on es ven més quantitat d'altres llets fermentades.

Tot i això, el sector no ho veu com una amenaça, sinó que és una oportunitat per conscienciar a la població. És un fet que, a partir de 2017 fins al 2021, el consum i facturació han augmentat (5,26% i 4,72%, respectivament). Es veu com la població s'interessa per una alimentació saludable i nutritiva, posant com una de les bases d'aquesta els productes làctics i en concret les llets fermentades, com ara el quefir.

Per últim, els formats o tipus d'envàs que predominen al mercat són les terrines de 500 g, tant de plàstic com de cartó. El preu és de 1,45 € de mitjana.

També s'ha vist que hi ha altres maneres de presentar l'envàs: en paquets de 6 o 4 i de tipus bevable o tipus terrina de iogurt. Els preus d'aquests augmenten lleugerament fins als 2,00-2,50 €. Com a alternativa al plàstic o cartó, hi ha els envasos de vidre, que són minoritaris però que utilitzen els productes amb un major preu.

2.6. Bibliografia

- Bonpreu. 2022. *El Pastoret Quefir natural*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.compraonline.bonpreuesclat.cat/products/28810/details>
- Bonpreu. 2022. *Kéfir Activia 420 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.compraonline.bonpreuesclat.cat/products/84724/details>
- Bonpreu. 2022. *Nestlé Quefir natural en ampolla de 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.compraonline.bonpreuesclat.cat/products/05087/details>
- Caprabo. 2022. *Kéfir Activia 420 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.capraboacasa.com/portal/es/super/producto/activia-natural-kefir-danone-tarrina-420-g/348385>
- Caprabo. 2022. *Kéfir natural Nestlé 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.capraboacasa.com/portal/es/super/producto/kefir-natural-nestle-botella-500-g/334125>
- Carrefour. 2022. *Kéfir Activia 420 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.carrefour.es/supermercado/kefir-bifidus-natural-activia-420-g/R-VC4AECOMM-576258/p>
- Carrefour. 2022. *Kéfir natural Carrefour pack de 4 unidades de 125 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.carrefour.es/supermercado/kefir-natural-carrefour-pack-de-4-unidades-de-125-g/R-VC4AECOMM-017710/p>
- Carrefour. 2022. *Kéfir natural Carrefour Sensation 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.carrefour.es/supermercado/kefir-natural-carrefour-sensation-500-g/R-VC4AECOMM-485688/p>
- Carrefour. 2022. *Kéfir natural Carrefour Sensation 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.carrefour.es/supermercado/kefir-natural-carrefour-sensation-500-g/R-VC4AECOMM-486724/p>
- Carrefour. 2022. *Kéfir Pastoret 500 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.carrefour.es/supermercado/kefir-pastoret-500-g/R-prod66389/p>
- Condis. 2022. *Kéfir Activia 420 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. https://www.condisline.com/QUEFIR-ACTIVIA-1-UNITAT-420-G_781891_prd_ca_ES.jsp

- Condis. 2022. *Kéfir Danone Edición 1919 280 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. https://www.condisline.com/KEFIR-DANONE-EDICION-1919-280-G_781718_prd_es_ES.jsp
- Condis. 2022. *Kéfir Nestlé natural 500 mL*. Consultat el 4 de febrer de 2022. https://www.condisline.com/KEFIR-NESTLE-NATURAL-500-ML_781908_prd_ca_ES.jsp
- Condis. 2022. *Quefir Pastoret llet fermentada 500 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. https://www.condisline.com/QUEFIR-PASTORET-LLET-FERMENTADA-500-G_216196_prd_ca_ES.jsp
- Consum. 2022. *Kéfir Natural 150 Gr*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://tienda.consum.es/es/p/kefir-natural/7359412>
- Consum. 2022. *Kéfir Natural 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://tienda.consum.es/es/p/kefir-natural/7357460>
- Consum. 2022. *Kéfir Natural Nestlé 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://tienda.consum.es/es/p/kefir-natural/7310159>
- Consum. 2022. *Kéfir Natural Pack 6 Unidades 6 x 100 Gr*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://tienda.consum.es/es/p/kefir-natural-pack-6-unidades/7343283>
- Consum. 2022. *Kéfir Vaca El Pastoret 500 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://tienda.consum.es/es/p/kefir-vaca/7247674>
- DACC. 2021. *Consum alimentari*. Consultat el 2 de novembre de 2021. <http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/estadistiques/alimentacio/consum-alimentari/>
- Dia. 2022. *Dia yogur kéfir natural botella 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.dia.es/compra-online/despensa/lacteos-y-huevos/yogures/p/253810>
- Dia. 2022. *Pastoret yogur kéfir vaso 500 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.dia.es/compra-online/despensa/lacteos-y-huevos/yogures/p/244885>
- El Corte Inglés. 2022. *Kéfir Activia 420 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118823401882-danone-activia-kefir-natural-envase-420-g/>

- El Corte Inglés. 2022. *Kéfir de vaca natural envase 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118823401924-el-corte-ingles-seleccion-kefir-de-vaca-natural-envase-500-g/>
- El Corte Inglés. 2022. *Nestlé kéfir natural botella 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118823401478-nestle-kefir-natural-botella-500-g/>
- El Corte Inglés. 2022. *Nestlé Kéfir natural envase 150 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118823401783-nestle-kefir-natural-envase-150-g/>
- El Corte Inglés. 2022. *Nestlé kéfir natural pack 6 unidades 100 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118823401742-nestle-kefir-natural-pack-6-unidades-100-g/>
- El Corte Inglés. 2022. *Pastoret Kéfir natural con leche de vacas de pasto envase 500 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118823401130-pastoret-kefir-natural-con-leche-de-vacas-de-pasto-envase-500-g/>
- El Corte Inglés. 2022. *Prilac Kéfir natural botella 1 L*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118820601021-prilac-kefir-natural-botella-1-l/>
- El Corte Inglés. 2022. *Yaranza Kéfir de vaca natural botella 500 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118823401320-yaranza-kefir-de-vaca-natural-botella-500-g/>
- El Corte Inglés. 2022. *Yaranza Kéfir de vaca natural tarro 140 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118823400611-yaranza-kefir-de-vaca-natural-tarro-140-g/>
- Eroski. 2022. *Kéfir Eroski, botella 480 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://supermercado.eroski.es/es/productdetail/22318471-kefir-eroski-botella-480-g/>
- FENIL. 2021. *Consumo nacional de productos lácteos*. Consultat l'1 d'octubre de 2021. <http://fenil.org/consumo-nacional-de-productos-lacteos/>
- FENIL. 2021. *Datos generales del sector*. Consultat el 16 de setembre de 2021. <http://fenil.org/sector-industrial-lacteo/>

- Hipercor. 2022. *Kéfir Activia 420 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.hipercor.es/supermercado/0110118823401882-danone-activia-kefir-natural-envase-420-g/>
- Hipercor. 2022. *Kéfir de vaca natural envase 500 g*. Consultat el 4 de febrer de 2022. <https://www.hipercor.es/supermercado/0110118823401924-el-corte-ingles-selection-kefir-de-vaca-natural-envase-500-g/>
- Hipercor. 2022. *Nestlé Kéfir natural envase 150 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.hipercor.es/supermercado/0110118823401783-nestle-kefir-natural-envase-150-g/>
- Hipercor. 2022. *Pastoret Kéfir natural con leche de vacas de pasto envase 500 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.hipercor.es/supermercado/0110118823401130-pastoret-kefir-natural-con-leche-de-vacas-de-pasto-envase-500-g/>
- Hipercor. 2022. *Yaranza Kéfir de vaca natural botella 500 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.hipercor.es/supermercado/0110118823401320-yaranza-kefir-de-vaca-natural-botella-500-g/>
- Hipercor. 2022. *Yaranza Kéfir de vaca natural tarro 140 g*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.hipercor.es/supermercado/0110118823400611-yaranza-kefir-de-vaca-natural-tarro-140-g/>
- MAPA. 2021. *Información de consumo de leche y derivados*. Consultat el 22 d'octubre de 2021. <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/observatorio-cadena/consumo-leche-y-derivados.aspx>
- MAPA. 2022. *Series anuales*. Consultat el 7 de febrer de 2022. <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-tendencias/panel-de-consumo-alimentario/series-anuales/default.aspx>
- MAPA. 2021. *Últimos datos de consumo alimentario*. Consultat el 10 d'octubre de 2021. <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-tendencias/panel-de-consumo-alimentario/ultimos-datos/default.aspx>

ANNEX 3: ESTUDI DE LES ALTERNATIVES

ÍNDEX 3: ESTUDI D'ALTERNATIVES

3.1.	Introducció	37
3.2.	Localització de la indústria	37
3.3.	Tipus i capacitat de l'envàs	40
3.4.	Tipus de producte	42
3.5.	Tipus de llet utilitzada.....	43
3.6.	Tipus de cultiu iniciador.....	44
3.7.	Temps de fermentació.....	44
3.8.	Tipus de comercialització	45
3.9.	Capacitat productiva.....	46
3.10.	Tipologia de construcció de la nau.....	47
3.11.	Material d'estructura de la fàbrica	48
3.12.	Bibliografia.....	50

3.1. Introducció

Per aconseguir una indústria que funcioni correctament i òptima cal fer un estudi de les diferents alternatives, valorar-les i escollir la millor opció.

Per això, la metodologia general que s'utilitza consisteix a presentar les alternatives, veure els punts forts i punts febles i fer la valoració final.

S'analitzarà quina és la millor ubicació de la zona de la Cerdanya per edificar la indústria, així com el format i la capacitat més adient del producte a fabricar. També es valoraran els processos tècnics òptims i la tipologia de la nau, entre d'altres.

3.2. Localització de la indústria

La ubicació de la indústria es decidirà a partir del mètode d'elecció múltiple del valor tècnic. Aquest mètode consisteix a establir diferents criteris que són rellevants per a l'elecció de l'alternativa i donar a cadascun d'ells una puntuació. El 0 indica una situació molt poc favorable i un 10 una de molt favorable per a la indústria.

S'escollirà l'alternativa que presenti un major valor tècnic, això vol dir el més proper a la unitat.

Els criteris amb els quals es valorarà la ubicació són:

- Disponibilitat de parcel·les edificables: per abaratir costos es valorarà positivament el fet que hi hagi una infraestructura predefinida o una parcel·la lliure en un polígon industrial.
- Facilitat per a l'accés i comunicació: la situació establerta és un lloc amb certes dificultats, ja que es troba al Pirineu. Tot i això, hi ha unes bones infraestructures viàries. Hi ha instal·lacions que faciliten la comunicació amb la resta de Catalunya, com ara el túnel del Cadí. Es valorarà positivament que la indústria estigui a prop d'aquestes infraestructures viàries.
- Proximitat amb els proveïdors: es valorarà la proximitat amb les granges que abasteixin la indústria.
- Proximitat amb els distribuïdors: es tindrà en compte la proximitat amb ciutats amb varietat d'establiments comercials on es pot vendre el producte.

Les possibles localitzacions es troben a les viles de Puigcerdà i de Bellver de Cerdanya:

A Puigcerdà hi ha dues possibles ubicacions on es podria instaurar la indústria.

La primera és als afores de la vila, on hi ha un polígon industrial just al costat de l'estació de ferrocarril. Aquest primer polígon es descarta directament, ja que hi ha empreses però les dimensions de les parcel·les són massa petites per a l'activitat projectada.

Tanmateix, hi ha una proposta en marxa per construir al nord d'aquest polígon un altre de més extens. És en aquest segon polígon on es proposa construir la indústria. Es pot visualitzar a la Figura 3.1. Es troba al carrer Mas d'en Po i Paratge de Sant Martí a Puigcerdà.



Figura 3.1. Primera proposta del polígon on ubicar la indústria de quefir, als afores de Puigcerdà (MUC, 2022).

La segona proposta a la mateixa vila és també una parcel·la no construïda, però igual que l'anterior també té un pla de construcció. Es troba al carrer Pas de la Casa (Figura 3.2).



Figura 3.2. Segona proposta de la ubicació de la indústria, als afores de Puigcerdà (MUC, 2022).

L'última proposta de localització és a la vila de Bellver de Cerdanya. Als afores hi ha un polígon industrial en creixement que es troba al carrer de la Solana (Figura 3.3).



Figura 3.3. Tercera proposta al polígon industrial de Bellver de Cerdanya (MUC, 2022).

La fórmula per determinar el valor tècnic (VT) és (Equació 3.1):

$$VT = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{p_{m\grave{a}x} \cdot n} = \frac{\bar{p}}{p_{m\grave{a}x}} \quad (3.1)$$

On p_i és la puntuació de cada factor o criteri, \bar{p} és la puntuació mitjana, $p_{m\grave{a}x}$ és la màxima puntuació dels factors i n és el nombre de factors considerats.

Els resultats del càlcul del valor tècnic es mostren en la Taula 3.1.

Taula 3.1. Càlcul del valor tècnic per a les possibles localitzacions.

Factors	Puigcerdà 1	Puigcerdà 2	Bellver de Cerdanya
Proximitat amb proveïdors	7	7	8
Proximitat amb distribuïdores	8	8	7
Facilitat per l'accés i comunicació	6	6	7
Disponibilitat de parcel·les edificables	4	4	8
$\sum_{i=1}^n p_i$	25	25	30
$p_{m\grave{a}x}$	10	10	10
Valor Tècnic	0,63	0,63	0,75

El polígon industrial de la vila de Bellver de Cerdanya és la localització que presenta un valor tècnic més elevat. Es troba al mig de la vall de la Cerdanya, prop de les

carreteres principals i compta amb un polígon industrial en creixement. Per aquest motiu, és l'alternativa escollida.

3.3. Tipus i capacitat de l'envàs

Una vegada estudiat a l'Annex de l'Estudi de mercat els diferents envasos dels productes de quefir, s'elabora una llista de factors importants que ajudaran a decidir el millor envàs.

Es valoren diversos materials exposats a partir del mètode del valor tècnic (Taula 3.2). També s'ha de determinar la capacitat de l'envàs, el qual s'avalua en la Taula 3.3 utilitzant el mateix procediment.

Els criteris amb els quals es valorarà els materials són:

- Pes: es valorarà positivament que el material no sigui molt pesat, ja que es vol facilitar el transport i maneig de l'envàs.
- Impressió i ús de materials adhesius: la facilitat en la impressió i l'ús de materials adhesius a l'envàs serà valorat positivament.
- Econòmic: és rellevant que el preu no sigui elevat.
- Resistència a impactes: es vol un envàs resistent al maneig i al transport.
- Reciclable: es valorarà positivament un envàs que sigui fàcil de reciclar.
- Reutilitzable: serà convenient que l'envàs sigui reutilitzable.
- Impermeable als gasos: per a un bon producte final es valorarà de manera positiva que l'envàs sigui impermeable als gasos.
- Opac: per conservar totes les característiques organolèptiques del quefir es tindrà en compte que l'envàs sigui opac.
- Imatge al client: es tindrà en compte per a la repercussió ambiental que té l'ús d'un o altre material d'envàs en el client.

Hi ha 3 materials alternatius per als envasos del quefir elaborat:

El primer és una terrina de cartó i polietilè (PE). Es tracta d'un envàs on la part que està en contacte amb l'aliment és el PE i la part externa és una capa de cartó.

La segona opció és una terrina de poliestirè (PS), un tipus de material plàstic.

Per últim, l'ampolla o pot de vidre és una opció més tradicional i coneguda arreu.

Taula 3.2. Càlcul del valor tècnic per als possibles materials pels envasos.

Factors	Terrina cartó i PE	Terrina de PS	Ampolla o pot de vidre
Pes	8	7	5
Impressió i ús de materials adhesius	8	8	7
Econòmic	7	8	6
Impactes	6	7	8
Reciclable	9	9	9
Reutilitzable	6	7	9
Impermeable als gasos	7	6	8
Opac	8	7	0
Imatge al client	8	6	7
$\sum_{i=1}^n p_i$	67	65	59
$p_{m\grave{a}x}$	10	10	10
Valor Tècnic	0,74	0,72	0,65

Els criteris amb els quals s'avaluaran les alternatives per determinar la capacitat són:

- Capacitat estàndard: es valorarà positivament que sigui una capacitat coneguda al mercat.
- Bona sortida comercial: és important que el producte sigui ben acceptat pels consumidors.
- Econòmic: la capacitat està lligada al preu final del producte. Es té especial interès en l'economia d'escala.
- Permet servir diverses porcions: es valorarà positivament el fet que faciliti poder consumir-ne diferents porcions d'un mateix envàs.

Les possibles capacitats dels envasos són:

- 500 g
- Paquet de 6 x 100 g
- 140 g

Taula 3.3. Càlcul del valor tècnic per a la capacitat dels envasos.

Factors	500 g	Pack 6 x 100g	140 g
Capacitat estàndard	8	6	5
Bona sortida comercial	9	8	7
Econòmic	8	6	6
Permet servir diverses porcions	8	1	1
$\sum_{i=1}^n p_i$	33	21	19
$p_{m\grave{a}x}$	10	10	10
Valor Tècnic	0,83	0,53	0,48

Els resultats del valor tècnic de les taules anteriors determinen que la combinació amb la qual es vendrà el quefir és amb la terrina de cartó i PE de 500 g.

La relació entre el cartó i el polietilè és bona i apta per ús alimentari. Es destaca que és un envàs que no és pesat, és econòmic i és reciclable. Per al producte a comercialitzar es consideren raons de pes. La indústria mira pel medi ambient i vol vetllar perquè sigui així durant tot el procés. El disseny de l'embalatge s'estudiarà segons el que consideri la direcció.

Pel que fa a la capacitat s'ha escollit la de 500 g, ja que és una quantitat estàndard en el mercat, és pensada pels amants del quefir i per compartir amb la família o amics. D'aquesta manera també es dona a conèixer el producte.

3.4. Tipus de producte

S'estudien dues alternatives de tipus de producte: produir quefir natural o incorporar sabors de maduixa, gerds i nabius i altres ingredients al quefir i comercialitzar així diverses línies de producte.

L'estudi (Taula 3.4) es fa a partir del mètode del valor tècnic on es valoren les dues opcions.

Els criteris amb els quals es decidirà el format del producte són:

- Producte saludable: es tindrà en compte de manera positiva el fet que sigui un producte sense sucres afegits ni altres ingredients.
- Fàcil de combinar: es valora positivament que el producte que s'ofereixi sigui combinable amb altres aliments.
- Acceptació: el producte es valora positivament quan el producte és acceptat amb èxit, fet que s'aconsegueix saciant el sentit del gust.
- Diversitat per escollir: serà ben vist que el producte tingui diferents opcions de sabors per al client.

Taula 3.4. Càlcul del valor tècnic sobre comercialitzar el quefir de forma natural o amb la incorporació de més ingredients.

Factors	Quefir natural	Quefir amb addició d'ingredients
Producte saludable	9	5
Fàcil de combinar	9	5
Acceptació	7	7
Diversitat per escollir	6	8
$\sum_{i=1}^n p_i$	31	25
$p_{m\grave{a}x}$	10	10
Valor Tècnic	0,78	0,63

Es decideix, pel resultat del valor tècnic, que l'alternativa amb la qual es tirarà endavant és el quefir natural. Es dona especial importància a la salut dels consumidors i la gran versatilitat que té el producte. Hi ha moltes possibilitats de combinar i consumir amb el quefir natural que amb un altre tipus de quefir que incorpori ingredients.

3.5. Tipus de llet utilitzada

En aquest apartat s'elegeix el tipus de llet que s'utilitzarà per a la producció de quefir. L'estudi es determina amb el mètode del valor tècnic presentat a la Taula 3.5. Les alternatives són la llet de vaca entera o llet de vaca desnatada.

Els criteris per determinar la millor opció són:

- Greixos: un valor positiu a tenir en compte és la quantitat de greixos que proporciona al producte final.
- Vitamines: es valorarà positivament si la llet conté més vitamines.

Taula 3.5. Càlcul del valor tècnic sobre el tipus de llet a emprar.

Factors	Llet de vaca entera	Llet de vaca desnatada
Greixos	9	5
Vitamines	8	4
$\sum_{i=1}^n p_i$	17	9
$p_{m\grave{a}x}$	10	10
Valor Tècnic	0,85	0,45

L'opció escollida sobre el tipus de matèria primera és llet de vaca entera. Procedirà d'explotacions de granges de vaques de la zona de la Cerdanya i de l'Alt Urgell. La llet que proporcionen brinda unes característiques de valor molt apreciades.

És així perquè les vaques s'alimenten de farratges dels prats de la zona. Estan ben cuidades i a conseqüència del tipus d'alimentació i el benestar donen una llet de molt bona qualitat.

3.6. Tipus de cultiu iniciador

S'estudien les dues alternatives possibles sobre el tipus de cultiu iniciador per obtenir el quefir: el mètode tradicional utilitzant els grans de quefir o el mètode tecnològic basat en cultius liofilitzats concentrats. El resultat de l'estudi es presenta a la Taula 3.6.

Els criteris que s'utilitzen per a determinar el valor tècnic són:

- Mínim nombre d'etapes en el procés: es valorarà positivament que el tipus de cultiu impliqui un menor nombre d'etapes en el procés productiu.
- Temps: serà ben valorat el fet de tardar el mínim temps possible en obtenir el cultiu llest per inocular.
- Menor risc de contaminació: és important evitar el màxim de punts crítics on el cultiu té un risc potencial de contaminació.
- Assegurar la qualitat del producte: es valorarà de manera positiva que el producte final sigui de qualitat i sense variacions en les característiques organolèptiques.

Taula 3.6. Càlcul del valor tècnic sobre el tipus de cultiu iniciador a utilitzar.

Factors	Amb grans de quefir	Amb cultius liofilitzats
Etapes del procés	4	9
Temps	5	7
Risc de contaminació	4	8
Qualitat del producte	6	8
$\sum_{i=1}^n p_i$	19	32
$p_{m\grave{a}x}$	10	10
Valor Tècnic	0,48	0,80

L'alternativa que s'adapta millor als criteris requerits és l'ús dels cultius iniciadors liofilitzats. Es valora especialment la reducció d'etapes del procés que implica, el menor risc de contaminació i un bon resultat en el producte final.

3.7. Temps de fermentació

S'ha vist que el període de fermentació pot variar entre les 18 i 24 hores segons com es vulgui el producte final. Amb el mètode del valor tècnic es determina la millor opció (Taula 3.7).

Els criteris per avaluar el temps de fermentació òptim són:

- Tradicional: es considerarà un criteri positiu que el producte final tingui les característiques organolèptiques pròpies del quefir tradicional.

- Sabor: es valorarà positivament un sabor àcid però agradable al consumidor.

Taula 3.7. Càlcul del valor tècnic sobre el temps de fermentació.

Factors	Fermentació 18 hores	Fermentació 24 hores
Tradicional	9	7
Sabor	7	8
$\sum_{i=1}^n p_i$	16	15
$p_{m\grave{a}x}$	10	10
Valor Tècnic	0,80	0,75

El valor tècnic defineix que per tal d'obtenir el quefir amb les millors característiques organolèptiques i el més semblant possible al tradicional, el temps que estarà fermentant es defineix a 18 hores. S'aconseguirà el sabor àcid tant característic del quefir.

3.8. Tipus de comercialització

La decisió d'on oferir el producte i comercialitzar-lo amb èxit és igual d'important i s'ha de valorar. Per això, s'utilitza el mètode del valor tècnic (Taula 3.8). Hi ha diverses opcions: vendre el producte a grans supermercats, a supermercats més petits o a botigues especialitzades en aliments naturals, ecològics, o bé vendre'l per internet.

Els criteris que es valoren en aquest apartat són:

- Competència: es valorarà positivament que els establiments tinguin poca competència en relació amb el producte que es vol comercialitzar.
- Valor afegit: es tenen en compte els establiments on freqüenten clients amb la disposició de pagar un valor afegit per un producte amb certes diferències.
- Arribar a més clients: es valora de manera positiva el fet de poder arribar a molts punts del país.

Taula 3.8. Càlcul del valor tècnic sobre el tipus de comercialització.

Factors	Grans supermercats	Petits supermercats o botigues especialitzades	Internet
Competència	5	8	7
Valor afegit	7	8	7
Arribar a més clients	8	7	8
$\sum_{i=1}^n p_i$	20	23	22
$p_{m\grave{a}x}$	10	10	10
Valor Tècnic	0,67	0,77	0,73

La primera opció es descarta, ja que vendre a grans supermercats implica competir amb marques molt establertes al mercat, tot i que tampoc es descarta per un futur pròxim.

L'alternativa que més s'adequa, segons el valor tècnic, és la venda a supermercats més petits, més locals i als quals tenen cabuda productes amb un valor afegit. També es comercialitzarà a la pròpia botiga de la indústria i s'oferirà el servei de venda per internet des de la pàgina web, el qual permetrà que molts altres clients puguin accedir al producte.

3.9. Capacitat productiva

La capacitat productiva de la indústria és objecte d'estudi per valorar la millor dinàmica de producció. Es valora si tenir una gran producció o una producció menor. La Taula 3.9 expressa amb el mètode del valor tècnic quina és la millor alternativa.

Els criteris a tenir en compte per prendre la decisió són:

- Quantitat produïda: es tindrà en consideració que la producció sigui bona i segueixi un bon ritme.
- Homogeneïtat: es important que el producte sigui homogeni sempre i es té en compte per valorar la producció.
- Ingressos: es valora positivament que el producte aportí abundants ingressos.
- Consum d'energia i matèries primeres (MP): es vol que el consum sigui el menor possible.
- Inversió inicial: es valorarà de manera positiva que la inversió inicial sigui assequible.
- Mà d'obra: es prefereix que la necessitat de mà d'obra sigui la menor possible.

Taula 3.9. Càlcul del valor tècnic per a la possible capacitat productiva de la indústria.

Factors	Gran producció	Petita producció
Quantitat produïda	9	6
Homogeneïtat	8	6
Ingressos	8	6
Consum d'energia i MP	4	7
Inversió inicial	6	7
Mà d'obra	7	8
$\sum_{i=1}^n p_i$	42	40
$p_{m\grave{a}x}$	10	10
Valor Tècnic	0,70	0,66

El valor tècnic indica que en aquesta indústria la producció serà en grans quantitats. Es valora l'homogeneïtat del producte i l'objectiu d'arribar a comerços i establiments de la zona, de la resta de Catalunya i d'Espanya.

D'aquesta manera també s'aconseguirà una amortització de la inversió més ràpida i un major nombre d'ingressos.

3.10. Tipologia de construcció de la nau

La tipologia de construcció de la nau és important per un bon funcionament de la indústria. Hi ha la possibilitat de dissenyar la fàbrica lineal o bé en forma d' U.

Amb la Taula 3.10 s'avalua cada alternativa amb el mètode del valor tècnic.

Els criteris que definiran l'elecció de la tipologia són:

- Possibilitat d'ampliació: es valorarà positivament que sigui possible ampliar la nau per ocasions futures.
- Sentit de l'avanç del procés: es donarà preferència a la tipologia que faciliti el sentit del procés productiu.
- Situació dels molls de càrrega i descàrrega: es valora que es trobin en la mateixa façana.
- Disseny de la indústria: el disseny ha de ser compacte.

Taula 3.10. Càlcul del valor tècnic per la tipologia de construcció de la nau.

Factors	Fàbrica lineal	Fàbrica en U
Possibilitat d'ampliació	9	8
Sentit de l'avanç del procés	8	8
Situació dels molls	4	9
Disseny de la indústria	6	7
$\sum_{i=1}^n p_i$	27	32
$p_{màx}$	10	10
Valor Tècnic	0,68	0,80

L'alternativa de la tipologia de construcció de la nau que s'escull és la fàbrica en forma de U. Es dona major importància a l'ordre i sentit lògic que seguirà la matèria tenint els dos molls a la mateixa façana.

3.11. Material d'estructura de la fàbrica

Per últim, s'ha de decidir el material amb el qual es farà l'estructura de la indústria. Les possibles opcions són utilitzar formigó *in situ*, formigó prefabricat, estructura metàl·lica o estructura de fusta. La Taula 3.11 exposa el càlcul del valor tècnic per a cada tipus i poder així determinar el material.

Els criteris per fer l'avaluació són:

- Flexibilitat del disseny: es valora que el tipus de material sigui flexible en el disseny de les estructures.
- Cost: és important que el cost sigui el menor possible.
- Temps: es valorarà que el procés productiu sigui ràpid i dins dels terminis.
- Qualitat: es vol que hi hagi suficient garantia sobre la qualitat de les estructures.
- Seguretat laboral: es valorarà positivament que la seguretat laboral sigui la major possible.
- Pràctic: ha de ser un material que sigui funcional i eficient.

Taula 3.11. Càlcul del valor tècnic dels tipus de materials d'estructura de la fàbrica.

Factors	Formigó <i>in situ</i>	Formigó prefabricat	Estructura metàl·lica	Estructura de fusta
Flexibilitat del disseny	9	6	7	7
Cost	8	6	7	7
Temps	4	8	6	6
Qualitat	6	9	7	7
Seguretat laboral	7	8	7	7
Pràctic	7	9	7	6
$\sum_{i=1}^n p_i$	41	46	41	40
$p_{màx}$	10	10	10	10
Valor Tècnic	0,68	0,77	0,68	0,67

L'alternativa que destaca amb el mètode del valor tècnic és el formigó prefabricat. Les raons per les quals es tria prefabricat són la rapidesa i la qualitat que garanteixen les empreses.

3.12. Bibliografia

- Comercial Avilés SL. 2022. *Envases para alimentos en la hostelería: ventajas y desventajas*. Consultat el 22 de febrer de 2022.
<https://www.comercialaviles.com/blog/ventajas-y-desventajas-envases-alimentario-hosteleria/>
- MUC. 2022. *Mapa urbanístic de Catalunya*. Consultat el 23 de febrer de 2022.
<http://dtes.gencat.cat/muc-visor/AppJava/home.do>

ANNEX 4: PROCÉS PRODUCTIU

ÍNDEX 4: PROCÉS PRODUCTIU

4.1. Diagrama de flux del procés.....	53
4.2. Recepció i emmagatzematge de la matèria prima.....	54
4.3. Clarificació i desnatat.....	55
4.4. Estandardització	56
4.5. Preescalfament i homogeneïtzació	57
4.6. Pasteurització i refredament.....	57
4.7. Inoculació.....	58
4.8. Incubació - acidificació i maduració.....	59
4.9. Envasament i encaixat.....	59
4.10. Expedició	60
4.11. Bibliografia	61

4.1. Diagrama de flux del procés

El procés que segueix la indústria és el diagrama de flux que indica la Figura 4.1.

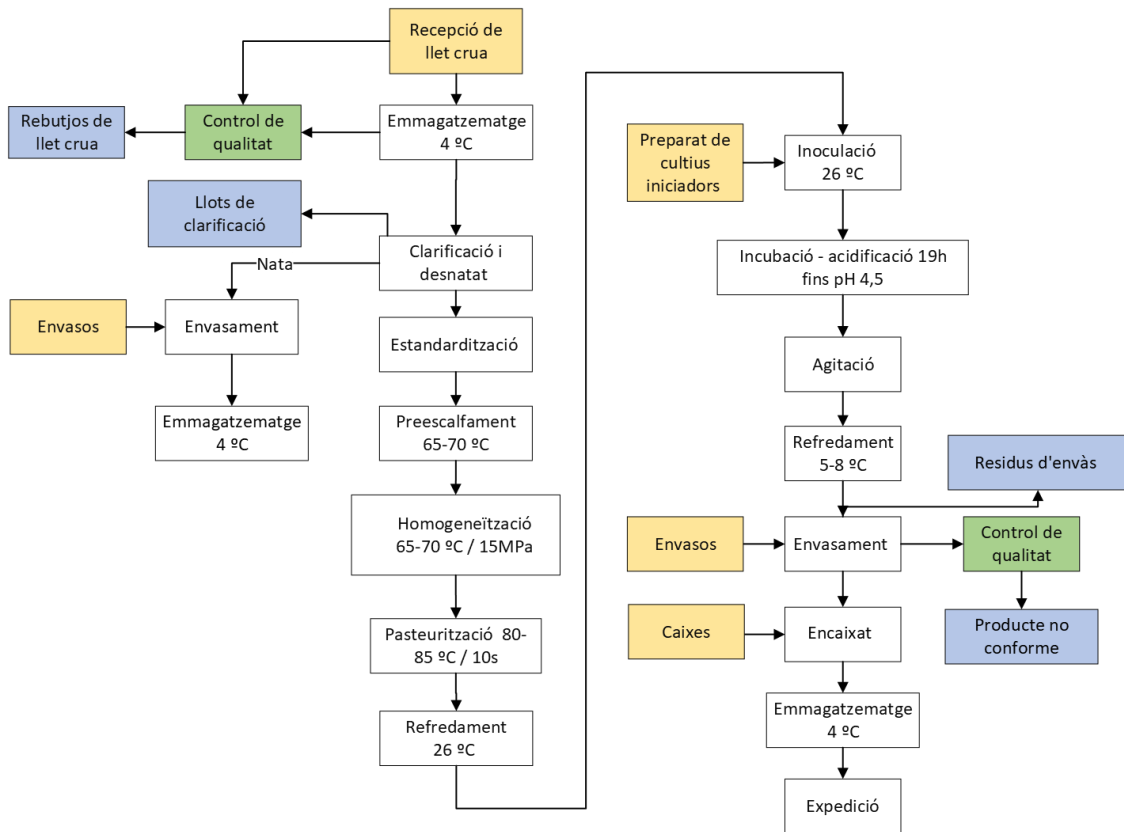


Figura 4.1. Diagrama de flux del procés de producció del quefir.

Les matèries primeres s'indiquen de color groc, les quals si falten, el procés productiu no pot funcionar. Les etapes del procés són de color blanc i són la majoria. Els controls de qualitat que es realitzaran es presenten de color verd i els *outputs* es representen de color blau.

4.2. Recepció i emmagatzematge de la matèria prima

La llet arriba a la indústria en camions cisterna. Aquests són d'acer inoxidable o alumini i la capacitat pot variar depenent del tipus i model. La cisterna estarà dividida en diversos compartiments, normalment 2 o 3. Les parets interiors han de ser arrodonides per facilitar la neteja i evitar l'acumulació de brutícia. Han de portar un sistema de refrigeració de la llet, assegurant que no es trenca la cadena del fred.

És important que en tot moment la llet no pateixi accions brusques, com ara agitació en excés o congelació, ja que pot provocar el trencament de glòbuls grassos. Com a conseqüència produiria la hidròlisi dels triglicèrids de la llet i, per tant, una mala qualitat del quefir.

A les explotacions que són proveïdores d'aquesta indústria s'exigeix el compliment de protocols, pactats prèviament, a l'hora d'emmagatzemar la llet. Passa el mateix amb el transportista que recull i descarrega la llet. Hi ha paràmetres que una vegada s'arribi a la indústria es comprovaran. Per exemple, la temperatura de la llet al tanc d'espera a l'explotació o la temperatura a la cisterna del camió, entre altres.

Com a feina habitual, a l'arribada de la llet a la planta es realitzaran els controls pertinents d'anàlisi físics i químics de qualitat. Aquesta feina la durà a terme el responsable de qualitat: el tècnic de qualitat principal i sempre en compliment amb el que mana la llei.

Una vegada el departament de qualitat està conforme amb els resultats de l'anàlisi es procedeix a descarregar-la. S'anotaran totes les dades per tal de registrar la traçabilitat.

El camió buida amb l'ajuda d'unes bombes i mànegues la llet i es compta la quantitat descarregada.

Depenent del grau de subministrament en la que es trobi la indústria, la llet es passarà a tancs d'emmagatzematge refrigerats (4 °C), fins que puguin entrar a la línia de producció. Estan equipats amb un agitador, que movent de forma suau la llet, i evitarà la separació de la nata per la força de la gravetat. D'aquesta manera es garanteix una correcta conservació de la llet crua. En el cas que no sigui necessari entrarà directament.

Pot haver-hi casos en els quals la llet no compleixi amb la normativa establerta: el més comú és la presència d'antibiòtics a la llet. Aleshores, el departament de qualitat prendrà les mesures adequades seguint els protocols i retirant de la línia de producció la que està contaminada. Es defineix com rebuig de llet crua.

La llet crua és la matèria primera més important pel funcionament de la planta, però no és l'única. Els cultius iniciadors també són un ingredient clau.

El cultiu iniciador es rebrà d'una empresa externa a la indústria. Aquest estarà contingut en bosses hermètiques i opaques dins de caixes i es guardarà al magatzem. El maneig de les caixes ha de ser curós perquè es tracta d'un ingredient delicat.

Per aquest ingredient s'exigirà al proveïdor que compleixi amb estàndards de qualitat. Es valoraran sobretot el tipus IFS i/o BRC. D'aquesta manera s'assegura que s'han obtingut correctament, i que el producte compleix amb el nivell de qualitat que s'espera.

Les condicions ambientals del magatzem de matèria primera (temperatura i humitat relativa) estaran controlades. A part, es faran revisions periòdiques dels carretons.

Els envasos i les caixes es descarregaran quan s'asseguri que no presenten defectes ni alteracions per tal de complir amb les seves funcions. Amb l'ajuda dels carretons es transportarà fins al magatzem d'envasos.

4.3. Clarificació i desnatat

La clarificació consisteix a retirar les partícules orgàniques i inorgàniques de la llet. Les cèl·lules somàtiques, com ara els glòbuls blancs, contenen enzims i alterarien la qualitat de la llet. El grau d'impureses depèn de les tècniques utilitzades en munyir, del transport o del maneig i tractament de les vaques a les granges.

El desnatat és necessari fer-lo perquè la composició de la llet pot variar segons l'explotació de la qual prové i també segons l'estació de l'any. I la normativa dicta percentatges que s'han de complir respecte a composició de greixos.

Aquesta etapa es realitza amb una centrífuga de discs. La Figura 4.2 il·lustra el flux de llet que entra per la part inferior. A la perifèria del separador s'hi acumularan les partícules més pesades i per la part superior surten separatament la llet desnatada i la nata. Els sòlids separats es retiraran cada certs intervals de temps.

Una conseqüència de fer el desnatat és l'excedent de nata que es produeix. De la nata que porta naturalment la llet hi haurà un percentatge que no retornarà a aquesta. Per tant, és un subproducte que es vendrà, ja que és valorat per la indústria alimentària.

La nata s'emmagatzemarà en tancs o en bidons segons el tipus de comprador, sempre refrigerat.

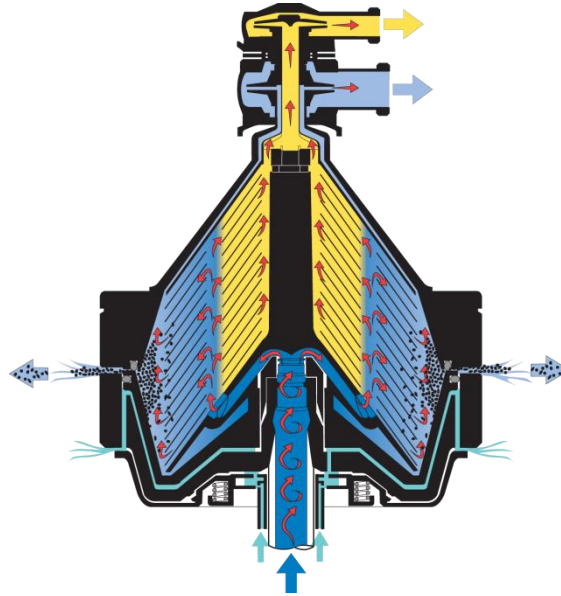


Figura 4.2. Centrífuga de discos (Tetra Pak, 2022).

4.4. Estandardització

L'objectiu de l'estandardització és regular principalment el contingut de matèria grassa de la llet al percentatge desitjat. Tanmateix, també hi ha la possibilitat d'ajustar els sòlids no grassos amb llet desnatada en pols per ajustar la matèria seca (MS).

Gràcies a l'automatització, les quantitats a afegir seran calculades amb programes per evitar al mínim els errors. A la Figura 4.3 es pot veure una proposta d'estandardització de la llet.

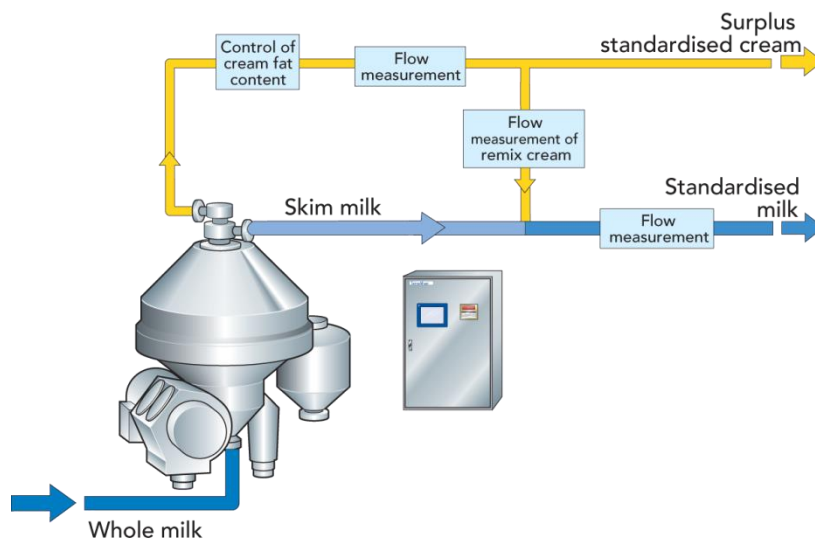


Figura 4.3. Procés complet d'estandardització de la llet amb la nata (Tetra Pak, 2022).

4.5. Preescalfament i homogeneïtzació

En el moment en el qual ja està estandarditzada, la llet tendeix a separar-se de la nata. Per tal d'augmentar l'estabilitat del greix emulsionat es procedeix a homogeneïtzar-la. També s'aconsegueix que la llet tingui el color blanc característic, ja que si no seria de color groguenc i no seria tan atractiva.

Abans, però, s'ha de preescalfar la llet a 65-70 °C. Es fa passar pel bescanviador de plaques el qual farà disminuir la viscositat de la llet, facilitant el pas a l'etapa d'homogeneïtzació. Així mateix, també, s'inactiven enzims que són perjudicials per a la qualitat de la llet.

L'homogeneïtzació és un tractament mecànic en el qual es redueix la mida dels glòbuls de greix que conté la llet. Durant el procés es provoca cavitació i flux turbulent, les bombolles que es generen col·lapsen i provoca el trencament dels glòbuls grassos. La maquinària necessària en aquesta etapa és l'homogeneïtzador de vàlvules (Figura 4.4).

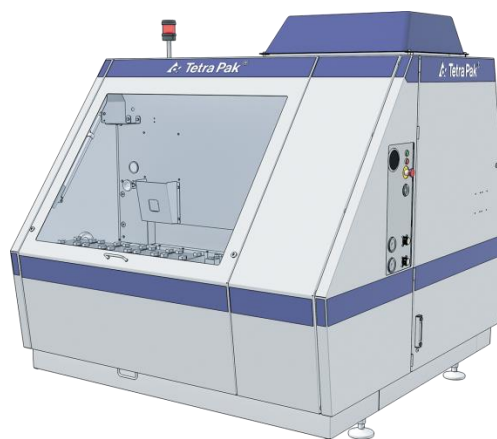


Figura 4.4. Homogeneïtzador de vàlvules (Tetra Pak, 2022).

Depenent de les característiques finals del producte, es pot aplicar a la llet una sola etapa d'homogeneïtzació o dues. Per elaborar el quefir només serà necessari que es faci una sola etapa d'homogeneïtzació.

El tractament es farà a una temperatura entre 65-70 °C i una pressió de 15 MPa que serà controlada i supervisada pels tècnics, ajudats per l'automatització del procés.

4.6. Pasteurització i refredament

L'etapa de la pasteurització és de les més importants del procés perquè es tracta d'un tractament tèrmic de conservació. Es combina temps i temperatura per: destruir microorganismes patògens, inactivar enzims deteriorants i allargar així la vida

útil de la llet. Sobretot, el que es vol és la destrucció de bacteriòfags, substàncies inhibidores, extreure l'oxigen i destruir part de la microbiota de la llet (TetraPak, 2022).

El tipus de pasteurització que s'emprarà és el conegut com a HTST (*High Temperature Short Time*). El tractament es fa amb un pasteuritzador de plaques (Figura 4.5). Les temperatures oscil·len entre els 72-85 °C i els temps poden durar entre 10-30 segons.

En aquest cas la temperatura serà de 80-85 °C i mantinguda durant 10 segons. El motiu principal és perquè inactiva inhibidors naturals de la llet i afavorirà el desenvolupament dels microorganismes que formen part del cultiu iniciador.

El pasteuritzador de plaques és un sistema bescanviador de calor. Està format per una sèrie de plaques amb espai entre elles per on passen els fluxos freds i calents. Aquest bescanvi es fa de manera indirecta mitjançant vapor d'aigua, la calor es transfereix a la placa i escalfa la llet freda.

El refredament consisteix a disminuir la temperatura fins a 20 °C per deixar la llet preparada per la inoculació. Per aquesta etapa s'utilitzarà el pasteuritzador.

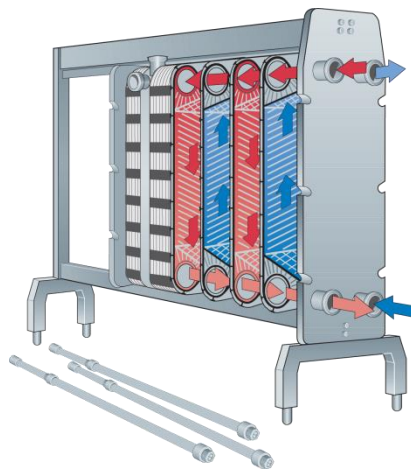


Figura 4.5. Pasteuritzador de plaques (TetraPak, 2022).

4.7. Inoculació

La inoculació és una etapa clau, on el cultiu iniciador s'afegeix al tanc a la llet. La dosi serà la correcta per aconseguir el producte esperat.

Serà una etapa molt controlada, sobretot pel que fa a higiene i dosificació, ja que qualsevol error pot desencadenar en quefir de característiques organolèptiques indesitjades. Higienicament, és important controlar les condicions i la neteja de la maquinària, per evitar que hi hagi contaminació de microorganismes no desitjats.

4.8. Incubació - acidificació i maduració

Una vegada el cultiu s'ha barrejat amb la llet es procedeix a l'etapa de la incubació. Aquesta es fa en el tanc de fermentació, sense agitació, apartat de la llum del sol i a la temperatura que estableixi el comercial del cultiu iniciador (26 °C).

La llet s'estarà acidificant durant 19 h, fins que s'assoleixi un pH de 4,5. En el transcurs del període d'incubació es realitzaran mesures de l'acidesa, per controlar el procés.

Un cop s'ha aconseguit el pH, es fa una agitació suau per desfer el coàgul que s'hagi format en aquest temps. Es deixa refredar en el mateix tanc fins que la temperatura arriba a 14-16 °C i es para l'agitació.

Novament, es duran a terme mesures de l'acidesa.

Es refredarà ràpidament el quefir en el bescanviador de calor. S'ha d'obtenir de seguida una temperatura de 5-8 °C per a frenar l'acidificació.

4.9. Envasament i encaixat

Els envasos han d'assegurar una protecció física i mecànica entre el medi exterior i el mateix aliment, sobretot en contra d'accions que alterin i deteriorin durant l'emmagatzematge i distribució del producte. És important assegurar que no es donin migracions de partícules, permeació de gasos i volàtils i absorcions cap a l'interior de l'envàs.

L'envasament i encaixat es farà amb les màquines indicades per cada cas, amb els envasos de 500 g de cartó i PE i les caixes respectivament. El quefir s'envasa una vegada s'ha fet el tractament tèrmic; es dipositen els envasos a la dosificadora, s'emplenen, se segella amb la tapa i s'hi indica la informació necessària, de traçabilitat i la data de consum preferent. Totes les dades que han d'estar presents per llei en cada envàs estaran ja impreses en els envasos.

Quan el quefir està envasat passarà el control de qualitat i s'avaluaran diferents paràmetres segons estableixi el departament de control de qualitat. Si hi ha producte acabat no conforme amb els estàndards serà retirat de la línia de producció.

Finalment, passaran a l'encaixat. S'agruparan les terrines en caixes, el 95% de les caixes es paletitzaran i el 5% restant es deixarà en caixes per la venda a la botiga i per internet i s'emmagatzemaran a la cambra de refrigeració a 4 °C a l'espera de l'expedició.

4.10. Expedició

L'objectiu de l'expedició és preparar els diferents lots amb la finalitat que surtin del magatzem i arribin al client en perfecte estat i tal com s'ha pactat.

Els destins als quals ha d'arribar el producte és a petits supermercats i botigues especialitzades, tant de Catalunya com de la resta d'Espanya. També es vendrà directament a la botiga de la indústria i es dona l'opció de comprar-ne per Internet.

El quefir és un producte lacti perible i, per tant, és necessari tenir una bona organització del producte evitant així que es faci malbé. Un mètode que es durà a terme és l'aplicació del sistema de sortida FIFO (en anglès significa *First In First Out*, traduït vol dir el primer que entra és el primer a sortir), molt indicat per aquests tipus de producte.

Els molls de càrrega i descàrrega disposen de carretons per facilitar i carregar, en aquest cas, la mercaderia en pocs minuts.

Serà necessari que el transport del quefir es faci en refrigeració i no es trenqui la cadena del fred en cap punt de la distribució.

4.11. Bibliografia

- Carretero, C. 2021. *Altres llets fermentades*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.
- Carretero, C. 2021. *Tractaments preliminars a la granja*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.
- Carretero, C. 2021. *Tractaments preliminars a la indústria*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.
- Carretero, C. 2021. *Tractaments tèrmics*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.
- Tetrapak. 2022. *Cultures and starter manufacture*. Dairy Processing handbook. Consultat el 10 de març de 2022. <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/>
- Toldrà, M. 2019. *Tecnologies envasament aliments*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.

ANNEX 5: CAPACITAT PRODUCTIVA I NECESSITATS DE MATÈRIES PRIMERES I AUXILIARS

ÍNDEX 5: CAPACITAT PRODUCTIVA I NECESSITATS DE MATÈRIES PRIMERES I AUXILIARS

5.1. Capacitat productiva de la indústria	64
5.2. Necessitats de matèries primeres	65
5.3. Planificació de la producció.....	71
5.4. Personal requerit.....	72
5.5. Bibliografia	74

5.1. Capacitat productiva de la indústria

La capacitat productiva de la indústria es determina a partir de les estimacions sobre el consum del quefir que es realitzen a continuació.

El quefir és un producte apte per totes les edats. Tot i això, el seu consum es concentra la franja d'edat de 15 a 75 anys.

A Espanya hi ha 35.959.603 habitants en aquesta franja (Instituto Nacional de Estadística, 2022). No obstant això, el percentatge actual de consumidors de quefir s'estima que és molt reduït, ja que es tracta d'un producte relativament nou al mercat i força desconegut encara avui en dia. És per aquesta raó que es preveu que comprin quefir un 0,94% dels habitants, de manera que són 338.021 els consumidors de quefir en tot l'Estat.

D'aquests consumidors es pretén que la indústria projectada tingui una quota del 10%, el que implica que s'abastirà de quefir a 33.803 consumidors.

La regularitat amb la qual aquests consumidors compren el quefir és d'una terrina a la setmana, ja que l'aniran consumint durant aquest període.

D'aquesta manera, s'estableix que la quantitat de terrines que la indústria necessitarà cobrir serà de 6.761 terrines diàries, considerant que es treballa 5 dies a la setmana.

$$\frac{1 \text{ terrina}}{\text{setmana}} \times \frac{1 \text{ setmana}}{5 \text{ dies}} \times 33.803 \text{ consumidors} = 6.761 \text{ terrines diàries}$$

Per assegurar un abastiment correcte es projectarà la indústria per a produir 6.812 terrines diàries, que anualment seran 1.677.228 terrines.

Cal tenir en compte els dies festius establerts (Taula 5.1): en l'àmbit català 12 dies, local 2 dies (Generalitat de Catalunya, 2022), els establerts per l'empresa 1 dia, i els dies de descans (dissabtes i diumenges): 104 dies. En total, hi haurà 119 dies festius.

Els dies que la indústria té previst produir són 246 dies a l'any.

Taula 5.1. Calendari de festius de la indústria l'any 2022.

Dies festius	Motiu	Àmbit de la festivitat
1 de gener	Cap d'any	Català
6 de gener	Reis	Català
15 d'abril	Divendres Sant	Català
18 d'abril	Pasqua Florida	Català
6 de juny	Pasqua Granada	Català
13 de juny	Sant Antoni	Bellver de Cerdanya
24 de juny	Sant Joan	Català
25 de juliol	Sant Jaume	Bellver de Cerdanya
15 d'agost	L'Assumpció	Català
12 d'octubre	Festa Nacional d'Espanya	Català
1 de novembre	Tot Sants	Català
6 de desembre	Dia de la Constitució	Català
7 de desembre	Pont	Indústria
8 de desembre	La Puríssima	Català
26 de desembre	Sant Esteve	Català

Segons el Conveni col·lectiu estatal per a les indústries làcties i els seus derivats (BOE, 2018), la jornada màxima de treball en còmput anual és de 1.770 hores. Es preveu fer torns de 7 hores diàries de dilluns a divendres els treballadors o operaris que estiguin a planta. Dins d'aquestes hores diàries es consideren també les de neteja de maquinària.

La indústria anirà produint al llarg de l'any i les vacances dels treballadors es repartiran de manera que s'asseguri la producció necessària.

5.2. Necessitats de matèries primeres

A partir de la previsió projectada de terrines diàries a produir s'estima la quantitat necessària de matèries primeres.

Per determinar la quantitat de llet necessària es parteix de la quantitat de llet fermentada que s'envasarà:

$$6.812 \frac{\text{terrines}}{\text{dia}} \times 500 \frac{\text{mL}}{\text{terrina}} \times \frac{1\text{L}}{1.000 \text{ mL}} = 3.406 \text{ L de llet quefirada/dia}$$

A partir dels balanços de matèria és possible determinar la llet necessària, ja que abans de fermentar es desnata i estandarditza i se suposa que hi haurà un excedent de nata que la indústria vendrà.

A la Taula 5.2 es detallen els percentatges de greix a la llet entera crua, la nata i a la llet estandarditzada quefirada.

Taula 5.2. Percentatge de greix a diferents etapes del procés en la llet.

Llet entera crua	3,8% de greix
Nata	45% de greix
Llet estandarditzada quefirada	3,5% de greix

El percentatge de greix de la llet entera crua s'ha obtingut a partir de la mitjana de percentatge de greix que es troba a les *Estadísticas Lácteas Mensuales* de gener a desembre de 2021 (MAPA, 2022).

La resta de percentatges s'han determinat per tal d'aconseguir un quefir d'excel·lent qualitat.

Els càlculs es realitzen partint de la llet quefirada i considerant que cada maquinària funcionarà 1 hora diària i amb un rendiment del 100%.

-Càlcul de la llet entera crua i la nata excedent

La quantitat final de llet quefirada que s'envasará serà 3.406 L/h.

Per poder calcular-ho correctament es necessita conèixer la densitat de la llet quefirada; la qual varia entre 1,04 kg/L i 1,06 kg/L. S'estableix que serà d'1,05 kg/L amb una tolerància d'un 1%, de manera que els kg/h que es processaran seran:

$$3.406 \frac{L}{h} \times 1,05 \frac{kg}{L} = 3.576,3 \frac{kg}{h} \text{ de llet quefirada}$$

L'esquema del balanç de matèria es visualitza a la Figura 5.1. L' *input* m_1 és la quantitat de llet entera crua i els *outputs* m_2 i m_6 són la quantitat de nata excedent i de llet ja quefirada, respectivament. w_1 , w_2 i w_6 són els percentatges de greix de la llet entera crua, de la nata i de la llet estandarditzada quefirada, respectivament, que s'indiquen a la Taula 5.2.

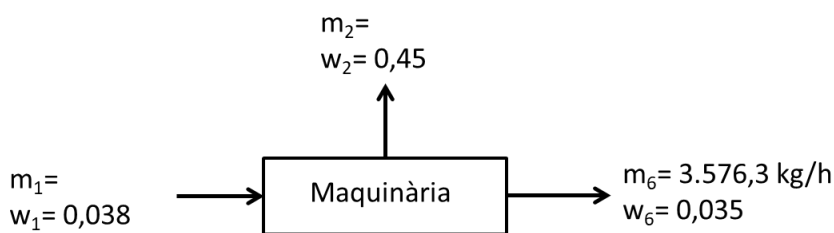


Figura 5.1. Balanç de matèria de maquinària.

El balanç global és el següent:

$$m_1 = m_2 + m_6$$

$$m_1 = m_2 + 3.576,3$$

El balanç específic de greixos és:

$$m_1 \times w_1 = m_2 \times w_2 + m_6 \times w_6$$

$$m_1 \times 0,038 = m_2 \times 0,45 + 3.576,3 \times 0,035$$

$$(m_2 + 3.576,3) \times 0,038 = 0,45m_2 + 125,2$$

$$0,038m_2 + 135,9 = 0,45m_2 + 125,2$$

$$10,7 = 0,412m_2$$

$$m_2 = 25,97 \frac{kg}{h} \text{ de nata excedent}$$

$$m_1 = 3.602,27 \frac{kg}{h} \text{ de llet entera crua}$$

Seguidament, la llet inicial es passa a unitats de volum a través de la densitat (1,03 kg/L) i s'obtenen els litres de llet requerits en un dia, 3.500 L.

$$3.602,27 \frac{kg}{h} \times \frac{1 L \text{ de llet}}{1,03 kg \text{ de llet}} = 3.497,4 L \text{ de llet diaris} \approx 3.500 L \text{ de llet diaris}$$

La nata que no s'utilitzarà també s'ha de comptabilitzar mitjançant la densitat (0,98 kg/L). Els càlculs indiquen que en un dia es tindran 26,5 L de nata sobrant.

$$25,97 \frac{kg}{h} \times \frac{1 L \text{ de nata}}{0,98 kg \text{ de nata}} = 26,5 L \text{ de nata diaris}$$

-Càlcul d'envasos

La quantitat d'envasos requerits diàriament s'han determinat a partir de la llet quefirada que s'envasará al dia. Caldren 6.812 terrines diàries.

Amb el terme envàs s'hi inclou la terrina, la tapa interior i l'exterior.

-Càlcul de bosses de cultiu iniciador

Pel que fa als cultius iniciadors, el proveïdor indica que una bossa serveix per inocular 1.000 L de llet. En un dia es processarà 3.500 L de llet, i, per tant, seran necessàries 4 bosses diàries.

$$\frac{1 \text{ bossa de cultius iniciadors}}{1.000 \text{ L de llet}} \times \frac{3.500 \text{ L de llet}}{1 \text{ dia}} = 3,5 \text{ bosses diàries} \approx 4 \text{ bosses}$$

-Càlcul de caixes per a les terrines

Les caixes s'han determinat considerant que les seves dimensions són de 20 x 40 x 12 cm i que a cada caixa hi caben 8 terrines. Les característiques d'estructura i composició del cartó estan pensades per contenir aquest tipus de producte.

Si en un dia s'envasen 6.812 terrines, caldran 852 caixes diàries.

$$\frac{1 \text{ caixa}}{8 \text{ terrines}} \times \frac{6.812 \text{ terrines}}{\text{dia}} = 851,5 \text{ caixes diàries} \approx 852 \text{ caixes diàries}$$

-Càlcul de palets

Els palets que caldran per un dia de producció seran calculats a partir de la mida del palet europeu, 800 x 1200 x 144 mm. A cada palet hi caben 12 caixes per cada nivell. Es calcula que a cada palet hi haurà 8 nivells.

Per tant, el nombre de palets que es necessitaran en un dia seran 9 palets diaris.

$$\frac{1 \text{ palet}}{12 \text{ caixes}} \times \frac{852 \text{ caixes}}{8 \text{ nivells} \times \text{dia}} = 8,8 \text{ palets diaris} \approx 9 \text{ palets diaris}$$

-Càlcul de bidons

Per emmagatzemar la nata s'ha decidit envasar-la en bidons aptes per a ús alimentari, els quals tenen una capacitat màxima de 27 L.

Al dia es generen 26,5 L de nata excedent, la qual dividida en bidons de 27 L resulta 1 bidó diari.

$$\frac{26,5 \text{ L de nata}}{1 \text{ dia}} \times \frac{1 \text{ bidó}}{27 \text{ L}} = 1 \text{ bidó diari}$$

-Càlcul de rotllos de film plàstic d'embalar

Els rotllos de film plàstic tenen una amplada de 0,5 m i una llargada de 300 m. Calen 4 voltes per embalar un palet, el qual equival a 16 m i es calcula embalar el palet 4,1 vegades.

Per tant, es necessitaran:

$$\frac{1 \text{ rotllo}}{300 \text{ m}} \times \frac{16 \text{ m}}{1 \text{ volta}} \times \frac{4,1 \text{ voltes}}{1 \text{ palet}} \times \frac{9 \text{ palets}}{1 \text{ dia}} = 1,97 \text{ rotllos diaris} \approx 2 \text{ rotllos diaris}$$

La Taula 5.3 indica els requeriments diaris que necessita la indústria.

Taula 5.3. Matèries primeres, envasos i embalatges requerits per la producció de quefir.

Matèria prima, envasos i embalatges	Quantitat/dia
Llet entera crua	3.500 L/dia
Envàs (terrina + tapa)	6.812 envasos/dia
Cultius iniciadors	4 bosses/dia
Caixes	852 caixes/dia
Palets	9 palets/dia
Bidons	1 bidó/dia
Film d'embalar	2 rotllos/dia

Les matèries primeres, envasos i embalatges arribaran a la indústria a través de diferents proveïdors i, com a conseqüència, es rebran en diferents moments del mes. L'única excepció serà la llet, que es rebrà diàriament.

Per calcular les necessitats de proveïment, s'ha determinat el màxim de dies que la indústria produeix en un mes, que són 23 dies. Per calcular l'aprovisionament s'ha comptat cada setmana com una entrega.

-Envasos (terrines)

Pel que fa als envasos, en un mes seran necessaris 156.676 envasos. El proveïdor indica que en un palet vindran 16 caixes i cada caixa conté 960 envasos. Per tant, cada dues setmanes es rebran 6 palets del proveïdor dels envasos.

$$\frac{960 \text{ envasos}}{1 \text{ caixa}} \times \frac{16 \text{ caixes}}{1 \text{ palet}} = 15.360 \text{ envasos en un palet}$$

$$\frac{156.676 \text{ envasos}}{1 \text{ mes}} \times \frac{1 \text{ palet}}{15.360 \text{ envasos}} \times \frac{1 \text{ mes}}{2 \text{ entregues}} = 6 \text{ palets cada dues setmanes}$$

-Bosses de cultiu iniciador

Els cultius iniciadors es rebran cada dues setmanes. Per tant, en un mes de producció es gastaran 41 bosses de cultiu iniciador.

$$\frac{3.500 \text{ L de llet entera}}{1 \text{ dia}} \times \frac{1 \text{ bossa}}{1000 \text{ L de llet}} \times \frac{23 \text{ dies productius}}{1 \text{ mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{2 \text{ entregues}} = 41 \text{ bosses cada 15 dies}$$

-Caixes

Les caixes es rebran una vegada al mes. Així doncs, es necessitaran i rebran en un mes 19.585 caixes.

$$\frac{6.812 \text{ envasos}}{1 \text{ dia}} \times \frac{1 \text{ caixa}}{8 \text{ envasos}} \times \frac{23 \text{ dies productius}}{1 \text{ mes}} = 19.585 \text{ caixes al mes}$$

En referència als palets, aquests es reutilitzaran sempre que estiguin en bones condicions. Quan el camió s'emportés la mercaderia deixaria prèviament els palets que retorna per tal d'estalviar recursos.

-Bidons

Els bidons es rebran una vegada al mes. Per això, cada mes es rebran 23 bidons.

$$\frac{1 \text{ bidó}}{1 \text{ dia}} \times \frac{23 \text{ dies productius}}{1 \text{ mes}} = 23 \text{ bidons al mes}$$

-Rotllos de film plàstic d'embalar

Els rotllos de film d'embalar es rebran cada mes, de manera que arribaran 46 rotllos cada mes a la indústria.

$$\frac{2 \text{ rotllos}}{1 \text{ dia}} \times \frac{23 \text{ dies productius}}{1 \text{ mes}} = 46 \text{ rotllos al mes}$$

La Taula 5.4 resumeix cada quant de temps serà proveïda la indústria.

Taula 5.4. Aprovisionament de les matèries primeres, envasos i embalatges per la indústria.

Matèria prima, envasos i embalatges	Quantitat/unitat de temps
Llet	3.500 L/dia
Envàs (terrina + tapa)	156.676 envasos/mes
Cultius iniciadors	41 bosses/dos setmanes
Caixes	19.585 caixes/mes
Palets	-
Bidons	23 bidons/mes
Film d'embalar	46 rotllos/mes

5.3. Planificació de la producció

La distribució de les feines a realitzar durant la jornada queda resumida en la Taula 5.5.

Taula 5.5. Distribució de les feines de la indústria.

ETAPES I HORARI	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
Revisió dels equips																				
Control de la llet																				
Recepció matèries primeres																				
Clarificació																				
Desnatat																				
Estandardització																				
Homogeneïtzació																				
Pasteurització																				
Inoculació-Incubació																				
Dosificació																				
Formadora de caixes i encaixat																				
Tancadora																				
Embollicadora de palets																				
Expedició																				
Neteja																				
Oficines																				

En la taula es visualitza a quina hora es donarà cada etapa.

La recepció de les matèries primeres es farà de 7:30 a 10:00 h i serà supervisada pel tècnic de qualitat. A les 7:30 h també es realitzarà la revisió dels equips per assegurar el bon funcionament de la indústria i a les 8:00 h el control de qualitat de la llet.

Una vegada la llet té l'aprovació del departament de qualitat, començarà el seu procés de transformació. A les 8:30 h es farà la clarificació, a les 9:30 h el desnatat, a les 10:30 h l'estandardització, a les 11:30 h l'homogeneïtzació, a les 12:30 h la pasteurització i a les 13:30 h la inoculació del cultiu i la incubació.

La incubació/fermentació durarà 19 h, per tant, aquesta etapa acabarà a les 8:30 h de l'endemà.

La dosificació del quefir, el qual s'haurà deixat fermentar des de les 13:30 h del dia anterior, començarà a les 8:30 h del matí i durarà fins a les 10:30 h. La formació de les caixes i l'encaixat tindrà el mateix horari (8:30-10:30 h), funcionant paral·lelament. La tancadora estarà operativa des de les 9:00 h fins a les 11:00 h i l'emollicadora treballarà des de les 9:30 h fins a les 11:30 h. Tot sota supervisió dels operaris de planta.

Les feines d'expedició es realitzaran d'11:30 h a 15:00 h.

La neteja dels equips i de les diferents zones de treball es duran a terme de 8:00 h a 15:00 h segons convingui, començant pel tanc de recepció quan quedi buit i fins a tenir tota la maquinària neta. Els encarregats de cada secció seran els responsables de fer la correcta neteja.

Les oficines tindran un horari de 9:00 h a 17:00 h.

Els caps de setmana o dies festius, una vegada s'hagi acabat la fermentació del quefir del dia anterior es deixarà en refrigeració gràcies a l'automatització i eines que faciliten el control dels processos.

5.4. Personal requerit

Les persones que treballaran a la indústria són d'especial importància, ja que el factor humà és imprescindible.

Per això, a continuació es descriu el perfil dels diferents tipus de personal que es necessitarà.

- **Director general:** el directiu serà la màxima autoritat pel que fa a gestió, organització i direcció de l'empresa. Té la funció de dirigir la indústria, liderar-la i coordinar-la en totes les seves àrees dels departaments. Haurà de representar la indústria i el producte davant de la competència o institucions. El perfil que tindrà serà una persona amb estudis universitaris, preferiblement amb el títol de Graduat o Graduada en Enginyeria Agroalimentària o similar i amb anys d'experiència en el sector i posició. El contracte laboral serà de jornada completa i haurà de disposar de temps extra sempre que hi hagi alguna circumstància o accident a la indústria.
- **Tècnic de qualitat:** la persona que tingui aquest càrrec tindrà la responsabilitat de dur el departament de qualitat, de manera que el producte tingui sempre la millor qualitat. Vetllarà per oferir al client un excel·lent producte, revisant les matèries primeres i vigilant els punts de la producció més susceptibles de patir alteracions. Elaborarà informes dels incidents i com s'ha gestionat i solucionat els problemes que els han provocat, entre d'altres. El perfil que es demana per aquesta posició és una persona amb estudis de Graduat o Graduada en Enginyeria Agroalimentària i/o Tècnic de laboratori amb coneixements bromatològics. Tindrà un contracte a jornada completa.
- **Cap de personal:** Haurà de planificar i coordinar l'equip per assolir tots els reptes que tingui l'empresa, i sempre amb actitud i comunicació envers tot el personal. És el que seleccionarà el personal i rebrà visites. Serà preferible que estigui Graduat o Graduada en Recursos Humans o similar.
- **Personal d'administració:** tindran la funció d'organitzar les feines i obligacions per un correcte funcionament de la indústria. Haurà de dirigir-se a clients, derivar-los als departaments corresponents i atendre a les necessitats varies de l'empresa. Es requeriran dues persones per aquestes gestions, i es demana tenir el títol de Tècnic en Gestió Administrativa o similar.
- **Cap de producció i medi ambient:** el cap de producció s'encarregarà de tota la gestió tècnica, supervisió i control de cada procés per assegurar la producció. A més, se li assignarà la funció de medi ambient, haurà de vetllar per disminuir al màxim la contaminació que faci la indústria. Tindrà més responsabilitat i més contacte amb la direcció i els altres departaments.

- Operaris de producció: els operaris seran els encarregats de la feina més manual que els equips i maquinària no poden realitzar. Hauran de supervisar el funcionament dels equips i instal·lacions per un bon funcionament de la fàbrica. Vetllaran per expedir el producte amb èxit i reduint el màxim de costos i recursos.
Seran necessaris quatre operaris.
- Persona de manteniment d'equips: tindrà la funció de resoldre qualsevol problema tècnic de les instal·lacions i maquinària i assegurar que funcionen. Treballarà en equip juntament amb els altres departaments quan es necessiti millorar la instal·lació o buscar solucions. Serà necessari un operari de manteniment.
- Agent comercial: aquesta persona tindrà la funció de trobar compradors arreu, d'aconseguir una elevada activitat comercial, elaborar informes i previsions de vendes, dirigir les xarxes socials i pàgina web i mantenir-les al dia.
Caldrà una persona i que tingui estudis d'Enginyeria Agroalimentària, Màrqueting, Vendes o Administració i Direcció d'Empreses.

5.5. Bibliografia

- BOE. 2018. *Resolución de 1 de junio de 2018, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo estatal para las industrias lácteas y sus derivados*. Consultat el 23 de març de 2022. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-7894>
- Generalitat de Catalunya. 2022. *Calendari laboral 2022*. Consultat el 25 de març de 2022. <https://web.gencat.cat/ca/actualitat/reportatges/calendarilaboral/calendari-laboral-2022/>
- INE. 2022. *Instituto Nacional de Estadística*. Consultat el 21 de març de 2022. <https://www.ine.es/index.htm>
- MAPA. 2022. *Estadísticas Lácteas Mensuales*. Consultat el 26 de març de 2022. <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/estadistica-industrias-lacteas/estadistica-lactea-mensual/>

ANNEX 6: EQUIPS NECESSARIS

ÍNDEX 6: EQUIPS NECESSARIS

6.1. Aspectes previs a tenir en compte sobre els equips.....	77
6.2. Descripció dels equips necessaris	78
6.3. Bibliografia	92

6.1. Aspectes previs a tenir en compte sobre els equips

La correcta higiene de les instal·lacions i equips exigeix que les superfícies que estaran en contacte amb els aliments han de ser inertes, llises, polides, sense defectes, forats o esclotxes. El material que s'utilitzarà és l'acer inoxidable, ja que és inert i apte per l'ús alimentari.

La maquinària ha de poder inspeccionar-se i ser accessibles per assegurar la neteja.

Aquests aspectes es respectaran juntament amb les distàncies mínimes de les Taules 6.1 i 6.2.

Taula 6.1. Distàncies entre les entrades de les instal·lacions i la maquinària (Puig, 2020).

Instal·lació	Distàncies mínimes (cm)	
	Horitzontal	Vertical
Clavegueram	60	50
Gas	50	50
Electricitat Alta Tensió	30	30
Electricitat Baixa Tensió	20	20
Telèfon	30	-

Taula 6.2. Distàncies recomanades entre equips i superfícies (Puig, 2020).

Superfície de referència	Distància mínima (cm)
Paviment	15
Parets	90
Sostre	45
Altres equips	45

6.2. Descripció dels equips necessaris

6.2.1. Recepció i expedició

- Carretó

En la Taula 6.3 es mostren les característiques del carretó que serà necessari.

Taula 6.3. Característiques del carretó elèctric.

Marca	Linde (Figura 6.1)
Model	MT12
Càrrega màxima	1.200 kg
Nombre d'equips necessaris	3
Preu	1.953,00 €
Funcionament	Accionament elèctric amb motor de tracció de 0,65 kW i motor d'elevació de 0,5 kW



Figura 6.1. Carretó elèctric (Linde, 2022).

- Tanc per a la recepció de la llet

En la Taula 6.4 es mostren totes les característiques del tanc refrigerat que serà necessari per a la recepció de la llet.

Taula 6.4. Característiques del tanc.

Marca	GEA (Figura 6.2)
Model	TCOOL
Capacitat màxima	3.600 L
Inclou	Sistema de refrigeració i sistema d'agitació
Nombre d'equips necessaris	2
Preu/u	22.000,00 €
Dimensions (mm) (diàmetre x altura x llargada)	1.510 x 2.030 x 3.104
Funcionament	70 kW a 400 V



Figura 6.2. Tanc per la llet (GEA, 2022).

6.2.2. Control de qualitat

- Agitador magnètic

En la Taula 6.5 es mostren les característiques dels agitadors magnètics que seran necessaris.

Taula 6.5. Característiques dels agitadors magnètics.

Marca	PCE Instruments (Figura 6.3)
Model	PCE-MSR 150
Capacitat màxima	10 L
Màxim de rpm	2.200
Nombre d'equips necessaris	2
Preu	237,04 €
Dimensions (mm) (amplada x llargada x altura)	156 x 248 x 77
Funcionament	Font d'alimentació 24 V / 1,5 A CC, entrada 5,5 W



Figura 6.3. Agitador magnètic (PCE Instruments, 2022).

Les característiques que defineixen el model de la bàscula bàsica escollida es mostren en la Taula 6.6.

Taula 6.6. Característiques de la bàscula bàsica.

Marca	PCE Instruments (Figura 6.4)
Model	PCE-BS 6000
Rang de pesat	6.000 g
Capacitat de lectura	1 g
Nombre d'equips necessaris	2
Preu	118,46 €
Dimensions (mm) (amplada x llargada x altura)	165 x 245 x 70
Funcionament	5 W a 240 V o amb piles convencionals



Figura 6.4. Bàscula bàsica (PCE Instruments, 2022).

- Bàscula de precisió

En la Taula 6.7 es mostren les característiques de la bàscula de precisió que serà necessària.

Taula 6.7. Característiques de la bàscula de precisió.

Marca	PCE Instruments (Figura 6.5)
Model	PCE-BS 300
Rang de pesat	300 g
Capacitat de lectura	0,01 g
Nombre d'equips necessaris	2
Preu	174,12 €
Dimensions (mm) (amplada x llargada x altura)	165 x 230 x 80
Funcionament	5,5 W a 240 V o amb piles convencionals



Figura 6.5. Bàscula de precisió (PCE Instruments, 2022).

- pH-metre

En la Taula 6.8 es mostren les característiques del pH-metre pels controls.

Taula 6.8. Característiques del pH-metre.

Marca	Fisher Scientific (Figura 6.6)
Model	AE150
Resolució (pH)	0,01
Resolució (°C)	0,1
Nombre d'equips necessaris	2
Preu	352,45 €
Funcionament	Adaptador de CA / CC de 9 V (115 / 230 V CA)



Figura 6.6. pH-metre (Fisher Scientific, 2022).

- Microscopi òptic

Les característiques més rellevants del microscopi òptic es mostren a la Taula 6.9.

Taula 6.9. Característiques del microscopi òptic.

Marca	PCE Instruments (Figura 6.7)
Model	PCE-PBM 100
Objectius	4x, 10x, 40x, 100x
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	550 x 320 x 210
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	2.170,62 €
Funcionament	230 V CA



Figura 6.7. Microscopi òptic (PCE Instruments, 2022).

6.2.3. Clarificació

- Clarificadora de llet

En la Taula 6.10 es mostren les característiques de la clarificadora necessària pel procés.

Taula 6.10. Característiques de la clarificadora.

Marca	Seital SPX (Figura 6.8)
Model	SE11
Requeriment	3.500 L/h
Capacitat màxima	5.000 L/h
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	1.800 x 2.400 x 1.200
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	5.500,00 €
Funcionament	5,5 kW del motor a 400 V



Figura 6.8. Clarificadora (Seital SPX, 2022).

6.2.4. Desnatat i estandardització

- Desnatadora i estandarditzadora de llet

En la Taula 6.11 es mostren les característiques de la desnatadora i estandarditzadora de llet que cal per la transformació de la llet.

Taula 6.11. Característiques de la desnatadora i estandarditzadora.

Marca	Seital SPX (Figura 6.9)
Model	SE15
Requeriment	3.500 L/h
Capacitat desnatadora i estandarditzadora màxima	3.500 L/h i 5.000 L/h, respectivament
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	1.800 x 2.000 x 1.200
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	10.000,00 €
Funcionament	7,5 kW del motor a 400 V



Figura 6.9. Desnatadora i equip d'estandardització (Seital SPX, 2022).

6.2.5. Homogeneïtzació

- Homogeneïtzador

En la Taula 6.12 es mostren les característiques de l'homogeneïtzador escollit.

Taula 6.12. Característiques de l'homogeneïtzador.

Marca	BERTOLI Raffaello Series (Figura 6.10)
Model	HA/PA 32
Requeriment	3.500 L/h
Capacitat màxima	6.000 L/h
Pressió (bar)	150
Dimensions (mm) (altura x profunditat x amplada)	1.132 x 1.914 x 1.200
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	12.000,00 €
Funcionament	30 kW a 400 V, requeriment d'aigua (150 L/h)



Figura 6.10. Homogeneïtzador (BERTOLI, 2022).

6.2.6. Pasteurització

- Pasteuritzador de plaques

En la Taula 6.13 es mostren les característiques de pasteuritzador de plaques pel tractament tèrmic de la llet.

Taula 6.13. Característiques del pasteuritzador.

Marca	Gémina (Figura 6.11)
Model	JC-P-/3500-B
Requeriment	3.500 L/h
Capacitat màxima	3.500 L/h
Temperatura màxima	110 °C
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	1.800 x 2.500 x 2.300
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	50.000,00 €
Funcionament	5 kW a 400 V



Figura 6.11. Pasteuritzador de plaques (Gémina, 2022).

6.2.7. Inoculació, incubació i maduració

- Tanc de fermentació

En la Taula 6.14 es mostren les característiques tècniques del tanc de fermentació escollit.

Taula 6.14. Característiques del tanc de fermentació.

Marca	INOXPA (Figura 6.12)
Model	MFL
Requeriment	3.500 L
Capacitat màxima	3.500 L
Dimensions (mm) (altura x profunditat x amplada)	2.500 x 1.700 x 1.200
Nombre d'equips necessaris	2
Preu	7.500,00 €
Funcionament	5 kW a 400 V



Figura 6.12. Fermentador de llet (INOXPA, 2022).

6.2.8. Dosificació, envasament, encaixat i paletitzat

- Dosificador, segellador automàtic

En la Taula 6.15 es mostren les característiques del dosificador i segellador automàtic.

Taula 6.15. Característiques del dosificador i segellador automàtic.

Marca	ACMpack (Figura 6.13)
Model	CLB-25
Requeriment	6.812 envasos/dia
Capacitat	3.000 - 3.500 envasos/h
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	1.900 x 3.200 x 800
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	19.000,00 €
Funcionament	5,5 kW a 400 V



Figura 6.13. Dosificador (ACMpack, 2022).

- Cinta transportadora

En la Taula 6.16 es mostren les característiques pròpies de la cinta transportadora necessària.

Taula 6.16. Característiques de la cinta transportadora.

Marca	DMC (Figura 6.14)
Model	DMC-CP
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	1.200 x 2.500 x 650
Nombre d'equips necessaris	2
Preu	6.000,00 €
Funcionament	4 kW a 400 V



Figura 6.14. Cinta transportadora (DMC, 2022).

- Formadora de caixes i encaixadora

La Taula 6.17 indica les característiques de la formadora de caixes i encaixadora seleccionada.

Taula 6.17. Característiques de la formadora de caixes i encaixadora.

Marca	DNC (Figura 6.15)
Model	BIZZY
Requeriment	852 caixes/dia
Capacitat	8 caixes/min
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	3.790 x 2.385 x 2.770
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	35.000,00 €
Funcionament	6,45 kW a 230 / 400 V

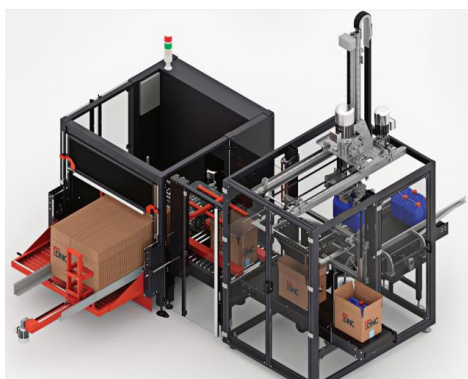


Figura 6.15. Formadora de caixes i encaixadora (DNC Packaging, 2022).

- Tancadora

En la Taula 6.18 es mostren les característiques de la tancadora de caixes necessària.

Taula 6.18. Característiques de la tancadora.

Marca	DNC (Figura 6.16)
Model	BT15CS
Requeriment	852 caixes/dia
Capacitat	23 caixes/min
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	1.400 x 1.637 x 754
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	15.000,00 €
Funcionament	5 W a 230 V



Figura 6.16. Tancadora (DNC, 2022).

- Embolicadora de palets

La Taula 6.19 mostra les característiques de l'embolicadora de palets escollida.

Taula 6.19. Característiques de l'embolicadora de palets.

Marca	DNC (Figura 6.17)
Model	SINGLE+
Requeriment	9 palets/dia
Capacitat	20/30 palets/h
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	2.546 x 2.465 x 1.650
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	20.000,00 €
Funcionament	0,5 kW a 230 V



Figura 6.17. Embolicadora de palets (DNC, 2022).

6.2.9. Sala de neteja

- Equip CIP automàtic fix

En la Taula 6.20 es mostren les característiques de l'equip CIP de neteja.

Taula 6.20. Característiques de l'equip CIP de neteja.

Marca	INOXPA (Figura 6.18)
Model	CIP25
Volum/línia	4.000 L (1 línia)
Cabal	25.000 L/h
Dimensions (mm) (altura x llargada x amplada)	2.200 x 4.300 x 2.000
Nombre d'equips necessaris	1
Dipòsits	4 → aigua, aigua recuperada, sosa càustica i àcid
Preu	40.000,00 €
Funcionament	5,5 kW a 400 V



Figura 6.18. Equip de neteja CIP (INOXPA, 2022).

9.2.10. Sala de màquines

- Condensador i compressor

Tenen la funció de proporcionar la temperatura necessària a la cambra de refrigeració.

Les característiques es poden consultar a l'annex 13 d'Instal·lació Frigorífica.

- Caldera per ACS

Té la funció d'escalfar l'aigua calenta sanitària per a tota la indústria.

Les característiques tècniques es troben a l'annex 15 d'Instal·lació Calorífica.

9.2.11. Menjador

- Nevera

En la Taula 6.21 es mostra les característiques de la nevera.

Taula 6.21. Característiques de la nevera.

Marca	Bosch
Model	KGN33NWEA
Dimensions (mm) (altura x profunditat x amplada)	1.760 x 660 x 600
Nombre d'equips necessaris	1
Preu	432,00 €
Funcionament	300 W a 230 V

- Microones

En la Taula 6.22 es mostren les característiques del microones pel menjador.

Taula 6.22. Característiques del microones.

Marca	Taurus
Model	KGN33NWEA
Dimensions (cm) (altura x profunditat x amplada)	24,30 x 44,60 x 37,30
Nombre d'equips necessaris	2
Preu	55,90 €
Funcionament	700 W a 230 V

9.2.12. Oficines i botiga de la indústria

- Telèfons

En la Taula 6.23 es mostren les característiques dels telèfons d'oficina que seran necessaris.

La seva funció és per fer i rebre trucades i per la comunicació entre els treballadors de les diferents àrees.

Taula 6.23. Característiques dels telèfons d'oficina.

Nombre d'equips necessaris	6
Preu	70,00 €
Funcionament	70 W a 230 V

- Ordinadors

En la Taula 6.24 es mostren les tres característiques més rellevants dels ordinadors.

La seva funció és pel bon funcionament de la indústria.

Taula 6.24. Característiques ordinadors.

Nombre d'equips necessaris	7
Preu	669,00 €
Funcionament	1.000 W a 230 V

- Impressores

La Taula 6.25 mostra les característiques de les impressores que s'instal·laran.

La seva funció és alleugerir la feina dels treballadors.

Taula 6.25. Característiques de les impressores.

Nombre d'equips necessaris	7
Preu	139,00 €
Funcionament	80 W a 230 V

- Nevera expositora

La Taula 6.26 indica les característiques de la nevera expositora que s'instal·larà a la botiga.

Taula 6.26. Característiques de la nevera expositora.

Nombre d'equips necessaris	5
Preu	500,00 €
Funcionament	220 W a 230 V

- Motors per a les portes automàtiques de la indústria

Per a l'òptim i millor funcionament general de la indústria, algunes de les portes d'accés seran automàtiques.

Les portes per accedir a l'interior del recinte de la indústria són la dels vianants i la d'accés pels cotxes i camions. Les potències requerides són de 220 W i 1.000 W, respectivament.

Les interiors són de diferents tipus:

- 2 portes enrotllables de 100 W cadascuna
- 2 portes seccionals de 500 W cadascuna
- 2 portes automàtiques de 200 W cadascuna
- 9 portes ràpides de 500 W cadascuna

6.3. Bibliografia

- ACMpack. *Dosificadores, llenadoras automáticas*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://www.acmpack.es/dosificadores-llenadoras-automaticas/>
- Bertoli. 2022. *Homogeneïtzador HA-PA33*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://www.bertoli-homogenizers.com/product/homogenizers/raffaello-series/ha-pa33/>
- DMC. 2022. *Cintas transportadoras*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://www.denismancarella.com/wp-content/uploads/2020/02/DMC-CP-Stepless-Speed-Adjustment-Conveyor.pdf>
- DNC Packaging. 2022. *Embolicadores de palets*. <https://dncpackaging.com/ca/dnc-packaging-machinery/maquinaria/embolicadores-de-palets/>
- DNC Packaging. 2022. *Formadora de caixes i encaixadora*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://dncpackaging.com/ca/dnc-packaging-machinery/maquinaria/soluciones-encaixat/>
- DNC Packaging. 2022. *Tancadora de caixes*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://dncpackaging.com/ca/dnc-packaging-machinery/maquinaria/tancadores-de-caixes/>
- Fisher Sci. 2022. *pH-metre*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://www.fishersci.es/shop/products/p/15524693>
- GEA. 2022. *Tanc de refrigeració TCOOL*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://www.gea.com/es/products/milking-farming-barn/milk-cooling/cooling-tanks/cooling-tank-tcool.jsp>
- Gémina. 2022. *Pasteuritzadors de plaques*. Consultat el 28 d'abril de 2022. https://www.gemina.es/files/catalogue/pdf/13_Pasteurizadores_de_placas.pdf
- INOXPA. 2022. *CIP equip de neteja*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://www.inoxpa.es/productos/equipos/sistemas-cip/cip-equipo-de-limpieza>
- INOXPA. 2022. *Fermentador MFL*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://www.inoxpa.es/productos/equipos/mas-equipos/madurador-fermentador-mfl>

- Linde. 2022. *Transpaleta eléctrica MT12*. Consultat el 28 d'abril de 2022. https://www.linde-mh.shop/es-es/p/LN-MT12/Transpaleta_electrica_MT12_1200Kg?variant=LN-MT12-001
- PCE Instruments. 2022. *Agitador magnètic*. Consultat el 28 d'abril de 2022. https://www.pce-instruments.com/espanol/laboratorio/instrumento-de-laboratorio/agitador-magnetico-pce-instruments-agitador-magn_tico-pce-msr-150-det_5855976.htm?_list=kat&_listpos=3
- PCE Instruments. 2022. *Balança bàsica*. Consultat el 28 d'abril de 2022. https://www.pce-instruments.com/espanol/balanza/balanza/balanza-basica-pce-instruments-balanza-b_sica-pce-bs-6000-det_98101.htm?_list=kat&_listpos=1
- PCE Instruments. 2022. *Balança d'anàlisis*. Consultat el 28 d'abril de 2022. https://www.pce-instruments.com/espanol/balanza/balanza/balanza-de-analisis-pce-instruments-balanza-de-an_lisis-pce-bs-300-det_92653.htm?_list=kat&_listpos=12
- PCE Instruments. 2022. *Microscopi òptic PBM-100*. Consultat el 28 d'abril de 2022. https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/microscopio-pce-instruments-microscopio-pce-pbm-100-det_5932490.htm?_list=qr.art&_listpos=5
- Puig. 2020. *Bases per al disseny d'indústries agroalimentàries*, UdG. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.
- SPX. 2022. *Clarificadora, desnatadora i equip d'estandardització*. Consultat el 28 d'abril de 2022. <https://www.spflow.com/assets/pdf/seital-separation-separation-dairy-101-03-04-2015-es.pdf>

ANNEX 7: SITUACIÓ DE LA INDÚSTRIA

ÍNDEX 7: SITUACIÓ DE LA INDÚSTRIA

7.1. Ubicació de la indústria	96
7.2. Aspectes a tenir en compte sobre la situació de la indústria	97
7.3. Dades de la parcel·la	98
7.4. Normativa respecte la parcel·la.....	98
7.5. Bibliografia	100

7.1. Ubicació de la indústria

La ubicació de la indústria és al Polígon Industrial Pla de Codina (Figura 7.1), el qual es troba al municipi i poble de Bellver de Cerdanya. Pertany a la província de Lleida i a la comarca de la Cerdanya.

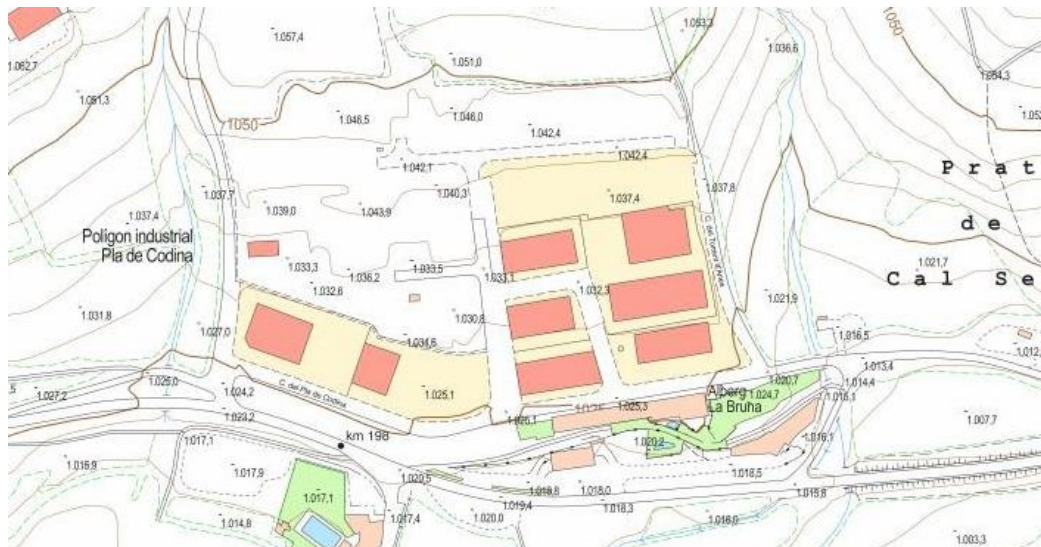


Figura 7.1. Ubicació de la indústria (ICGC, 2022).

La parcel·la es troba a la part nord del Polígon Industrial Pla de Codina al CI Solana 25720, a la carretera de Puigcerdà N-260 al km 198, de Bellver de Cerdanya (Figura 7.2).

Les coordenades U.T.M. de la parcel·la són (X, Y): 398049.5, 4692120.5.



Figura 7.2. Situació de la parcel·la (ICGC, 2022).

7.2. Aspectes a tenir en compte sobre la situació de la indústria

A l'hora de situar la indústria a la parcel·la és important tenir presents factors que són rellevants pel que fa a normativa, recursos o accessos, entre d'altres.

És recomanable que la parcel·la compleixi el màxim nombre d'aspectes presents a continuació (Puig, 2020):

- Fàcil accés i bona comunicació: és imprescindible que l'accés no sigui complicat, ja que han de poder arribar vehicles de gran tonatge. El Polígon Industrial Pla de Codina compleix amb aquest aspecte perquè està pensat per aquest tipus d'activitats. Pel que fa a les comunicacions, també compleix. Té la carretera nacional N-260 a pocs metres i el Túnel del Cadí a 10 km.
- Espai suficient per a totes les activitats presents i futures: la parcel·la té la superfície necessària, ja que fa més de 4.000 m². La indústria disposarà, per tant, de suficient terreny per si a futur es necessita ampliar la nau.
- Subministrament garantit i suficient d'aigua potable, electricitat i gas: la parcel·la està en un polígon que cobreix aquestes necessitats.
- Sistema de depuració i evacuació de les aigües residuals i residus produïts: la parcel·la disposarà d'un bon sistema d'evacuació d'aigües i complirà amb la normativa de depuració de la vila.
- Sense focus de contaminació als voltants: el Polígon està rodejat de natura i vegetació i les activitats de les parcel·les veïnes no són de caràcter contaminant.

S'han de respectar també les distàncies mínimes entre la indústria i altres activitats que es mostra a la Taula 7.1.

Taula 7.1. Distàncies mínimes recomanades respecte a diferents activitats (Puig, 2020).

Activitat	Distància mínima (m)
Carreteres	25
Habitatges	100
Rius	100
Instal·lacions depuradores d'aigües residuals	200
Explotacions agrícoles	100
Explotacions agrícoles amb adobats intensius	500
Explotacions ramaderes	200
Femers i zones de compostatge	500
Zones d'emmagatzematge de residus	500
Abocadors	500

7.3. Dades de la parcel·la

La parcel·la on es construirà la indústria és la número 38 que mostra la Figura 7.3. És força rectangular i té la superfície suficient per a posar-hi la indústria, objecte d'aquest projecte, i possibles ampliacions en un futur.

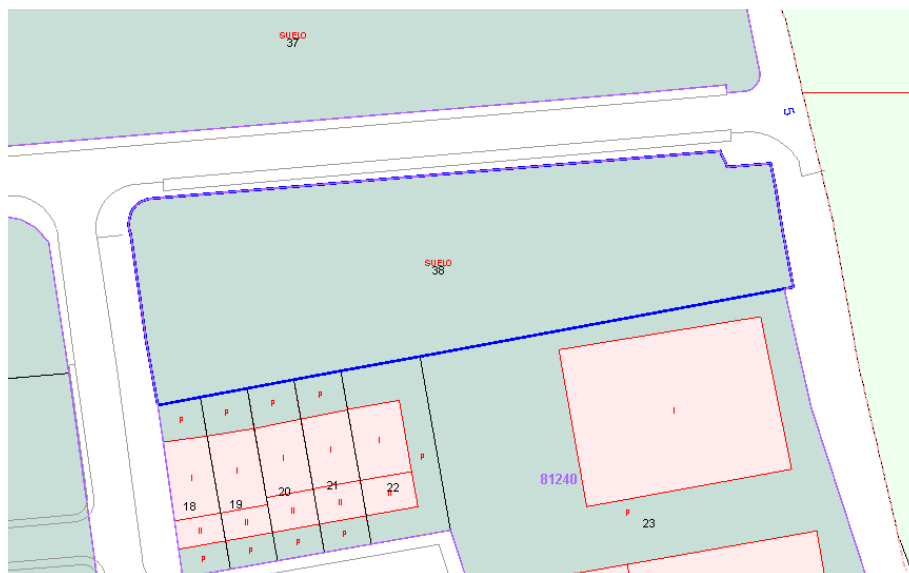


Figura 7.3. Situació de la parcel·la (Cadastrre, 2022).

Les dades que descriuen la parcel·la es mostren a la Taula 7.2.

Taula 7.2. Dades de la parcel·la cadastral (Cadastrre, 2022).

Parcel·la 38	
Localització	CI Solana 25720 Bellver de Cerdanya (Lleida)
Classe	Urbà
Ús principal	Sòl sense edificar
Superfície útil (m²)	4.895
Referència cadastral	8124038CG9982S0001AG

7.4. Normativa respecte la parcel·la

La normativa que s'aplica al polígon industrial en qüestió són les Normes Subsidiàries de Planejament en l'àmbit de la UA4-A1, Pla de Codina, zona 6d (MUC, 2022).

La zona on es troba el Polígon Industrial Pla de Codina, la documentació gràfica la identifica com a zona 6d. És una zona d'indústria-jardí.

Segons l'Article 139 d'aquesta normativa, l'edificabilitat neta és de 0,6 m² de sostre per m² de sòl. Per a la construcció s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, la nau no podrà fer més de 2.937 m².

$$4.895 \text{ m}^2 \text{ sòl} \times \frac{0,6 \text{ m}^2 \text{ sostre}}{\text{m}^2 \text{ sòl}} = 2.937 \text{ m}^2 \text{ de sòl edificable}$$

També indica que l'ocupació en planta és del 60% de la superfície total de la parcel·la. Per tant, l'ocupació en planta de la parcel·la tampoc podrà superar els 2.937 m².

La separació mínima entre l'edifici i la via o els límits amb altres parcel·les és de 6 metres. I l'alçada reguladora màxima és de 8 metres.

7.5. Bibliografia

- Cadastre. 2022. *Sede Electrónica del Catastro. Cercador d'immobles i visor cartogràfic*. Consultat el 2 de maig de 2022. <https://www1.sedecatastro.gob.es/>
- ICGC. 2022. *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya*. Consultat l'1 de maig de 2022. <http://www.icc.cat/vissir3/>
- MUC. 2022. *Mapa Urbanístic de Catalunya*. Consultat el 2 de maig de 2022. <http://dtes.gencat.cat/muc-visor/AppJava/home.do>
- Puig, J. 2020. *Bases per al disseny d'indústries agroalimentàries, UdG*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.

ANNEX 8: DISTRIBUCIÓ EN PLANTA

ÍNDEX 8: DISTRIBUCIÓ EN PLANTA

8.1. Descripció i superfícies de les sales.....	103
8.2. Taula relacional.....	106
8.3. Distribució de la nau.....	108
8.4. Bibliografia	110

8.1. Descripció i superfícies de les sales

La indústria compta amb 21 estances, cadascuna amb les seves característiques segons la funció per a la qual estan dissenyades.

La superfície útil de la indústria és de 968,0 m² i la construïda és de 1.036,3 m². A la Taula 8.1 s'hi indica la llista de les sales amb la seva corresponent superfície.

Taula 8.1. Superfície útil de les sales.

Sala	Superfície útil (m ²)
1.Descàrrega de matèries primeres	54,0
2.Recepció de llet	37,8
3.Control de qualitat	6,0
4.Magatzem de matèries primeres	25,0
5.Producció	91,5
6.Menjador	15,7
7.Oficines	86,5
8.Lavabo oficines	5,4
9.Passadís distribuïdor	5,3
10.Vestidors	32,4
11.Envasament	99,9
12.Moll d'expedició	93,4
13.Magatzem d'envasos	61,4
14.Magatzem de productes acabats	33,2
15.Màquines	35,9
16.CIP	33,2
17.Neteja	5,5
18.Botiga	44,8
19.Magatzem de biomassa	23,8
20.Zona de circulació	160,7
21. Vestíbul d'accés	16,6
TOTAL	968,0

A continuació es descriu cada sala per tal d'entendre millor la seva funció i els seus requisits de localització.

➤ Descàrrega de matèries primeres (MP)

Aquesta sala és per on entrarà tota la matèria primera i els materials auxiliars. Ha de tenir una entrada directa i facilitar el moviment dels productes a sales contigües.

Ha d'estar situada al costat de la sala de recepció de la llet i, preferiblement, a prop dels magatzems de biomassa, matèries primeres i d'envasos.

➤ Recepció de la llet

És la zona on hi ha els tancs per a rebre la llet i deixar-la en refrigeració. Haurà d'estar al costat de la zona de descàrrega i, a continuació, ha de tenir la sala de control de qualitat. És recomanable que estigui a prop de la sala de producció.

- Control de qualitat
És la sala on es faran les comprovacions necessàries de qualitat del producte que entrarà a la indústria i del que sortirà. Ha d'estar a prop de la recepció de llet i dels magatzems de matèries primeres i auxiliars.
- Magatzem de matèries primeres (MP)
És el magatzem on es guardaran els materials que necessita la indústria. Cal que estigui el més a prop possible de la zona de descàrrega i de producció.
- Menjador
És la zona on els treballadors podran menjar i beure en les hores indicades. És preferible que estigui al costat de les oficines.
- Oficines
És la zona on es rebran els clients, visites i on estarà treballant el personal d'administració. És convenient que estiguin al costat de la botiga i a prop del menjador.
- Vestidors
És la sala on els operaris de la indústria es canviaran d'indumentària i calçat per a poder entrar a la zona de producció.
Ha d'estar al costat de producció i hi haurà la zona de vestidors de les dones i la zona dels homes. Cada zona tindrà un WC.
- Lavabo de les oficines
Els lavabos estaran a prop de les oficines.
- Producció
En aquesta sala es processarà la llet per tal de preparar-la per a la seva transformació a quefir. Ha d'estar situada prop dels magatzems de matèria primera, de la sala de CIP, de la recepció de la llet i de la sala d'envasament.
- Envasament
Aquesta zona té la funció de dosificar, envasar i embalar els productes. Estarà a continuació de la zona de producció, i abans del moll d'expedició. És recomanable que tingui a prop el magatzem de productes acabats i el d'envasos.
- Moll d'expedició
És la zona on es gestiona la sortida dels productes acabats. Ha d'estar a prop del magatzem de productes acabats.
- Magatzem d'envasos
És el magatzem en el qual es guardaran els envasos i materials auxiliars que es necessiten durant el procés de producció del quefir. Ha d'estar a prop de la sala d'envasament i si és possible a prop de la zona de descàrrega de matèries primeres.

- Magatzem de productes acabats
És el magatzem que guardarà els palets enlestits fins al moment de l'expedició. És la cambra frigorífica. Ha d'estar a prop d'envasament.

- Sala de màquines
És la sala on es troben totes les màquines necessàries per al bon funcionament de la indústria. Ha d'estar a una zona de fàcil accés i separada de la zona de producció.

- CIP
És la sala on estaran tots els dipòsits que contenen els productes químics necessaris per a la neteja de tots els equips. Ha d'estar a prop de la zona de producció.

- Neteja
És la sala on es guardaran els estris de neteja bàsics i els productes de neteja. Ha d'estar el més allunyada possible de la zona de producció.

- Botiga
La botiga té la funció de brindar a la indústria un espai on poder oferir el producte als clients. Haurà d'estar situada al costat de les oficines.

- Magatzem de biomassa
És l'espai que contindrà la biomassa que cal per produir calor. És preferible que es trobi al costat de la sala de màquines i a prop de la zona de descàrrega de matèries primeres.

8.2. Taula relacional

La distribució de la planta de la indústria s'ha de pensar de manera determinada per respectar certs espais, per facilitar el flux de la matèria i per evitar contaminacions creuades.

Per distribuir les sales de manera correcta i seguint un bon criteri s'utilitza la taula relacional, la qual consisteix a relacionar cada una de les sales per situar-les més a prop o més allunyades segons diferents criteris de proximitat i motius que es visualitzen a les Taules 8.2 i 8.3, respectivament.

Taula 8.2. Criteris de proximitat.

A	Absolutament necessària
E	Especialment important
I	Important
O	Ordinari
U	Sense importància
X	No desitjable

Taula 8.3. Motius diversos.

1	Personal comú
2	Contacte necessari
3	Flux de matèria
4	Higiene

La Figura 8.1 mostra la taula relacional per procedir a fer la distribució de la nau.

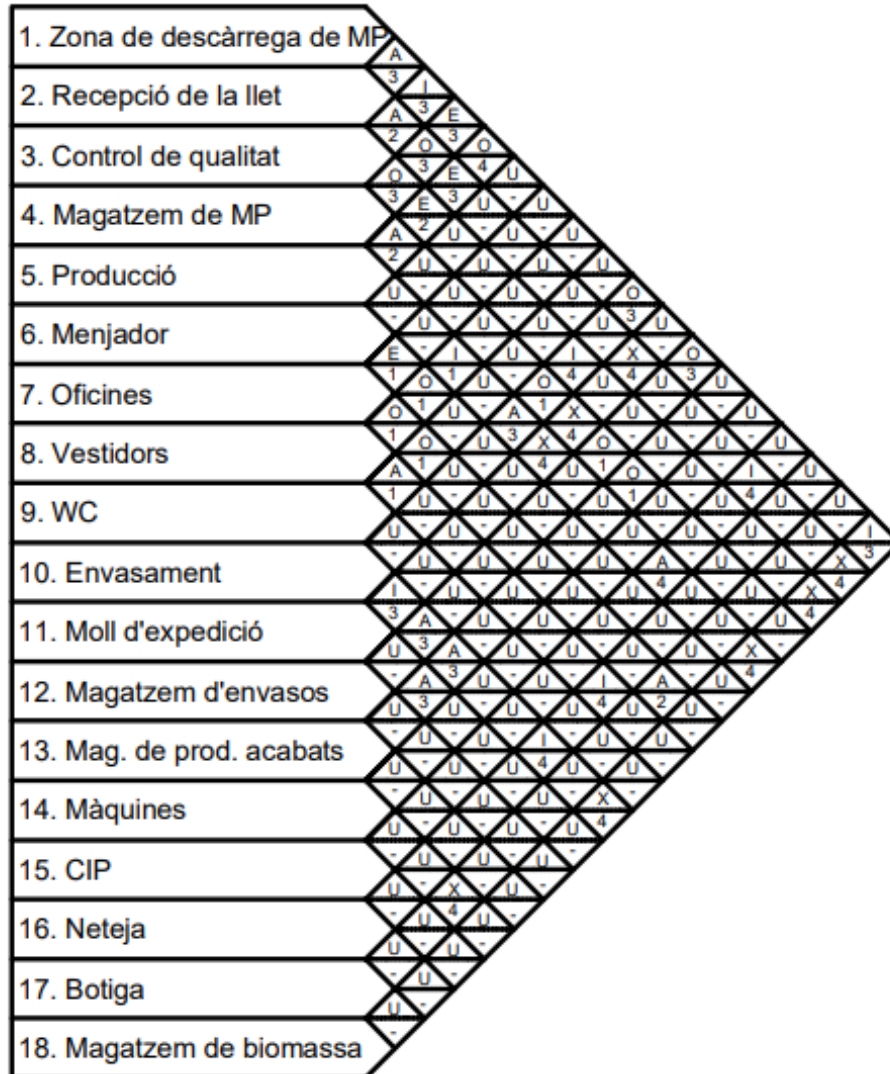


Figura 8.1. Taula relacional de la indústria.

8.3. Distribució de la nau

La nau compta amb una superfície útil total de 968 m². Cada sala té una superfície suficient per a totes les activitats que s'hi duguin a terme.

Tal com s'ha comentat a l'Annex 3 d'Estudi de les alternatives, la nau tindrà l'entrada i la sortida dels productes a la mateixa façana. El recorregut (fletxa vermella) que se seguirà és el flux que haurà de patir la matèria primera, des de l'arribada de la llet fins al quefir ja preparat per a l'expedició.

La distribució final es pot visualitzar a la Figura 8.2. Per tal de veure més clarament la distribució de la planta es pot consultar el Plànol 9 de distribució en planta.



Figura 8.2. Distribució de la planta de la nau.

És important mencionar que les sales també s'han classificat segons el perill per a la seguretat dels aliments. Aquest criteri s'ha tingut en compte per a la distribució i es pot comprovar a la taula relacional (Figura 8.1).

La classificació s'ha fet diferenciant tres zones (Casp Vanaclocha, 2005), les quals es visualitzen a la Figura 8.3:

- Zones ultrasensibles: són les zones en les quals el producte es fa molt sensible pel tractament que s'aplica.
- Zones sensibles: són les zones en les quals el producte està en contacte amb l'aire lliure.
- Zones inertes: són les zones en què el producte no està en contacte amb l'aire.

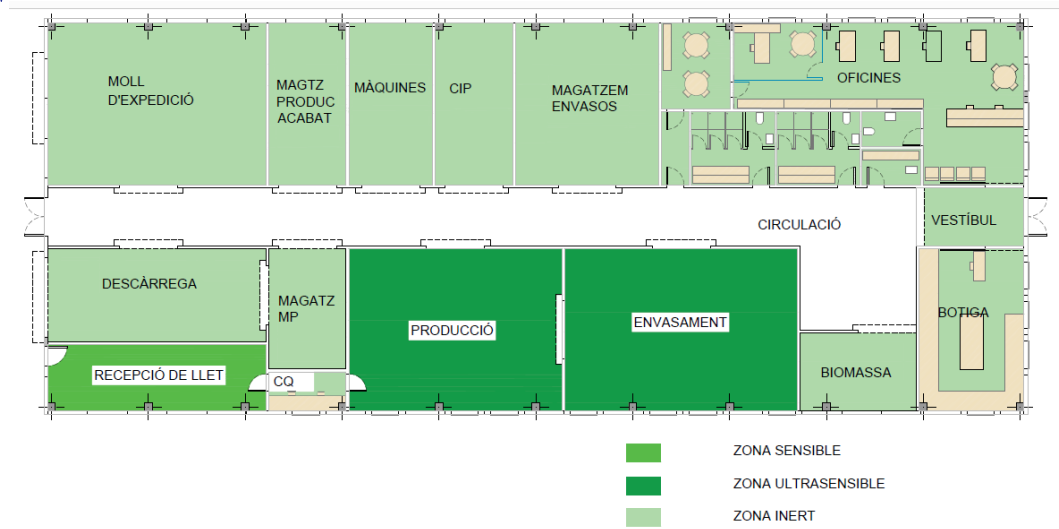


Figura 8.3. Classificació de les sales segons perill de contaminació del producte.

8.4. Bibliografia

- Casp Vanaclocha, A. (2005). *Diseño de industrias agroalimentarias*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

ANNEX 9: JUSTIFICACIÓ DELS MATERIALS

ÍNDIX 9: JUSTIFICACIÓ DELS MATERIALS

9.1. Entorn de la indústria	113
9.2. Tancaments exteriors.....	113
9.2.1. Tanca perimetral.....	113
9.2.2. Façanes	115
9.2.3. Coberta	116
9.3. Tancaments interiors.....	117
9.3.1. Sostres.....	117
9.3.2. Finestres	118
9.3.3. Parets interiors	118
9.3.4. Portes.....	119
9.3.5. Paviments.....	119
9.4. Elements constructius	120
9.4.1. Pilars	120
9.4.2. Sabates	120
9.4.3. Biguetes	120
9.4.4. Jàsseres.....	121
9.5. Bibliografia	122

9.1. Entorn de la indústria

Segons la normativa de l'Ajuntament de Bellver de Cerdanya, les parcel·les del polígon industrial Pla de Codina han de tenir unes zones enjardinades i arbrades. Hi haurà com a mínim una filera d'arbres entre la indústria i el carrer i jardineres al voltant. Caldrà mantenir l'espai en perfecte estat de conservació.

No obstant això, la vegetació haurà d'estar a certa distància de la nau (Puig, 2020). Els arbustos o jardineres es trobaran, com a mínim, a 3 m de la indústria i els arbres a 9 m, com a mínim. També, al voltant de la indústria hi haurà una franja contínua mínim de 90 cm lliures de vegetació.

Per normativa, la nau construïda ha d'estar separada dels límits de la parcel·la un mínim de 6 m.

El paviment serà asfaltat per facilitar el moviment dels camions i cotxes. Estaran indicades la zona de maniobra dels camions, la zona de càrrega i descàrrega dels mateixos, l'aparcament dels cotxes dels treballadors i clients, i també les zones de pas per als vianants.

9.2. Tancaments exteriors

9.2.1. Tanca perimetral

La tanca perimetral és necessària tant per normativa com per seguretat de la mateixa indústria. Evita l'entrada d'animals, plagues i persones alienes a l'activitat de la indústria (Puig, 2020).

Per complir amb la normativa de l'Ajuntament, la tanca estarà formada per una tanca d'obra de 0,4 m d'alçada i la resta de tanques perimetral serà de filat i tindrà una alçada d'1,6 m, similar a la Figura 9.1.



Figura 9.1. Tanca perimetral (Cercados Pedro Padilla, 2022).

Hi haurà una sola entrada, tant per a camions com per als cotxes dels treballadors i clients (Figura 9.2). Aquesta serà d'obertura automàtica des de les oficines.



Figura 9.2. Porta automàtica per a indústria (Cercados Orsal, 2022).

També es compta amb una entrada per als vianants (Figura 9.3).



Figura 9.3. Porta per als vianants (Cercados Orsal, 2022).

9.2.2. Façanes

El material de les façanes serà de formigó prefabricat, de Prefabricats Planas. El model és el lleuger, LL-20 (Figures 9.4 i 9.5 i Taula 9.1), de dimensions 550 x 204 x 20 cm. L'acabat del panell serà llis i de color gris.

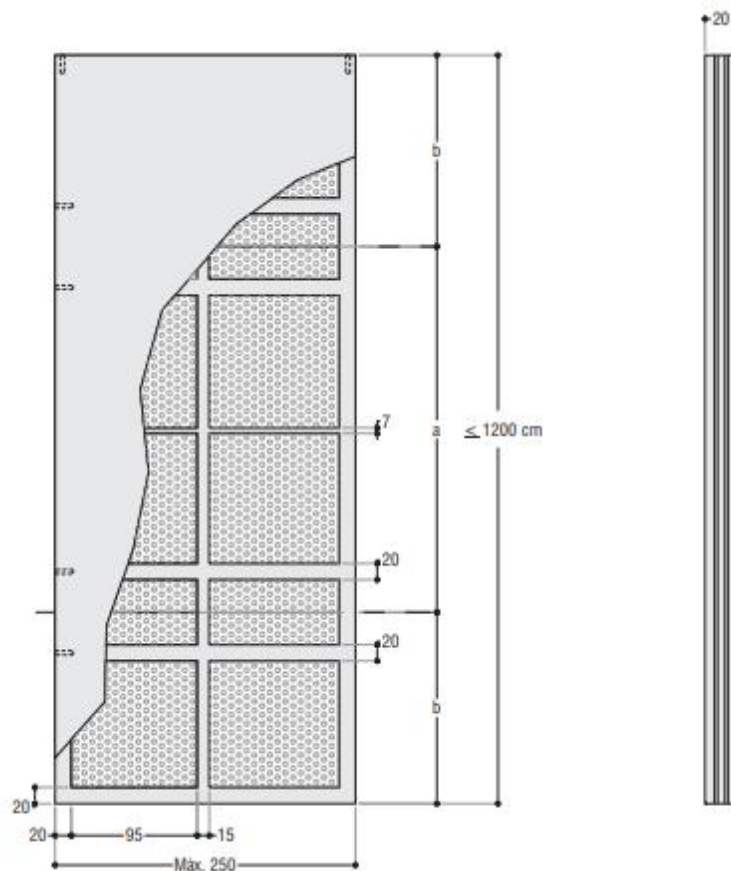


Figura 9.4. Model de panell de tancament lleuger, LL-20 (Planas, 2022).

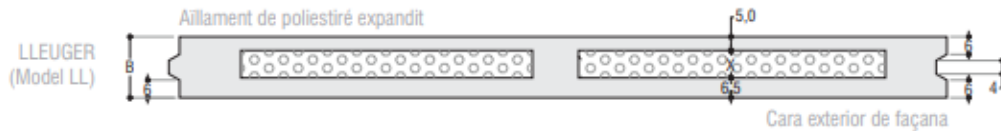


Figura 9.5. Detall del perfil del model LL (Planas, 2022).

Taula 9.1. Taula amb les dimensions i pes propi del model escollit LL-20.

Model	LL-20
X (cm)	8,5
B (cm)	20
Pes propi (kN/m)	3,80

A les diferents façanes s'hi troben les finestres de les sales interiors, que brindaran llum solar a les estances. Les finestres practicables estaran equipades amb teles mosquiteres.

9.2.3. Coberta

La coberta serà del material prefabricat panell tipus sandvitx (Figures 9.6 i Taula 9.2). S'ha escollit aquest tipus perquè és un panell aïllant d'altres prestacions, és ignífug, resistent a agents biològics i no absorbeix aigua.

El gruix que s'ha escollit és de 80 mm i serà una coberta a dues aigües. Per això, s'hi instal·laran diversos baixants, amb l'objectiu de guiar l'evacuació de les aigües pluvials.

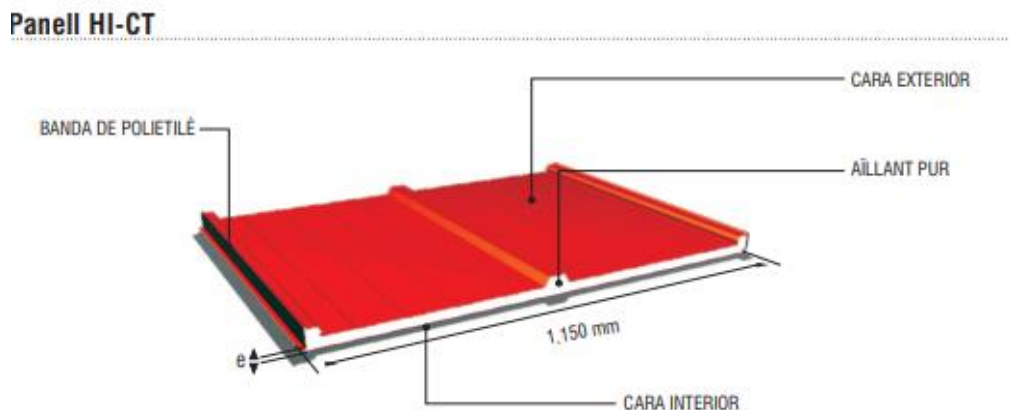


Figura 9.6. Panell HI-CT tipus sandvitx (Planas, 2022).

Taula 9.2. Característiques tècniques del panell sandvitx prefabricat (Planas, 2022).

Característiques tècniques						
Gruix	30, 40, 50, 60, 80, 120					
Amplada útil	1.150 mm					
Longitud	Segons comanda (mín. 2 metres / màx. 18 metres)					
Ànima del panell	Escuma rígida de poliisocianurat (PIR) Densitat nominal 40 kg/m ³					
Gruix de la xapa	0,5 mm o superior. Revestiment: Polièster 25, PVDF 35					
Acabat exterior	Estàndard					
Cond. Tèrmica	0,020 W/m°C					
	30	40	50	60	80	120
K (Kcal/hm ² °C)	0,58	0,43	0,34	0,29	0,22	0,14
K (W/m ² °C)	0,68	0,50	0,40	0,31	0,25	0,16
Pes (kg/ml)	11,4	11,6	12,1	12,6	13,7	15,8
Pes (kg/m ²)	9,9	10,2	10,5	11,0	12,2	14,0

9.3. Tancaments interiors

Els tancaments interiors els formen els elements que es troben dins de la nau: sostres, finestres, parets interiors, portes, molls de càrrega i descàrrega i paviments.

9.3.1. Sostres

Els sostres seran adequats per a cada estança de la indústria. Aquests seran falsos sostres.

Sobretot les zones de producció i envasament, però també la resta de sales, necessiten un sostre que sigui fàcil de netejar, que no absorbeixi humitat i adequat per aquests tipus d'espais. El tipus escollit consisteix en plaques de guix laminat amb un revestiment de polipropilè (Figura 9.7). Té un acabat llis i el revestiment es pot netejar. Les dimensions de cada placa són de 600 x 600 x 6,5 cm.

Segons el fabricant, aquests tipus de sostre són adequats per a indústries làcties (Knauf, 2022).



Figura 9.7. Sostre registrable (Knauf, 2022).

9.3.2. Finestres

Les finestres estaran disposades al laboratori de control de qualitat, a producció i envasament, a la botiga, a les oficines i al menjador. D'aquesta manera s'aprofita la llum solar. Les que siguin practicables portaran instal·lades una tela mosquitera.

9.3.3. Parets interiors

Les parts interiors estaran fetes amb panells de formigó.

A les zones de la indústria s'hi posarà un acabat llis, sense esquerdes i amb les cantonades arrodonides. Aquest acabat dependrà de les característiques de cada sala i de les necessitats de neteja.

A les oficines, menjador, botiga i vestíbul s'hi afegirà una capa de guix i pintura. En alguna part de les oficines s'instal·laran mampares de vidre per fer més sensació d'amplitud i perquè entri llum solar a tota l'estança.

Al magatzem de producte acabat, al ser una cambra de refrigeració, se li instal·laran panells frigorífics de 60 mm de gruix.

La resta de sales es cobriran les parets amb resina epoxi.

Per a protegir les parts inferiors de les parets es posaran murets de protecció d'alçada mínima de 30 cm. La part superior d'aquests serà inclinada amb pendent i el material serà llis, no porós i de fàcil neteja. Ha de ser resistent als impactes.

A les sales on hi hagi moviment de matèria amb els carretons s'hi instal·laran barreres de protecció de parets i portes. Les unions entre la barrera i el paviment ha de ser arrodonida.

9.3.4. Portes

La indústria compta amb diverses tipologies de portes segons l'estança on es trobi i la funció que tingui. Es descriuen a continuació juntament amb la sala on estaran.

L'entrada tindrà una porta doble, que s'obrirà cap a fora. Tindrà vidre transparent.

Els accessos a la botiga i les oficines compten amb una porta automàtica cadascuna, amb vidre transparent també.

La porta que comunica el vestíbul amb la zona de la indústria tindrà una porta batent amb restricció d'accés per al personal de la indústria.

Les portes interiors de les oficines, menjador, sala de neteja, lavabos i vestidors i de la sala de control de qualitat seran convencionals.

Pel que fa als magatzems de matèries primeres, dels envasos, de la biomassa, del moll d'expedició i descàrrega, del CIP, de la sala de màquines, de producció i envasament seran portes ràpides exclusives de magatzem.

La porta que dona accés al magatzem de productes acabats, la qual és una cambra de refrigeració, serà una porta frigorífica.

Les portes que comuniquen el moll de descàrrega i el magatzem de matèries primeres (MP) i la sala de producció i envasament compten amb una porta enrotllable cadascuna.

Les entrades dels molls de descàrrega i d'expedició de l'exterior seran les més usades per aquests casos, les portes seccionals. Se'n posarà una a cada moll.

La porta que comunica l'exterior amb la zona de recepció de la llet i la que comunica la zona industrial amb les oficines serà d'un batent, amb capacitat de tallafo. Igualment, la porta que dona accés a l'exterior des del passadís central serà de dos batents i amb capacitat tallafo.

9.3.5. Paviments

El material que s'emprarà per al paviment de la zona de producció i envasament, de la recepció de llet, dels magatzems, CIP, sala de neteja i vestidors serà de material polimèric en base a resines epoxi.

Ofereixen antilliscament, impermeabilitat, permeten una neteja i desinfecció fàcil i total i són resistents a productes químics que es poden utilitzar a la indústria. Són incombustibles i resistents a canvis de temperatura i suporten els pesos de la maquinària. Aquests paviments estaran 30 cm més elevats que el nivell exterior.

Per la zona del passadís, moll de descàrrega i d'expedició i sala de màquines, el paviment serà de formigó llis.

Pel que fa a les oficines i menjador tindran un paviment de parquet i la botiga i el vestíbul serà de rajoles de gres o material similar.

A certes sales (moll de descàrrega, moll d'expedició, recepció de la llet, producció, envasament, CIP, vestidors i WC i sala de neteja) el paviment tindrà cert pendent (1-2%) per a poder desaiugar els líquids que s'hi aboquin. Hi haurà embornals i canals en els punts més baixos dels pendents de les sales.

Les unions entre parets i paviment i entre parets seran arrodonides per facilitar la neteja i evitar que es filtri aigua cap a les parets.

9.4. Elements constructius

Els elements constructius els formen les estructures següents: pilars, sabates, biguetes i jàsseres. Han d'estar col·locats de manera que no s'hi acumuli brutícia o pols ni plagues o animals.

9.4.1. Pilars

El tipus de pilar escollit és de secció quadrada, amb unes dimensions de 40 x 40 cm i una alçada de 5,5 m.

9.4.2. Sabates

Les sabates seran de formigó armat i s'executaran *in-situ*. Tindran unes dimensions d'1,50 m x 1,50 m de costat i el cantell mesurarà 1,07 m.

9.4.3. Biguetes

Les biguetes que s'utilitzaran són de prefabricats Planas, en concret el model V-20. Aquestes tindran una longitud de 5 m i la separació entre elles serà d'1,15 m. Per a cada pòrtic seran necessàries 18 biguetes. Les mesures del perfil de la bigueta es visualitzen a la Figura 9.8.

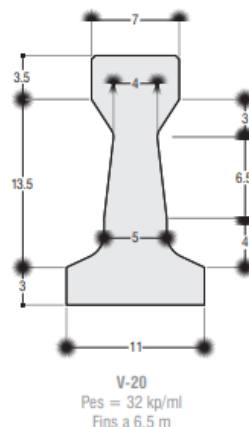


Figura 9.8. Mesures del perfil de la bigueta (Planas, 2022).

9.4.4. Jàsseres

El model de jàssera escollit és el tipus HE=50 de prefabricats Planas i la seva longitud és de 20 m. Seran necessàries 11 jàsseres, que corresponen al nombre de pòrtics, per a la construcció de la nau. Les mides i perfil del model seleccionat es visualitza a la Figura 9.9 i a la Taula 9.3, on s'indica també el pendent que farà la coberta, 10°.

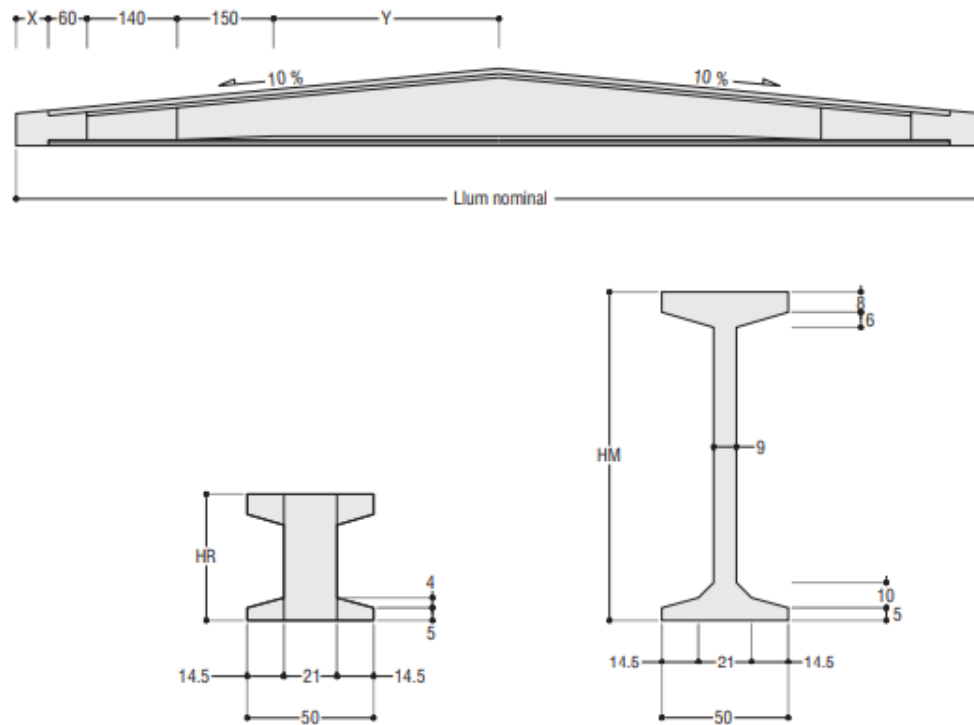


Figura 9.9. Model de jàssera HE=50 (Planas, 2022).

Taula 9.3. Taula amb les característiques de les jàsseres HE=50 (Planas, 2022).

Característiques						
LLUM NOMINAL	m	14	16	18	20	22
DIMENSIONS						
X	cm	50	50	50	50	50
Y	cm	640	740	840	940	1040
H RECOLZAMENT	cm	50	50	50	50	50
H MÀXIMA	cm	120	130	140	150	160
PES PROPI	kN	60,69	70,34	80,40	90,94	101,91
CÀRREGA MÀXIMA*	kN/m	21,3	17,0	13,5	10,96	8,88

9.5. Bibliografia

- Cercados Orsal. 2022. *Tancaments exteriors industrials*. Consultat el 2 de maig de 2022. <http://www.cercadosorsal.com/verja-cierre-tubos-verticales-tubiorsa-2/>
- Cercados Pedro Padilla. 2022. *Cerramiento metálico*. Consultat el 25 de maig de 2022. <http://cercadospedrompadilla.com/cerramiento-metalico/nave-cash-barea-palomares-del-rio-sevilla/>
- Knauf. 2022. *Sostres registrables*. Consultat el 2 de maig de 2022. <https://www.knauf.es/sistemas/techos/registrables/danotile.html>
- Planas. 2022. *Catàleg Tècnic*. Consultat el 2 de maig de 2022. <https://prefabricatsplanas.com/>
- Puig, J. 2020. *Bases per al disseny d'indústries agroalimentàries*, UdG. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.

ANNEX 10: CÀLCULS CONSTRUCTIUS

ÍNDEX 10: CÀLCULS CONSTRUCTIUS

10.1. Geometria de la indústria	125
10.2. Accions actuant sobre l'edificació	125
10.3. Combinació de les accions, determinació de la més desfavorable i dels esforços	131
10.3.1. Estat límit últim	131
10.3.1.1. Determinació de les accions	132
10.3.2. Estat límit de servei	134
10.3.2.1. Determinació dels esforços sobre els elements estructurals	135
10.4. Càlcul de la sabata	137
10.4.1. Predimensionament de la sabata	137
10.4.2. Comprovacions de la sabata	138
10.5. Dimensionament de l'armat	141
10.5.1. Dimensionament de l'armat principal	141
10.5.2. Dimensionament de les bigues de travesa	145
10.6. Bibliografia	150

10.1. Geometria de la indústria

Les principals dimensions de l'edificació són:

- Separació entre pilars: 5 m
- Longitud de la jàssera: 20 m
- Longitud de les biguetes: 5 m
- Separació entre biguetes: 1,15 m
- Alçada del pilar: 5,5 m
- Dimensions del pilar: 0,40 x 0,40 m
- Alçada màxima de la nau: 7 m
- Pendent de la coberta: 10%
- Longitud de la nau: 50,80 m
- Amplada de la nau: 20,40 m

Més detalls de l'estructura de la nau es mostren als Plànols 7, 8 i 10.

10.2. Accions actuant sobre l'edificació

El Document Bàsic de Seguretat Estructural Accions a l'Edificació (DB SE-AE) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) classifica les accions que afecten les construccions distingint si són permanents o variables.

El DB SE-AE exposa que com a acció permanent a tenir en compte és el pes propi i com a accions variables hi ha la sobrecàrrega d'ús, de vent i de neu.

- Accions permanents

El pes propi és el constituït pels mateixos pesos dels elements estructurals que formen part de la coberta, que són els panells prefabricats de la coberta i les biguetes.

Pel que fa a la coberta, serà de panell prefabricat sandvitx de l'empresa Prefabricats Planas. El gruix fa 80 mm i té un pes de 12,20 kg/m², que en kN/m² són 0,12 kN/m².

Les biguetes, que són de Prefabricats Planas, són del model V-20 i tenen un pes de 32 kp/ml, que amb les unitats de kN/m són 0,31 kN/m. La separació entre biguetes és d'1,15 m. Per tant, el pes serà de 0,27 kN/m².

La suma del pes del panell de la coberta per metre de superfície i la de les biguetes és de 0,39 kN/m².

○ Accions variables

- Sobrecàrrega d'ús

És el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici per raó d'ús.

En el DB SE-AE s'hi troba la Taula 3.1 (Taula 10.1) que indica els valors característics de les sobrecàrregues d'ús.

Taula 10.1. Valors característics de les sobrecàrregues d'ús (CTE, 2022).

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

La coberta de la nau es considera accessible únicament per a la conservació (G) i té una inclinació inferior a 20° (G1), ja que té una inclinació de 10°. Per tant, la càrrega uniforme és d'1 kN/m² i la càrrega concentrada és de 2 kN.

- Vent

La distribució i el valor de les pressions que fa el vent sobre l'edifici i depenen de les característiques de la construcció de la nau, així com de la direcció, de la intensitat i de les ràfegues del vent.

La càrrega del vent s'obté a partir de l'equació:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

On:

q_e= acció del vent (kN/m²)

q_b= pressió dinàmica del vent (adimensional)

c_e= coeficient d'exposició (adimensional)

c_p= coeficient eòlic (adimensional)

Per a la determinació de la pressió dinàmica del vent (q_b) es fa ús de la simplificació que proposa el DB SE-AE, en el seu Annex D.1, figura D.1 (Figura 10.1).



Figura 10.1. Valor bàsic de la velocitat del vent (CTE, 2022).

Les zones del mapa de la Figura 10.1 es relacionen a les diferents pressions dinàmiques (Taula 10.2).

Taula 10.2. Relació de les zones del valor bàsic de la velocitat del vent i de la pressió dinàmica (CTE, 2022).

Zones	Pressió dinàmica, q_b
Zona A	0,42 kN/m ²
Zona B	0,45 kN/m ²
Zona C	0,52 kN/m ²

La zona on es troba la parcel·la és la C i, per tant, el valor de la q_b és 0,52 kN/m² (Taula 10.2).

Per a la determinació del coeficient d'exposició s'ha considerat el grau d'aspresa IV i alçada màxima de la nau de 7 m en la Taula 3.4 del DB SE-AE (Taula 10.3), obtenint un valor del $c_e = 1,5$, mitjançant la iteració.

Taula 10.3. Valors del coeficient d'exposició, c_e (CTE, 2022).

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Per a la determinació del coeficient eòlic, c_p , s'ha considerat l'esveltesa en el plànol paral·lel al vent segons la Taula 3.5 del DB SE-AE del Codi Tècnic (Taula 10.4).

Taula 10.4. Coeficient eòlic (CTE, 2022).

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbellez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

La c_p serà de 0,7 i la c_s de -0,3.

Per tant:

la pressió dinàmica del vent, q_b : 0,52 kN/m²

el coeficient d'exposició, c_e : 1,5

el coeficient eòlic de pressió, c_p : 0,7

el coeficient eòlic de succió, c_s : -0,3

La càrrega pel vent a pressió és de 0,6 kN/m² i a succió és de -0,2 kN/m².

- Neu

La determinació de la càrrega per neu s'ha de calcular segons indica el DB SE-AE, ja que la nau està situada als Pirineus, a 1.037 m sobre el nivell del mar i hi neva força mesos de l'any.

L'equació següent permet calcular-la:

$$q_n = \mu \times s_k$$

On:

- μ = coeficient de la forma de la coberta, calculat segons el DB SE-AE (adimensional)

- s_k = el valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal, segons el DB SE-AE (kN/m²)

El coeficient de la forma de la coberta és d'1, ja que el CTE indica que si la inclinació de la coberta és inferior a 30°, s'ha de prendre aquest valor.

La determinació del valor característic de la càrrega de neu sobre el terreny horitzontal, es fa a partir de la Figura E.2 (Figura 10.2) de l'Annex E del DB SE-AE i la Taula E.2 (Taula 10.5) del mateix Annex.



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Figura 10.2. Zones climàtiques d'hivern (CTE, 2022).

Taula 10.5. Sobrecàrrega de neu en un terreny horitzontal (kN/m^2) (CTE, 2022).

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

s_k resulta, per tant, $1,5 \text{ kN/m}^2$.

La càrrega de neu és d' $1,5 \text{ kN/m}^2$.

El coeficient de simultaneïtat (ψ_0) de cada sobrecàrrega es determina a partir del document DB SE-AE del CTE, a la Taula 4.2 (Taula 10.6). El coeficient de la sobrecàrrega superficial d'ús per a cobertes accessibles únicament per a manteniment és de 0, ($\psi_0=0$), per a la neu el coeficient és de 0,7 ($\psi_0=0,7$), ja que la nau es troba a més de 1.000 m. Per al vent és de 0,6 ($\psi_0=0,6$).

Taula 10.6. Coeficients de simultaneïtat (CTE, 2022).

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes \leq 1000 m	0,5	0,2	0
Viento			
	0,6	0,5	0
Temperatura			
	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno			
	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Els càlculs anteriors es resumeixen en la Taula 10.7, on hi ha els valors de cada tipus d'acció juntament amb els coeficients de simultaneïtat corresponents.

Taula 10.7. Taula resum de les accions i coeficients de simultaneïtat.

Acció permanent		
Sobrecàrrega	Valor	
Pes propi	0,39 kN/m ²	
Accions variables		
Sobrecàrrega	Valor	Coefficient de simultaneïtat
Ús uniforme	1 kN/m ²	0
Ús concentrat	2 kN	0
Vent a pressió	0,6 kN/m ²	0,6
Vent a succió	-0,2 kN/m ²	0,6
Neu	1,5 kN/m ²	0,7

10.3. Combinació de les accions, determinació de la més desfavorable i dels esforços

Les accions determinades en l'apartat anterior es combinen amb coeficients favorables i desfavorables per tal de determinar l'estat límit últim (ELU) i l'estat límit de servei (ELS).

10.3.1. Estat límit últim

Per al càlcul de l'ELU cal determinar prèviament els coeficients parcials de seguretat per a les accions (γ). Aquests es troben a la Taula 4.1 (Taula 10.8) del Document Bàsic de Seguretat Estructural (DB SE) del CTE.

Els coeficients per aquest apartat són el coeficient desfavorable per al pes propi ($\gamma=1,35$), el qual és una acció permanent, i per a les accions variables ($\gamma=1,50$).

Els coeficients favorables són en el cas de l'acció permanent 0,80 i per a les accions variables de 0.

Taula 10.8. Coeficients parcials de seguretat per a les accions (CTE, 2022).

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

L'ELU es determina a partir de l'equació següent (CTE, 2022), amb la qual, quan s'hagin combinat totes les accions, se n'obtindran 12 hipòtesis i es triarà la més desfavorable.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Essent:

- $\gamma_G \cdot G_k$ = totes les accions permanents (kN/m²)
- $\gamma_P \cdot P$ = pretesat (kN/m²)
- $\gamma_Q \cdot Q_k$ = acció variable qualsevol (kN/m²)
- $\gamma_Q \cdot \Psi_0 \cdot Q_k$ = resta d'accions variables (kN/m²)

La hipòtesi més desfavorable ha estat la combinada pel pes propi, l'ús continu, el vent a pressió i la neu, donant com a càrrega contínua total de les biguetes (q_{cb}):

$$\begin{aligned} q_{cb} &= \left(0,39 \frac{kN}{m^2} \times 1,35\right) + \left(1 \frac{kN}{m^2} \times 1,5\right) + \left(0,6 \frac{kN}{m^2} \times 1,5 \times 0,6\right) + \left(1,5 \frac{kN}{m^2} \times 1,5 \times 0,7\right) \\ &= 4,14 \frac{kN}{m^2} \end{aligned}$$

10.3.1.1. Determinació de les accions

Seguidament, es determina l'esforç de l'estructura i es fa la comprovació d'estabilitat.

Biguetes

Els pilars són de 40 x 40 cm i fan 5,5 m d'alçada. La separació (L_b) entre ells és de 5 m i hi haurà 11 pilars a cada costat de la nau, en total 22 pilars. La separació entre biguetes (s_b) és d'1,15 m. Per tant, la càrrega puntual (q_{pb}) és de:

$$q_{pb} = q_{cb} \times s_b = 4,14 \frac{kN}{m^2} \times 1,15 m = 4,76 kN/m$$

El moment màxim ($M_{m\grave{a}x b}$) i el tallant màxim ($V_{m\grave{a}x b}$) que tindran les biguetes és de:

$$M_{m\grave{a}x b} = \frac{1}{8} \times q_{pb} \times L_b^2 = \frac{1}{8} \times 4,76 \frac{kN}{m} \times (5m)^2 = 14,88 kN \cdot m$$

$$V_{m\grave{a}x b} = \frac{q_{pb} \times L_b}{2} = \frac{4,76 \frac{kN}{m} \times 5 m}{2} = 11,9 kN$$

Jàsseres

La separació entre biguetes és d'1,15 m i, per tant, amb la llum de la jàssera es pot determinar el nombre de biguetes necessàries:

$$n = \frac{L_j}{s_b} = \frac{20 m}{1,15 m} \cong 18 \text{ biguetes}$$

A cada jàssera s'hi recolzaran 18 biguetes per costat.

El tipus de jàssera escollida per a la construcció de la nau (Annex 10) té un pes propi de 94,90 kN.

La càrrega a la jàssera (Q_j), el moment i el tallant màxim ($M_{m\grave{a}x j}$, $V_{m\grave{a}x j}$) que actuen són:

$$Q_j = \frac{((2 \times n) \times V_{m\grave{a}x b} + P_j)}{L_j} = \frac{((2 \times 18) \times 11,9 kN + 94,90 kN)}{20 m} = 26,17 kN/m$$

$$M_{m\grave{a}x j} = \frac{Q_j \times L_j^2}{8} = \frac{26,17 kN/m \times (20m)^2}{8} = 1.308,5 kN \cdot m$$

$$V_{m\grave{a}x j} = \frac{Q_j \times L_j}{2} = \frac{26,17 \frac{kN}{m} \times 20m}{2} = 261,7 kN$$

Pilars

Per determinar els esforços dels pilars és necessari saber quin és el pes propi d'un pilar (P_{pilar}). Per això, cal conèixer la densitat del formigó ($\rho=2.500 \text{ kg/m}^3$) i el volum (V_p) que ocupa un pilar (40 cm x 40 cm x 5,5 m).

$$P_{pilar} = \rho \cdot V_p = 2.500 \frac{kg}{m^3} \times 0,0098 \frac{kN}{kg} \times (0,40 m \times 0,40 m) \times 5,5m = 21,56 kN$$

Tot seguit, es calcula l'axial ($N_{m\grave{a}x p}$), el moment ($M_{m\grave{a}x p}$) i el tallant ($V_{m\grave{a}x p}$) màxims que actuen sobre el pilar.

Axial màxim

$$N_{m\grave{a}x p} = V_{m\grave{a}x j} + P_{pilar} = 261,7 kN + 21,56 kN = 283,3 kN$$

Moment màxim

Per al càlcul del moment màxim cal trobar abans el moment que actua a l'extrem superior i el moment que causa el vent contra els panells. Cal tenir en compte que la càrrega horitzontal al panell lateral que provoca el vent (Q_v) és de $0,6 \text{ kN/m}^2$, i que els graus que corresponen a 10% de pendent són $5,7^\circ$. La separació entre pòrtics (S_p) és de 5 m.

-Moment a l'extrem superior

$$F_v = \frac{Q_v \times S_p \times L_j \times \sin \alpha}{2} = \frac{0,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5\text{m} \times 20\text{m} \times \sin 5,7^\circ}{2} = 2,98 \text{ kN}$$

$$M = F_v \times H_p = 2,98 \text{ kN} \times 5,5 \text{ m} = 16,40 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Moment que causa el vent contra els panells

$$Q_{vp} = Q_v \times S_p = 0,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5\text{m} = \frac{3\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_v = Q_{vp} \times H_p \times \frac{H_p}{2} = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times 5,5 \text{ m} \times \frac{5,5 \text{ m}}{2} = 45,38 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Moment total

$$M_{\text{màx pilar}} = M + M_v = 16,4 \text{ kN} \times \text{m} + 45,38 \text{ kN} \times \text{m} = 61,78 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Tallant màxim

$$V_{\text{màx } p} = F_v + (Q_{vp} \times H_p) = 2,98 \text{ kN} + \left(3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times 5,5 \text{ m} \right) = 19,78 \text{ kN}$$

10.3.2. Estat límit de servei

Per al càlcul de l'estat límit de servei, cal determinar prèviament els coeficients parcials de seguretat. Tant el favorable com el desfavorable és d'1, segons el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE, 2022).

La fórmula que defineix l'ELS és:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

En aquest cas, la càrrega més desfavorable és la que combina el pes propi, l'ús continu, el vent a pressió i la neu, resultant la següent càrrega contínua (q_{cb}):

$$q_{cb} = \left(0,39 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1 \right) + \left(1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1 \right) + \left(0,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1 \times 0,6 \right) + \left(1,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 1 \times 0,7 \right) = 2,80 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

10.3.2.1. Determinació dels esforços sobre els elements estructurals

Com s'ha calculat anteriorment, en aquest apartat també es determinaran els esforços de cada element que conforma l'estructura per l'estat límit de servei.

Els esforços que es determinen a continuació serviran per a dimensionar altres elements estructurals com l'armat i la sabata.

Biguetes

Per quantificar la càrrega puntual que actua sobre les biguetes (q_b), el moment màxim ($M_{màx b}$) i el tallant màxim ($V_{màx b}$) és necessari tenir les següents dades:

- la càrrega contínua de les biguetes (q_{cb}); 2,80 kN/m²
- la separació entre biguetes (s_b); 1,15 m
- longitud de les biguetes (L_b); 5 m

$$q_{pb} = q_{cb} \times s_b = 2,80 \frac{kN}{m^2} \times 1,15 m = 3,22 kN/m$$

$$M_{màx b} = \frac{1}{8} \times q_{pb} \times L_b^2 = \frac{1}{8} \times 3,22 \frac{kN}{m} \times (5m)^2 = 10,06 kN \cdot m$$

$$V_{màx b} = \frac{q_{pb} \times L_b}{2} = \frac{3,22 \frac{kN}{m} \times 5 m}{2} = 8,05 kN$$

Per a les biguetes se seleccionen les biguetes de coberta de 5 m de longitud que suporten un moment màxim de 10,06 kN·m i un tallant màxim de 8,05 kN.

Jàsseres

Es calcularan la càrrega distribuïda (Q_j), el tallant ($V_{màx j}$) i el moment ($M_{màx j}$) que provoquen a lajàssera.

$$Q_j = \frac{((2 \times n) \times V_{màx b} + P_j)}{L_j} = \frac{((2 \times 18) \times 8,05 kN + 94,90 kN)}{20 m} = 19,24 kN/m$$

$$M_{màx j} = \frac{Q_j \times L_j^2}{8} = \frac{19,24 kN/m \times (20m)^2}{8} = 962 kN \cdot m$$

$$V_{màx j} = \frac{Q_j \times L_j}{2} = \frac{19,24 \frac{kN}{m} \times 20m}{2} = 192,4 kN$$

Per a les jásseres se seleccionen les peraltades pretesades de 20 m de longitud, que suporten un moment màxim de 962 kN·m i un tallant màxim de 192,4 kN.

Per determinar els esforços dels pilars es quantifica l'axial ($N_{m\grave{a}x p}$), el tallant ($V_{m\grave{a}x p}$) i el moment màxim ($M_{m\grave{a}x pilar}$).

Axial màxim

$$N_{m\grave{a}x p} = V_{m\grave{a}x j} + P_{pilar} = 192,4 \text{ kN} + 21,56 \text{ kN} = 213,96 \text{ kN}$$

Moment màxim

Per al càlcul del moment màxim cal trobar abans el moment que actua a l'extrem superior i el moment que causa el vent contra els panells. En aquest cas, la càrrega horitzontal al panell lateral que provoca el vent (Q_v) és de $0,6 \text{ kN/m}^2$ i els graus que corresponen a un 10% de pendent són $5,7^\circ$. La separació entre pòrtics (S_p) és de 5 m.

-Moment a l'extrem superior

$$F_v = \frac{Q_v \times S_p \times L_j \times \sin \alpha}{2} = \frac{0,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5\text{m} \times 20\text{m} \times \sin 5,7^\circ}{2} = 2,98 \text{ kN}$$

$$M = F_v \times H_p = 2,98 \text{ kN} \times 5,5 \text{ m} = 16,40 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Moment que causa el vent contra els panells

$$Q_{vp} = Q_v \times S_p = 0,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times 5\text{m} = \frac{3\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_v = Q_{vp} \times H_p \times \frac{H_p}{2} = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times 5,5 \text{ m} \times \frac{5,5 \text{ m}}{2} = 45,38 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Moment total

$$M_{m\grave{a}x pilar} = M + M_v = 16,4 \text{ kN} \times \text{m} + 45,38 \text{ kN} \times \text{m} = 61,78 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Tallant màxim

$$V_{m\grave{a}x p} = F_v + (Q_{vp} \times H_p) = 2,98 \text{ kN} + \left(3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \times 5,5 \text{ m} \right) = 19,48 \text{ kN}$$

Per al pilar cal assegurar que no se supera el valor de 8,5 en l'operació de $l_0=1,35h$ (Prefabricats Planas), sent h l'alçada del pilar. Aquest càlcul serveix per predimensionar el costat del pilar, que per aquest cas és de 40 x 40 cm.

$$l_0 = 1,35 \cdot h = 1,35 \cdot 5,5 \text{ m} = 7,43 \text{ m}$$

El terme l_0 és, per tant, menor que 8,5. El pilar de 40 x 40 cm es pot utilitzar.

Els pilars seran de formigó prefabricat de 5,5 m de longitud i 40 x 40 cm, que suporten un moment màxim de 61,78 kN·m, un tallant màxim de 19,48 kN i un axial màxim de 213,96 kN.

10.4. Càlcul de la sabata

Previ al càlcul de la sabata, cal comprovar el tipus de sòl que hi ha a la parcel·la. Es disposen totes les dades necessàries del terreny on es construirà per a dur a terme el projecte sense problemes.

La naturalesa del terreny és d'un terreny sense cohesió, de sorra grossa. La profunditat de la fonamentació es preveu de 2 m i, per tant, la pressió admissible en el terreny (amb valors orientatius d'acord amb l'antiga norma AE-88) és de 40 N/cm².

10.4.1. Predimensionament de la sabata

La sabata es predimensiona quadrada, de 2 m cada costat (a) i els costats del pilar que fan 0,40 x 0,40 m (a₀ i b₀). A la Figura 10.3 es visualitza el perfil d'una sabata.

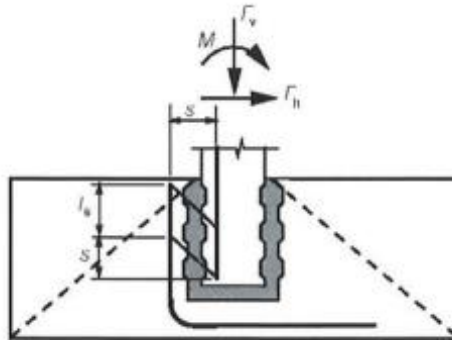


Figura 10.3. Dimensions d'una sabata (Arbat, 2022).

El cantell de la sabata (h_s) s'ha de predimensionar d'acord amb el nou Codi Estructural (BOE, 2021).

La Figura 10.3 indica que per aquest tipus d'unions, s'exigeix que l'empotrament del pilar dins del calze sigui superior que 1,2 vegades el cantell del pilar. ($l \geq 1,2 h_s$).

$$l \geq 1,2 \times 0,6 \text{ m} = 0,72 \text{ m}$$

El calze ha de ser superior o igual a 0,72 m, per tant, es predefineix un calze (l) de 0,75 m.

No obstant això, per evitar la futura comprovació del punxonament, s'afegeix un gruix de sabata per sota el pilar de més de 30 cm. Per al cas de la sabata objecte d'aquest càlcul serà de 32 cm.

En conseqüència, el cantell mínim (h_s) que ha de tenir la sabata serà d'1,07 m.

Seguidament, es determina si és una sabata rígida ($v > 2h_s$) o si és flexible ($v \leq 2h_s$). L'operació $2h_s$ és 2,14 m.

Els vols de la sabata (v_a i v_b) fan:

$$v_a = \frac{(a - a_0)}{2} = \frac{1,5 \text{ m} - 0,4 \text{ m}}{2} = 0,55$$

$$v_b = \frac{(b - b_0)}{2} = \frac{1,5 \text{ m} - 0,4 \text{ m}}{2} = 0,55$$

Com que són menors que 2,14 m, la sabata serà rígida.

10.4.2. Comprovacions de la sabata

Les comprovacions que es calcularan a continuació serveixen per tenir la certesa que la sabata predimensionada en l'apartat anterior és correcta. Si alguna comprovació mostra que la sabata no aguanta els esforços s'haurà de fer un redimensionament d'aquesta.

Comprovació al bolc

La comprovació serveix per veure si la sabata resistiria a agents externs a l'estructura, com ara el vent. Quan el coeficient de seguretat (γ_1) sigui igual o major a 1,5, la sabata no bolcarà. Si es dona el cas contrari i bolca s'hauran de modificar les dimensions.

Els esforços que s'utilitzen per a aquesta comprovació són el moment màxim, el tallant màxim i l'axial màxim del pilar. A més, també es compta amb el pes propi de la sabata (P_{ps}).

Abans es resumeixen totes les dades que són necessàries:

- $M_{\text{estabilitzant}}$ = moment estabilitzant (kN·m)

- M_{bolc} = moment que pot provocar bolc (kN·m)

- $N_{\text{màx p}}$ = axial a la base del pilar, 213,96 kN

- $M_{\text{màx pilar}}$ = moment a la base del pilar, 61,78 kN·m

- $V_{\text{màx p}}$ = tallant a la base del pilar que pot provocar bolc, 19,48 kN

El pes propi de la sabata es calcula a partir de la densitat del formigó ($\rho=25 \text{ kN/m}^3$) i el volum de la sabata.

$$P_{ps} = 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,5 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m} \cdot 1,07 \text{ m} = 60,19 \text{ kN}$$

El moment estabilitzant i el moment a bolc determinaran el coeficient de seguretat.

$$M_{estabilitzant} = \frac{(N_{m\grave{a}x p} + P_{ps}) \times a}{2} = \frac{(213,96 \text{ kN} + 60,19 \text{ kN}) \times 1,5 \text{ m}}{2} = 205,61 \text{ kN} \times \text{m}$$

$$M_{bolc} = M_{m\grave{a}x pilar} + V_{m\grave{a}x p} \times h_s = 61,78 \text{ kN} \times \text{m} + 19,48 \text{ kN} \times 1,07 \text{ m} = 82,62 \text{ kN} \times \text{m}$$

Quan ja s'han calculat s'ha de comprovar que el coeficient resulta major a 1,5.

$$\gamma_1 = \frac{M_{estabilitzant}}{M_{bolc}} = \frac{205,61 \text{ kN} \times \text{m}}{82,62 \text{ kN} \times \text{m}} = 2,48$$

Com que el coeficient és superior a 1,5, la sabata no bolcarà.

Comprovació al lliscament

En aquesta comprovació es determinarà si la sabata llisca o no a causa del tallant que l'afecta. S'utilitzaran el tallant i l'axial que actuen al pilar, a més del pes propi de la sabata, en els càlculs.

Per aquest cas, el coeficient de seguretat (γ_1) és d'1,5.

Per tal de calcular-ho es determinen abans certs paràmetres:

- F_e = força estabilitzant al lliscament, apareix per fricció de la sabata amb el terreny (kN)

- $V_{m\grave{a}x p}$ = tallant a la base del pilar, 19,48 kN

- $N_{m\grave{a}x p}$ = axial a la base del pilar, 213,96 kN

- φ_d = angle de fregament intern minorat ($^\circ$)

L'angle de fregament intern minorat es calcula a partir de l'angle de fregament intern i de la classe de terreny que hi ha. En el cas de la parcel·la el terreny és de grava i sorra solta i, per tant, l'angle és de 30° .

$$\varphi_d = \frac{2}{3} \cdot \varphi = \frac{2}{3} \cdot 30^\circ = 20^\circ$$

Es procedeix al càlcul de la força estabilitzant i si en relacionar-ho amb el tallant el coeficient de seguretat és major a 1,5, la sabata no lliscarà.

$$F_e = (N_{m\grave{a}x p} + P_{ps}) \times \text{tg} \varphi_d = (213,96 \text{ kN} + 60,19 \text{ kN}) \times \text{tg} 20^\circ = 99,78 \text{ kN}$$

$$\gamma_2 = \frac{F_e}{V_{m\grave{a}x p}} = \frac{99,78 \text{ kN}}{19,48 \text{ kN}} = 5,12$$

Com que s'obté un coeficient superior a 1,5, la sabata no lliscarà.

Comprovació a l'enfonsament

Aquesta comprovació es fa per assegurar que la sabata no s'enfonsarà al terreny per les accions (axial, moment i tallant) que té a sobre.

Els paràmetres que cal enunciar per a poder fer la comprovació són:

- $M_{m\grave{a}x\ pilars}$, $V_{m\grave{a}x\ p}$, $N_{m\grave{a}x\ p}$ = esforços que transmet el pilar a la sabata

- P_{ps} = pes propi de la sabata (kN)

- e = distància respecte a l'eix vertical que passa pel centre de massa a la qual s'ha de col·locar la força $N_{m\grave{a}x\ p} + P_{ps}$ per tal que el $M_{estabilitzant} = M_{bolc}$. (m)

$$e = \frac{(M_{m\grave{a}x\ pilar} + V_{m\grave{a}x\ p} \times h_s)}{(N_{m\grave{a}x\ p} + P_{ps})} = \frac{61,78\text{ kN} \times m + (19,48\text{ kN} \times 1,07\text{ m})}{213,96\text{ kN} + 60,19\text{ kN}} = 0,30\text{ m}$$

La distribució de tensions estarà definida en funció de l'excentricitat i del tipus de distribució. En el cas objecte d'aquest projecte es calcula amb:

-excentricitat: $e \geq \frac{a}{6}$

- $\sigma_{m\grave{a}x}$: $\sigma_{m\grave{a}x} = \frac{4 \times (N_{m\grave{a}x\ p} + P_{ps})}{3 \times (a - 2e) \times b}$

- $\sigma_{m\grave{a}n}$: 0 kN/m²

L'excentricitat (e) presenta un valor lleugerament superior al que dona $a/6$.

$$e \geq a/6 ;$$

$$0,30\text{ m} \geq 0,25\text{ m}$$

Per tant, el tipus de distribució de tensions en el terreny serà triangular.

A continuació s'ha de comprovar les tensions on:

- $\sigma_{m\grave{a}x}$ = tensió màxima terreny (kN/m²)

- $\sigma_{admissible\ terreny}$ = tensió admissible del sòl: 400 kN/ m²

La tensió màxima es calcula a partir de la fórmula:

$$\sigma_{m\grave{a}x} = \frac{4 \times (N_{m\grave{a}x\ p} + P_{ps})}{3 \times (a - 2e) \times b} = \frac{4 \times (213,96\text{ kN} + 60,19\text{ kN})}{3 \times (1,5\text{ m} - (2 \times 0,30\text{ m})) \times 1,5\text{ m}} = 271,60\text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{m\grave{a}n} = 0\text{ kN/m}^2$$

La comprovació de tensions es fa amb l'equació següent:

$$\frac{\sigma_{\max}}{1,25} \leq \sigma_{\text{admissible terreny}}$$
$$\frac{271,60 \text{ kN/m}^2}{1,25} = 217,28 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \leq 400 \text{ kN/m}^2$$

Amb aquesta comprovació, al ser els 217,28 kN/m² menors que la tensió admissible del terreny, es veu com el terreny suporta les tensions transmeses pel pilar.

10.5. Dimensionament de l'armat

El dimensionament de l'armat es realitzarà com si les sabates fossin flexibles. Això és possible perquè en l'apartat anterior s'ha assegurat que no hi haurà punxonament.

10.5.1. Dimensionament de l'armat principal

Càlcul a flexió

Els paràmetres que es necessiten per aquest càlcul són:

-M_{ad}= moment de càlcul en la secció 1-1 a causa de la càrrega del terreny ($\sigma_t = \sigma_{\text{admissible terreny}}$) (kN·m)

-v_a= vol en la direcció a (m)

-d= cantell útil de la sabata (m)

-r= recobriment de les armadures per evitar corrosió, 5 cm mínim (m)

El vol en la direcció a és:

$$v_a = \frac{(a - a_0)}{2} = \frac{1,5 \text{ m} - 0,4 \text{ m}}{2} = 0,55 \text{ m}$$

El moment de càlcul resulta el següent:

$$M_{ad} = \left(\frac{\sigma_t}{2}\right) \times b \times (v_a + 0,15 \times a_0)^2 = \left(\frac{400 \text{ kN/m}^2}{2}\right) \times 1,5 \text{ m} \times (0,55 \text{ m} + 0,15 \times 0,4 \text{ m})^2$$
$$= 166,08 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

El cantell útil de la sabata és:

$$d = h - r$$

$$d = 1,07 \text{ m} - 0,05 \text{ m} = 1,02 \text{ m}$$

Les característiques del formigó i de l'acer es veuen reflectides a la Taula 10.9.

Taula 10.9. Tipus i característiques del formigó i l'acer utilitzats.

Característica	Formigó	Acer
Tipus	HA-30/B/20/IIa	B-500S
Coeficient de seguretat	$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$
Resistència característica	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Resistència de càlcul	$f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$	$f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

Per tant, l'armat es calcularà amb les següents equacions:

$$\mu = \frac{M_{ad}}{(b \times d^2 \times f_{cd})}$$

$$\mu = \frac{166,08 \text{ kN} \times \text{m}}{(1,5\text{m} \times (1,02\text{m})^2 \times 20.000\text{kN/m}^2)} = 0,0053$$

$$\omega = \mu \times (1 + 0,72 \times \mu)$$

$$\omega = 0,0053 \times (1 + 0,72 \times 0,0053) = 0,0053$$

La capacitat mecànica (U_s) es determina i dona:

$$U_s = A_s \times f_{yd} = \omega \times b \times d \times f_{cd} = 0,0053 \times 1,5\text{m} \times 1,02\text{m} \times \frac{20.000\text{kN}}{\text{m}^2} = 162,18 \text{ kN}$$

Quantia màxima i mínima en bigues

La quantia mínima geomètrica ve limitada en funció del tipus d'element constructiu per tal d'evitar fissures per retracció o per esforços tèrmics.

L'àrea de l'armadura longitudinal a tracció no ha de ser inferior a:

$$A_{s,\text{mín}} = \frac{W \times f_{ctm,fl}}{z \times f_{yd}}$$

Essent:

- W= mòdul resistent de la sabata (mm^3)
- $f_{ctm, fl}$ = resistència mitja a flexo-tracció del formigó (N/mm^2)
- z= braç mecànic en les seccions en l'Estat Límit Últim (mm)
- f_{yd} = resistència de càlcul de l'acer, $434,78 \text{ N/mm}^2$

D'aquesta manera W es determina de la següent forma:

$$W_y = \frac{I_y}{\left(\frac{h}{2}\right)} = \frac{(1/12) \times b \times h^3}{\left(\frac{h}{2}\right)} = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{1.500 \text{ mm} \times (1.070 \text{ mm})^2}{6} = 286.225.000 \text{ mm}^3$$

El braç mecànic es calcula a partir de l'operació $0,8 \cdot h$:

$$z = 0,8 \times h = 0,8 \times 1.070 \text{ mm} = 856 \text{ mm}$$

La resistència a flexo-tracció del formigó es calcula a partir de la resistència característica del formigó (f_{ck}) escollit, en aquest cas és de 30 N/mm^2 , amb l'equació següent:

$$f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{2/3} = 0,30 \times \frac{30^{2/3} \text{ N}}{\text{mm}^2} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

A tracció, l'armadura aguanta $2,90 \text{ N/mm}^2$, però a flexió resulta diferent, i segons el Codi Estructural, es calcula de la següent manera. S'ha de tenir en compte que de les dues equacions que es plantegen s'ha d'agafar la que resulti una flexió major.

$$f_{ctm, flexió} = \left[\frac{1,6 - h}{1000} \right] \times f_{ctm} = \left[\frac{1,6 - 1.070 \text{ mm}}{1000} \right] \times 2,90 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 1,54 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm, flexió} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

Finalment, amb tots els valors calculats es troba l'àrea mínima d'acer per a la sabata:

$$A_{s, mín} = \frac{W \times f_{ctm, fl}}{z \times f_{yd}}$$

$$A_{s, mín} = \frac{286.225.000 \text{ mm}^3 \times 2,90 \text{ N/mm}^2}{856 \text{ mm} \times 434,78 \text{ N/mm}^2} = 2.230,30 \text{ mm}^2$$

Aquesta àrea mínima que s'ha trobat s'ha de comparar amb l'àrea necessària per aguantar el moment (A_s).

Si A_s és major que la quantia mínima es dimensionarà l'armat amb A_s . En canvi si és al revés es dimensionarà amb l'àrea d'acer.

Per trobar A_s s'aïlla de l'equació $U_s = A_s \times f_{yd}$ o d'igual manera: $A_s = \frac{U_s}{f_{yd}}$.

$$A_s = \frac{162,18 \text{ kN}}{4.347.800 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}} = 0,000037 \text{ m}^2 = 37,30 \text{ mm}^2$$

En comparar A_s i $A_{s, mín}$ resulta major $A_{s, mín}$.

Nombre de rodons i separació

Per determinar quants rodons i amb quanta separació estaran s'escull que el diàmetre serà de 16 mm.

L'àrea d'un rodó és de 201,06 mm² i caldran 12 rodons de 16 mm de diàmetre amb una separació de 12,5 cm cadascun.

$$A_r = \pi \times (8 \text{ mm})^2 = 201,06 \text{ mm}^2$$

$$n^\circ \text{ de rodons} = \frac{2.230,30 \text{ mm}^2}{201,06 \text{ mm}^2} = 11,09 \cong 12 \text{ rodons de } \phi 16 \text{ mm}$$

$$\text{Separació} = \frac{150 \text{ cm}}{12 \text{ rodons}} = 12,5 \text{ cm}$$

La separació de 12,5 cm és correcte perquè s'aconsella que la separació sigui menor de 30 cm.

Ancoratge i disposició de l'armat

En tractar-se d'una sabata rígida, s'haurà de comprovar que hi ha prou longitud dins la sabata per a disposar-hi l'armat.

L'ancoratge és la longitud per prolongació recta, conegut com a l_b .

Com que l'armat necessari a B és nul, la longitud d'ancoratge serà la que resulti major d'aquestes tres opcions:

- l_b o $(0,7l_b$ si patilla)

-10 \emptyset

-15 cm

Per al càlcul de l_b se segueix el Codi Estructural que diu que a partir del cantell total de la sabata, en la posició I s'utilitza l'equació següent:

$$m_3 \emptyset^2 \leq \frac{f_{yk}}{28,5} \emptyset$$

On:

- f_{yk} = límit elàstic característic de l'acer: 500 N/mm²

- m_3 = coeficient numèric: 9

$$9 \times (1,6 \text{ cm})^2 \leq \frac{500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{28,5} \times 1,6 \text{ cm}$$

$$23,04 \text{ cm} \leq 28,07 \text{ cm}$$

La longitud d'ancoratge mínima és de 28,07 cm. Com que en la sabata rígida la longitud d'ancoratge es considera a partir del final de la sabata, es doblarà 28,07 cm.

10.5.2. Dimensionament de les bigues de trava

Per aquest dimensionament es fa una comprovació a vinclament del cantell que tinguin les bigues. S'escollirà entre els dos valors resultants, el valor superior.

$$a \geq l/20$$

$$a \geq 25 \text{ cm}$$

Essent:

-a= costat de la biga (cm)

-l= separació entre pòrtics (cm)

El càlcul indica que el costat de la biga de trava farà 25 cm.

$$a \geq l/20$$

$$a \geq \frac{500 \text{ cm}}{20}$$

$$a \geq 25 \text{ cm}$$

A continuació, s'ha de determinar l'àrea d'acer necessària per a les riostes. S'escollirà l'àrea màxima dels quatre mètodes de càlcul.

L'armat longitudinal per normativa sísmica es calcula com:

$$A_s \times f_{yd} \geq 0,10 \times N_d$$

$$A_s \geq \frac{0,10 \times N_d}{f_{yd}} = \frac{0,10 \times 213.960 \text{ N}}{434,78 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 49,21 \text{ mm}^2$$

Essent:

-A_s= àrea d'armat necessària en l'armadura longitudinal (mm²)

-N_d= axial de càlcul que transmet el pilar a la sabata, en el suport més carregat dels dos que uneix la biga (N)

-f_{yd}= resistència de càlcul de l'acer de les armadures (N/mm²)

Per fissuració es calcula:

$$A_s \times f_{yd} \geq 0,15 \times a^2 \times f_{cd}$$
$$A_s \geq \frac{0,15 \times (250 \text{ mm})^2 \times 20 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{434,78 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 431,25 \text{ mm}^2$$

Essent:

-a= costat de la biga de trava (mm)

-f_{cd}= resistència de càlcul del formigó (N/mm²)

Per la quantia mínima geomètrica, l'àrea de l'armadura longitudinal a tracció no ha de ser inferior a:

$$A_{s,\text{mín}} = \frac{W \times f_{ctm,fl}}{z \times f_{yd}}$$

Essent:

-W= mòdul resistent de la biga (mm³)

-f_{ctm, fl} = resistència mitjana a flexo-tracció del formigó (N/mm²)

-z= Braç mecànic en les seccions en l'Estat Límit Últim (mm)

-f_{yd}= Resistència de càlcul de l'acer, 434,78 N/mm²

D'aquesta manera W es determina de la següent manera:

$$W_y = \frac{I_y}{\left(\frac{h}{2}\right)} = \frac{(1/12) \times b \times h^3}{\left(\frac{h}{2}\right)} = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{250 \text{ mm} \times (250 \text{ mm})^2}{6} = 2.604.166,67 \text{ mm}^3$$

El braç mecànic es calcula a partir de l'operació 0,8· h:

$$z = 0,8 \times h = 0,8 \times 250 \text{ mm} = 200 \text{ mm}$$

La resistència a flexo-tracció del formigó es calcula a partir de la resistència característica del formigó (f_{ck}) escollit, en aquest cas és de 30 N/mm², amb l'equació següent:

$$f_{ctm} = 0,30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 0,30 \cdot 30^{\frac{2}{3}} \text{ N/mm}^2 = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

A tracció, l'armadura aguanta 2,90 N/mm², però a flexió resulta diferent, i segons el Codi Estructural, es calcula de la següent manera. S'ha de tenir en compte que de les dues equacions que es plantegen s'ha d'agafar la que resulti una flexió major.

$$f_{ctm, flexió} = \left[\frac{1,6 - h}{1000} \right] \times f_{ctm} = \left[\frac{1,6 - 250 \text{ mm}}{1000} \right] \times 2,90 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 3,92 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm, flexió} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

Per acabar, amb tots els valors calculats es troba l'àrea mínima d'acer per a la sabata:

$$A_{s, mín} = \frac{W \times f_{ctm, fl}}{z \times f_{yd}}$$

$$A_{s, mín} = \frac{2.604.166,67 \text{ mm}^3 \times 3,92 \text{ N/mm}^2}{200 \text{ mm} \times 434,78 \text{ N/mm}^2} = 117,40 \text{ mm}^2$$

Per quantia mecànica mínima:

$$\omega = \frac{U_s}{U_c} = \frac{A_s \times f_{yd}}{A_c \times f_{cd}} \geq 0,04$$

$$A_s \geq \frac{0,04 \times A_c \times f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,04 \times (250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}) \times 20 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{434,78 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}$$

$$A_s \geq 115 \text{ mm}^2$$

L'àrea major resultant dels quatre càlculs és la de fissuració amb 431,25 mm².

Per determinar el diàmetre mínim que ha de tenir cadascun dels rodons de la biga es calcula amb la següent expressió, obtenint un diàmetre comercial de 4 rodons de diàmetre nominal de 12 mm.

$$\frac{n \times \pi \times D^2}{4} \geq A_s$$

$$D \geq \sqrt{(A_s \times 4) / (\pi \times 4)} = \sqrt{\frac{A_s}{\pi}} = \sqrt{\frac{431,25 \text{ mm}^2}{\pi}} = 11,72 \text{ mm}$$

Essent:

-n= nombre de rodons, 4

-D= diàmetre d'un rodó (mm)

Finalment, es calcula el diàmetre dels estreps, el qual es determina:

$$\phi_t \geq \frac{\phi_{m\grave{a}x}}{4} = \frac{12 \text{ mm}}{4} = 3 \text{ mm}$$

S'agafarà el diàmetre comercial dels estreps més proper, que és de 6 mm.

Cal saber a quina separació es posaran els estreps, s'ha de complir amb 4 condicions i s'agafarà la separació més petita:

- $S_t \leq b_e = 25 \text{ cm}$
- $S_t \leq 30 \text{ cm}$
- $S_t \leq 15 \cdot \phi = 15 \cdot 12 \text{ mm} = 180 \text{ mm}$
- $S_t \leq 0,8 \cdot d = 0,8 \cdot (25 - 5) \text{ cm} = 16 \text{ cm}$

Essent:

- b_e = la menor dimensió dels costats de la biga (cm)

- ϕ = diàmetre del rodó longitudinal més prim (mm)

- d = cantell útil de la peça (cm)

La longitud de la separació (S_t) és de 16 cm.

Falta saber si l'armat transversal compleix:

$$A_{\alpha} = \frac{A_t}{S_t}$$

Essent:

- A_{α} = àrea dels estreps (mm^2/mm)

- A_t = àrea resistent a tallant (mm^2)

- S_t = separació dels estreps (cm)

Per determinar l'àrea dels estreps es calcula amb l'expressió:

$$A_{\alpha} \times f_{yd} \geq 0,02 \times f_{cd} \times a$$

$$A_{\alpha} \geq \frac{0,02 \times 16,66 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \times 250 \text{ mm}}{434,78 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 0,191 \frac{\text{mm}^2}{\text{mm}}$$

Aquesta àrea trobada es multiplica a la separació d'estreps i es troba que l'àrea transversal dels estreps és de $30,65 \text{ mm}^2$.

$$A_t = 0,191 \frac{mm^2}{mm} \times 160 mm = 30,65 mm^2$$

S'ha de comprovar que la determinació de l'àrea que s'ha fet de col·locar estreps de 6 mm de diàmetre.

Al tallar ficticiament l'estrep quedaria tallada en dos punts (dues branques), es diria que l'àrea a considerar serien les dues àrees. Per tant, donaria una àrea transversal de $56,5 mm^2$ que, com que és major que la que es necessita ($30,65 mm^2$), implica que l'armat compleix.

$$Per\ dos\ branques = \frac{2 \times \pi \times D^2}{4} = \frac{2 \times \pi \times (6mm)^2}{4} = 56,5 mm^2$$

L'estrep farà un plegat de 45° i la llargada del plegat serà de 6 cm.

En resum, la biga de trava és una biga de 25 x 25 cm, amb un recobriment de l'armat de 5 mm, en el qual es posaran 4 rodons d'armat longitudinal de diàmetre 12 mm i estreps de 6 mm de diàmetre separats cada 16 cm.

10.6. Bibliografia

- Arbat. 2022. *Càlcul de fonamentacions superficials*, UdG. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle
- BOE. 2021. *Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural*. Consultat el 19 de maig de 2022. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-13681
- CTE. 2022. *Codi Tècnic de l'Edificació*. Consultat el 13 de maig de 2022. <https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/SeguridadEstructural.html>
- Planas. 2022. *Catàleg Tècnic*. Consultat el 12 de maig de 2022. <https://prefabricatsplanas.com/>

ANNEX 11: INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA

ÍNDIX 11: INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA

11.1. Subministrament d'aigua.....	153
11.1.1. <i>Distribució del subministrament i el cabal de cada línia</i>	153
11.1.2. <i>Dimensionat de les canonades</i>	157
11.1.2. <i>Característiques de les canonades</i>	160
11.2. Dimensionament del sanejament	160
11.2.1. <i>Aigües pluvials</i>	160
11.2.2. <i>Aigües residuals</i>	162
11.3. Bibliografia	164

11.1. Subministrament d'aigua

En aquest annex es dimensionarà la instal·lació hidràulica que necessita la indústria per a una bona producció i un bon funcionament general, així com per mantenir les condicions higièniques de la indústria.

La instal·lació serà ramificada i les canonades seran vistes i de PVC. El dimensionament dels diàmetres i pressions es calcula a partir del Document Bàsic de Salubritat (HS4) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

11.1.1. Distribució del subministrament i el cabal de cada línia

Es diferencia entre l'aigua sanitària (freda i calenta), l'aigua necessària per al procés.

Pel que fa a l'aigua necessària per al procés, s'instal·laran aparells a cada sala que necessiti una elevada higiene.

Serà indispensable un rentamans (Figura 11.1) a la sala de recepció de la llet, dos a la de producció, dos a la d'envasament i un a la sala del CIP.

-Rentamans:

- Zona: Recepció de la llet, sala de producció, envasament i sala CIP.
- Nombre d'aparells totals: 6



Figura 11.1. Rentamans (Inoxmobel, 2022).

Per extreure la higiene en les zones ultrasensibles hi haurà instal·lats als accessos de producció, envasament i recepció de llet un aparell de pas sanitari (Figura 11.2). En total, n'hi haurà 3 a la indústria.

-Aparell de pas sanitari:

- Zona: Recepció de la llet, sala de producció i envasament.
- Nombre d'aparells totals: 3



Figura 11.2. Aparell de pas sanitari (Fabre Tall, 2022).

Les mànegues (Figura 11.3) s'instal·laran a les mateixes sales citades pels rentamans i amb les mateixes quantitats.

-Mànegues:

- Zona: Recepció de la llet, sala de producció, envasament i sala CIP.
- Nombre d'aparells totals: 6



Figura 11.3. Mànega industrial (Hosdecora, 2022).

Per al subministrament d'aigua freda sanitària (AFS) s'instal·laran rentamans, lavabos, dutxes, mànegues, els aparells de pas i piques. L'aigua calenta sanitària (ACS) també se subministrarà als mateixos aparells que l'AFS.

Els cabals necessaris per a aquests aparells s'han extret de la Taula 2.1 del DB HS4 del CTE i es mostren a les Taules 11.1 i 11.2.

Taula 11.1. Cabal necessari per a l'aigua freda sanitàària.

Tipus d'aparell	Nombre d'aparells	Cabal (dm ³ /s)	Cabal total (m ³ /s)
Rentamans	9	0,05	0,00045
Lavabos	3	0,10	0,00030
Dutxes	6	0,20	0,00120
Mànegues	6	0,15	0,00090
Aparell de pas sanitari	3	0,05	0,00015
Piques	3	0,15	0,00045
TOTAL CABAL			0,00350

Taula 11.2. Cabal necessari per a l'aigua calenta sanitàària.

Tipus d'aparell	Nombre d'aparells	Cabal (dm ³ /s)	Cabal total (m ³ /s)
Rentamans	9	0,03	0,00027
Lavabos	3	0,065	0,00020
Dutxes	6	0,10	0,00060
Mànegues	6	0,10	0,00060
Aparell de pas sanitari	3	0,03	0,00009
Piques	3	0,10	0,00030
TOTAL CABAL			0,00210

S'instal·larà una línia que connectarà la xarxa pública d'aigua amb la nau. Tindrà una longitud de 5,6 m i treballarà a una pressió de 3 atm. Aquesta serà la línia 1. Per a l'AFS s'instal·larà una segona línia, la qual anirà paral·lela amb la línia d'ACS. Seran les línies 2 i 3.

A part de les línies d'aigua sanitàària, es necessita dimensionar una línia (línia 4) per on passarà l'aigua i els productes de neteja d'un equip a l'altre. També s'estudiarà si cal o no algun sistema per a bombejar i facilitar el pas del producte.

La distribució de les línies es pot veure al Plànol 16 (instal·lació d'AFS i ACS).

A la Taula 11.3 s'indiquen els cabals que passen per a cada etapa. A partir del cabal (L/s) amb el que passi el producte es determinarà el requeriment necessari per a aquesta línia.

Taula 11.3. Cabal que passa per cada una de les etapes del procés de producció.

Etapa inicial	Etapa següent	Cabal diari (L/dia)	Cabal (L/s)	Temps de funcionament (h/dia)
Recepció	Clarificació	3.500	0,97	1
Clarificació	Desnatat	3.500	0,97	1
Desnatat	Estandardització	3.500	0,97	1
Estandardització	Homogeneïtzació	3.406	0,95	1
Homogeneïtzació	Pasteurització	3.406	0,95	1
Pasteurització	Incubació	3.406	0,95	1
Incubació	Envasament	3.406	0,95	1

Aquesta línia començarà a la descàrrega dels tancs de llet cap a la clarificació i finalitza una vegada està tot el producte preparat per a envasar. La línia té una longitud de 45,61 m. Es dimensionarà la línia per a un cabal màxim d'1,5 L/s.

Una vegada estan les quatre línies definides, i sabent els cabals que necessiten cadascuna, s'estima el consum anual d'aigua que utilitzarà la indústria (Taula 11.4).

Taula 11.4. Consum anual d'aigua a la indústria.

Tipus d'aparell	Nombre d'aparells	Temps en funcionament (h/dia)	Consum diari (L/dia)	Consum anual (L/any)
Rentamans	9	1,0	2.592	637.632
Lavabos	3	0,3	540	132.840
Dutxes	6	0,4	2.592	637.632
Mànegues	6	0,75	4.050	996.300
Aparell de pas	3	0,2	173	42.509
Piques	3	0,4	1.080	265.680
Dipòsit aigua CIP	1	5,0	3.000	738.000
TOTAL CONSUM				3.450.593

La indústria consumirà anualment uns 3.451 m³.

11.1.2. Dimensionat de les canonades

En primer lloc, es determinarà el diàmetre interior teòric que es necessita a cada línia, tenint en compte el cabal necessari determinat en l'apartat anterior i considerant que la velocitat és d'1,5 m/s (Taula 11.5). La velocitat real ha d'estar entre els 0,5 i 3,5 m/s en les canonades termoplàstiques.

Amb la mesura del diàmetre interior teòric s'escollirà el diàmetre real que sigui igual o immediatament superior al teòric. S'escull la canonada de PVC de pressió nominal 6 bar.

El diàmetre de les canonades es determinarà amb l'equació:

$$Q = \frac{\pi \times D^2}{4} \times v$$

Essent:

-Q= cabal (m³/s)

-D= diàmetre calculat (m)

-v= velocitat (m/s)

A la Taula 11.5 es mostren els diàmetres calculats i els comercials per les diferents línies de la indústria, així com les velocitats.

Taula 11.5. Diàmetres de les canonades i velocitat.

Línia	Cabal (m ³ /s)	Ø calculat (mm)	Ø nominal (mm)	Longitud (m)	Velocitat real (m/s)
1	0,040	184	200	5,60	1,27
2	0,0035	54	63	129,7	0,96
3	0,0021	42	63	129,7	0,64
4	0,0015	36	63	45,61	0,32

Amb el diàmetre nominal calculat, ja es pot determinar a quina pressió arribarà l'aigua al final de cada una de les línies. El subministrament de l'aigua de la xarxa pública arriba a 3 atm de pressió. Als aparells la pressió ha de ser, com a mínim entre 1 i 1,5 atm.

Amb la fórmula $P_f = P_s - \Delta h \pm \Delta z$ es calcularà la pressió final a cada línia.

Essent:

- P_f = pressió al final de cada línia (mca)
- P_s = pressió de subministrament de la xarxa (mca)
- Δh = pèrdua total de càrrega (m)
- Δz = diferència de cota (m)

La pèrdua de càrrega total és la suma de la pèrdua de càrrega contínua i la pèrdua de càrrega localitzada. Aquesta última es considerarà un percentatge del 25% de la pèrdua de càrrega contínua.

$$\Delta h_T = \Delta h_C + \Delta h_L$$

$$\Delta h_L = 0,25 \times \Delta h_C$$

S'utilitza la fórmula de Hazen-Williams per al càlcul de la pèrdua de càrrega contínua:

$$\Delta h_C = 10,62 \times \frac{L \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Essent:

- Δh_T = pèrdua de càrrega total (mca)

- Δh_C = pèrdua de càrrega contínua (mca)

- Δh_L = pèrdua de càrrega localitzada (mca)

-C= coeficient de rugositat de la canonada (adimensional)

-D= diàmetre de la canonada (m)

-Q= cabal (m^3/s)

Els resultats dels càlculs per a cada línia es mostren a la Taula 11.6.

Taula 11.6. Pèrdua de càrrega de cada línia.

Línia	L (m)	C	D (m)	Q (m^3/s)	Δh_C (m)	Δh_L (m)	Δh_T (m)
1	5,60	150	0,200	0,040	0,51	0,13	0,04
2	129,7	150	0,063	0,003	1,96	0,49	2,45
3	129,7	150	0,063	0,002	0,93	0,23	1,16
4	45,61	150	0,063	0,0015	0,19	0,05	0,24

Per al càlcul s'ha comptat que la diferència de cota és 0 m, ja que no hi ha desnivell entre l'inici i el final de les línies.

Per a la línia 2, que correspon a la de l'AFS, la pressió final és de 27,51 mca.

$$P_f = 30 \text{ mca} - 0,04 \text{ m} - 2,45 \text{ m} = 27,51 \text{ mca}$$

La línia d'ACS (línia 3) té una pressió final de 28,80 mca.

$$P_f = 30 \text{ mca} - 0,04 \text{ m} - 1,16 \text{ m} = 28,8 \text{ mca}$$

La línia 4 té una pressió final de 29,72 mca.

$$P_f = 30 \text{ mca} - 0,04 \text{ m} - 0,24 \text{ m} = 29,72 \text{ mca}$$

Com que les pressions finals superen en tots els casos el valor mínim exigible, no és necessari cap grup de bombament.

11.1.2. Característiques de les canonades

Les canonades que portaran AFS són les que es mostren a la Taula 11.7.

Taula 11.7. Característiques de les canonades d'AFS.

Línies AFS	DN (mm)	PN (bar)	Material
1	200	6	PVC
2	63	6	PVC
4	63	6	PVC

Pel que fa a la canonada que transporta l'ACS, serà per a la línia 3. Aquesta està indicada a la Taula 11.8.

Taula 11.8. Característiques de la canonada d'ACS.

Línies ACS	DN (mm)	PN (bar)	Material
3	63	6	PVC

11.2. Dimensionament del sanejament

El sanejament inclou l'evacuació d'aigües pluvials i d'aigües residuals. Pel present apartat se segueix el Document Bàsic de Salubritat, HS5 del CTE.

S'utilitzaran canonades de PVC per als dos tipus d'aigües que cal evacuar, amb l'excepció dels canalons, els quals estan fets de formigó prefabricat.

11.2.1. Aigües pluvials

Les aigües pluvials s'han de conduir adequadament per evitar acumulacions d'aigua a la parcel·la. Per això, es calculen les característiques que han de complir els canalons de la coberta, els baixants i els col·lectors.

Canalons

El diàmetre nominal del canaló es calcularà a partir del pendent que tindrà aquest i de la superfície màxima de coberta per a la qual s'evacuarà l'aigua que es troba a la Taula 4.7 del DB HS5. Aquesta taula és per a un règim pluviomètric de 100 mm/h.

No obstant això, tenint en compte l'apèndix B del HS5 la intensitat pluviomètrica de la zona és de 110 mm/h, ja que la indústria es troba a la Zona B i té una isohieta de 50. Per això cal fer una correcció de la superfície servida amb el factor f .

$$f = \frac{i}{100}$$

Essent:

- i = intensitat pluviomètrica de la zona (adimensional)

$$f = \frac{110}{100} = 1,1$$

La superfície servida és de 180,65 m², ja que la superfície que li correspon a cada baixant sense majorar és de 164,23 m².

$$S = 164,23 \text{ m}^2 \times 1,1 = 180,65 \text{ m}^2$$

Segons la Taula 4.7 del DB HS 5 del CTE, per aquesta superfície i per un pendent del 2%, el diàmetre nominal del canaló serà de 200 mm.

S'ha de tenir en compte que el canaló serà de secció quadrangular. Per tant, s'augmenta un 10% la superfície del canaló. La superfície quadrangular de la secció és:

$$S = \pi \cdot (100 \text{ mm})^2 \times 1,1 = 34.557,52 \text{ mm}^2$$

Per tant, els costats de la secció del canaló seran de 18,6 cm.

Baixants

El diàmetre dels baixants es calcularà per la part de la coberta que desaigna les aigües pluvials. Per un baixant corresponen 180,65 m².

Segons la Taula 4.8 del DB HS 5, el diàmetre nominal dels baixants per a un règim pluviomètric de 110 mm/h i una superfície de 180,65 m² serà de 90 mm.

Es posaran quatre baixants a cada part de la coberta, per si algun s'obturés.

Col·lectors

El diàmetre nominal dels col·lectors es determinarà en funció de la superfície projectada de la nau, del pendent i del règim pluviomètric.

Per això:

$$S = 1.036,32 \text{ m}^2 \times 1,1 = 1.139,95 \text{ m}^2$$

Amb un pendent del 2%, es posarà un col·lector de diàmetre nominal 200 mm, i el qual evacuarà tota l'aigua pluvial que prové de la coberta portant-la fins a la xarxa pública per aigües pluvials.

11.2.2. Aigües residuals

Les aigües residuals es transportaran per canonades amb un pendent del 2%, una pressió de 4 atm i el material serà de PVC.

A la Taula 11.9 es mostren les unitats de desguàs que suposen els aparells de la indústria.

Taula 11.9. Unitats de desguàs (UD) dels aparells.

Aparell	UD	Nombre d'aparells	UD totals
Rentamans	3	9	27
Lavabos	1	3	3
Dutxes	2	6	12
Mànegues	3	6	18
Aparell de pas sanitari	1	3	3
Piques	3	3	9
Total UD			72

L'aigua residual serà recollida per tres pericons secundaris, als quals hi arribarà l'aigua residual de les tres zones repartides de la indústria. En total, són 9 les canonades que condueixen a aquests pericons secundaris. Les tres canonades que recullen el cabal de les 9 primeres el porten al pericó general. Aquest és el que portarà el total de l'aigua residual a la xarxa pública de clavegueram.

Al Plànol 14 es mostra la distribució de les canonades d'aigües residuals.

Per saber el diàmetre de cada canonada es parteix de la Taula 4.5 del HS 5, del numero de UD que té cada canonada i del pendent que tenen.

Taula 11.10. Diàmetres nominals de les canonades.

Canonada	UD	Diàmetre nominal (mm)	Longitud (m)
1	4	50	8,12
2	22	63	2,37
3	6	50	16,02
4	6	50	5,56
5	11	50	8,08
6	6	50	8,51
7	7	50	8,29
8	9	50	5,82
9	3	50	9,5
10	15	50	39,15
11	29	75	21,17
12	19	50	6,39
13	63	90	11,62

11.3. Bibliografia

- CTE. 2022. *Document Bàsic Salubritat HS4*. Consultat el 2 de juny de 2022. <https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/Salubridad.html>
- CTE. 2022. *Document Bàsic Salubritat HS5*. Consultat el 2 de juny de 2022. <https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/Salubridad.html>
- Fabretall. 2022. *Pas sanitari URK*. Consultat el 2 de juny de 2022. <https://fabretall.com/producte/higiene-station-urk/>
- Hosdecora. 2022. *Mànega amb pistola enrotllable*. Consultat el 2 de juny de 2022. <https://hosdecora.com/grifos-manguera/2896-manguera-con-pistola-enrollable-inox-5-metros-06-464008>
- Inoxmobel. *Rentamans Industrial Mod. LPED*. Consultat el 3 de juny de 2022. <https://www.inoxmobel.es/sector-industrial/sanitarios/lavamanos/lavamanos-industrial-mod-lped/>
- Tuyper. 2022. *Canonades PVC*. Consultat el 5 de juny de 2022. <http://www.tuyper.es/>

ANNEX 12: INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA

ÍNDIX 12: INSTAL·LACIÓ FRIGORÍFICA

12.1. Instal·lació frigorífica	167
12.2. Característiques de l'aïllament de les parets i paviment.....	167
12.3. Càlcul de les càrregues tèrmiques de refrigeració de la cambra	170
12.4. Dimensionament dels aparells del sistema de refrigeració	176
12.5. Bibliografia	177

12.1. Instal·lació frigorífica

La instal·lació frigorífica és necessària per a mantenir el producte envasat a baixa temperatura i permetre així allargar-ne la seva conservació.

Per això, la indústria compta amb una cambra frigorífica anomenada Magatzem de producte acabat. La instal·lació està composta per un compressor, un condensador, un evaporador i una vàlvula d'expansió. Les dues primeres s'ubicaran a la sala de màquines, que es troba al costat del magatzem, i l'evaporador i la vàlvula d'expansió s'instal·laran dins la cambra frigorífica.

12.2. Característiques de l'aïllament de les parets i paviment

Les parets estan recobertes de panell frigorífic tipus sandvitx, amb poliuretà de conductivitat tèrmica de $0,022 \text{ W}/(\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$ com a aïllant.

El paviment tindrà una capa de resina epoxi, la qual té una conductivitat tèrmica d' $1,26 \text{ W}/(\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$.

Per determinar el gruix d'aïllant s'ha de definir la temperatura de la zona on es troba la indústria. Cal saber el valor de les temperatures mitjanes mensuals a Bellver i les temperatures màximes mensuals.

Aquests valors s'han obtingut a partir d'un període de 10 anys, en concret des de 2011 fins 2020, agafant els valors del mes més càlid (Taula 12.1), ja que és la situació més desfavorable.

Taula 12.1. Temperatures mitjanes mensuals i temperatures màximes de juliol o agost (Servei Meteorològic de Catalunya, 2022).

Any	Temperatura mitjana mensual ($^{\circ}\text{C}$)	Temperatura màxima mensual ($^{\circ}\text{C}$)
2011	18,3	28,7
2012	19,8	30,4
2013	16,8	27,1
2014	16,2	24,7
2015	20,4	31,6
2016	18,3	29,2
2017	19,2	29,6
2018	18,3	27,8
2019	19,5	30,1
2020	19,0	29,3
Mitjana	18,7	29,3

El valor de les temperatures mitjanes mensuals és de $18,7^{\circ}\text{C}$ i el de les temperatures màximes mensuals és de $29,3^{\circ}\text{C}$.

A continuació, es calcula el flux de calor que hi ha a la cambra amb la següent expressió:

$$Q = U \times A \times \Delta T$$

Essent:

- Q= flux de calor a la cambra (W)
- U= coeficient global de transferència de calor (W/(m²·°C))
- A= superfície de transferència amb l'exterior (m²)
- ΔT= diferència de temperatura entre l'interior i l'exterior de la cambra (°C)

El flux de calor admissible que es pressuposa que és de 9,4 W/m².

La diferència de temperatures es calcula a partir de la següent fórmula:

$$\Delta T = T_{me} - T_{mi}$$

On:

- T_{me}= temperatura mitjana a l'exterior de la cambra (°C)
- T_{mi}= temperatura mitjana a l'interior de la cambra (°C)

La temperatura a l'interior de la cambra (T_{mi}) serà de 4 °C.

La T_{me} es determina a partir de l'expressió:

$$T_{me} = 0,4 \times T_{min} + 0,6 \times T_{max}$$

On:

- T_{min}= valor mitjà de les temperatures mitjanes mensuals (°C)
- T_{max}= valor mitjà de les temperatures màximes mensuals (°C)

La temperatura mitjana a l'exterior resulta 25,06 °C.

$$T_{me} = 0,4 \times 18,7^{\circ}\text{C} + 0,6 \times 29,3^{\circ}\text{C} = 25,06^{\circ}\text{C}$$

Però, per a ser més realista s'empra un coeficient diferent en funció de l'orientació de cada costat de la cambra.

Tancament nord: $0,6 \times T_{me} = 0,6 \times 25,06^{\circ}\text{C} = 15,04^{\circ}\text{C}$

Tancament sud: $T_{me} = 25,06 \text{ }^\circ\text{C}$

Tancament est: $0,8 \times T_{me} = 0,8 \times 25,06 \text{ }^\circ\text{C} = 20,05 \text{ }^\circ\text{C}$

Tancament oest: $0,9 \times T_{me} = 0,9 \times 25,06 \text{ }^\circ\text{C} = 22,55 \text{ }^\circ\text{C}$

Coberta: $T_{me} + 12 = 25,06 \text{ }^\circ\text{C} + 12 = 37,06 \text{ }^\circ\text{C}$

Paviment: $\frac{T_{me}+15}{2} = \frac{25,06 \text{ }^\circ\text{C}+15}{2} = 20,03 \text{ }^\circ\text{C}$

Finalment, el gruix de l'aïllant que es busca per a la cambra es determina amb l'expressió:

$$\frac{1}{U} = \frac{\Delta T}{\frac{Q}{A}} = \left(\frac{1}{h_i}\right) + \sum \left(\frac{e_{aïllant}}{k_i}\right) + \left(\frac{1}{h_o}\right)$$

On:

- h_i = coeficient intern de transferència de calor a l'interior de la cambra ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$)

- e_a = gruix de l'aïllant que forma part del tancament (m)

- h_o = coeficient extern de transferència de calor a l'exterior de la cambra ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$)

La inversa dels termes h_i i h_o es mostra a la Taula 12.3.

Les dades per al càlcul del gruix d'aïllant de cada superfície de la cambra s'indiquen en la Taula 12.2.

Taula 12.2. Termes per al càlcul del gruix de l'aïllant.

Superfície	Q/A (W/m^2)	ΔT ($^\circ\text{C}$)	U ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$)
Tancament nord	9,4	11,04	0,85
Tancament sud	9,4	21,06	0,45
Tancament est	9,4	16,05	0,59
Tancament oest	9,4	18,55	0,51
Coberta	9,4	33,06	0,28
Paviment	9,4	16,03	0,59

$$\frac{1}{U} = \frac{\Delta T}{\frac{Q}{A}} = \left(\frac{1}{h_i}\right) + \sum \left(\frac{e_{aïllant}}{k_i}\right) + \left(\frac{1}{h_o}\right)$$

es troba el gruix de l'aïllant que es necessita per a cada part de la cambra frigorífica. El gruix d'aïllant real que s'instal·larà a cada tancament s'escull segons el catàleg de panells frigorífics de Hiansa Panel, excepte pel poliuretà del paviment que s'aplicarà *in-situ* (Taula 12.3).

Taula 12.3. Gruix comercial d'aïllant a instal·lar a la cambra frigorífica.

Superfície	1/U (m ² ·°C/W)	1/h _i (m ² ·°C/W)	1/h _o (m ² ·°C/W)	e aïllant (m)	e aïllant real (mm)
Tancament nord	1,17	0,12	0,12	0,0206	60
Tancament sud	2,24	0,12	0,12	0,0440	60
Tancament est	1,71	0,12	0,12	0,0323	60
Tancament oest	1,97	0,12	0,12	0,0381	60
Coberta	3,52	0,16	0,16	0,0703	80
Paviment	1,71	0,11	0,11	0,0327	60

12.3. Càlcul de les càrregues tèrmiques de refrigeració de la cambra

El càlcul de la càrrega tèrmica total de refrigeració Q_T de la cambra es determina a partir de 9 càrregues tèrmiques de diferent índole.

$$Q_T = 1,10 \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 + Q_9)$$

On:

- Q_1 = càrrega tèrmica de transmissió (kcal/dia)
- Q_2 = càrrega tèrmica de ventilació (kcal/dia)
- Q_3 = càrrega tèrmica de refredament (kcal/dia)
- Q_4 = càrrega tèrmica de congelació (kcal/dia)

-Q₅= càrrega tèrmica de subrefredament (kcal/dia)

-Q₆= càrrega tèrmica de respiració (kcal/dia)

-Q₇= càrrega tèrmica per ocupació (kcal/dia)

-Q₈= càrrega tèrmica per il·luminació (kcal/dia)

-Q₉= càrrega tèrmica d'altra índole (kcal/dia)

1. Càrrega tèrmica per transmissió (Q₁)

La càrrega tèrmica per transmissió es calcula amb la fórmula:

$$Q_1 = 24 \times \sum \times A \times U \times \Delta T$$

On:

-Q₁= guanys per transmissió de la cambra (kcal/dia)

-A= àrea del tancament (m²)

-U= coeficient global de transferència de calor del tancament (W/(m²·°C))

-ΔT= diferència de temperatura entre interior i exterior de la cambra (°C)

Per a determinar el total del guany per transmissió s'ha de calcular per a cada superfície de la cambra (Taula 12.4). El coeficient global de transferència de cada superfície s'ha calculat a partir del gruix comercial d'aïllant que se li aplica en cada cas a la Taula 12.3.

Taula 12.4. Guany per transmissió a la cambra.

Superfície	A (m ²)	U (kcal/h·m ² ·°C)	ΔT (°C)	Q (kcal/dia)
Tancament nord	14,00	0,337	11,04	1.250,12
Tancament sud	14,00	0,337	21,06	2.384,74
Tancament est	29,23	0,337	16,05	3.793,88
Tancament oest	29,23	0,337	18,55	4.384,82
Coberta	33,40	0,253	33,06	6.698,30
Paviment	33,40	0,339	16,03	4.359,84

En total, la càrrega tèrmica de transmissió és de 22.871,70 kcal/dia.

2. Càrrega tèrmica per ventilació (Q₂)

La càrrega tèrmica per ventilació es determina amb l'expressió:

$$Q_2 = \frac{(V \times (i_e - i_i) \times d)}{v}$$

On:

-Q₂= guanys per ventilació de la cambra (kcal/dia)

-V= volum de la cambra (m³)

-i_e= entalpia de l'aire exterior (kcal/kg)

-i_i= entalpia de l'aire interior (kcal/dia)

-v= volum específic mitjà de l'aire (m³/kg)

-d= taxa de renovació diària de l'aire (adimensional)

A l'interior de la cambra hi haurà una humitat relativa del 80% i a l'exterior del 69%. La temperatura a dins la cambra serà de 4 °C i a l'exterior de 25,06 °C. La taxa de renovació de l'aire és de 17 renovacions/dia.

Amb els valors de les humitats relatives i de les temperatures es determinen els valors de les entalpies i del volum específic mitjà de l'aire a la cambra que s'indiquen a la Taula 12.5.

Taula 12.5. Entalpies i volum específic de l'aire.

Entalpia de l'aire a 4 °C (kcal/kg)	3,70
Entalpia de l'aire a 25,06 °C (kcal/kg)	15,53
Volum específic mitjà de l'aire (m ³ /kg)	0,96

Per tant, Q₂ serà:

$$Q_2 = \frac{((4 \text{ m} \times 8,35 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}) \times (15,53 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} - 3,70 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}) \times 17)}{0,96 \text{ m}^3/\text{kg}}$$

$$= 24.489,33 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

3. Flux de calor per refrigeració d'aliments (Q₃)

El flux de calor per refrigeració d'aliments es calcula mitjançant la fórmula:

$$Q_3 = m \times c_p \times \Delta T$$

On:

-Q₃= càrrega tèrmica per refredament (kcal/dia)

-m= massa del producte a refredar (kg/dia)

-c_p= calor específica mitjana del producte no congelat (kcal/(kg·°C))

-ΔT= diferència de temperatura inicial-final (°C)

$$Q_3 = 3.542,24 \text{ kg} \times 0,93 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \times (15^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C}) = 36.237,11 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

La quantitat de producte a refredar s'ha comptabilitzat com el total que es produeix en un dia i que haurà de quedar-se a la cambra en refrigeració fins a la seva expedició.

Es fixa una temperatura d'entrada del producte a la cambra de 15°C perquè el producte envasat, tot i que surt a una temperatura al voltant dels 8°C, pot arribar a entrar amb una temperatura més elevada.

4. Les càrregues de congelació del producte i respiració del producte no es calculen, ja que pel producte en qüestió no és necessari la congelació. Aquestes càrregues són: Q₄, Q₅ i Q₆.

5. Calor cedida per les persones (Q_7)

La calor cedida per les persones es calcula amb l'expressió:

$$Q_7 = q \times n \times h$$

On:

- Q_7 = càrrega cedida per ocupació dins la cambra (kcal/dia)

- q = potència calorífica alliberada per la persona (kcal/(h·persona))

- n = nombre de persones (adimensional)

- h = durada de l'estada de les persones (h/dia)

$$Q_7 = 206 \frac{\text{kcal}}{\text{h} \cdot \text{persona}} \times 1 \text{ persona} \times \frac{0,5 \text{ h}}{\text{dia}} = 103 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

Hi haurà un operari encarregat de la cambra frigorífica i serà aquest el que hi entrarà exclusivament. Es compta que s'hi estarà mitja hora diària dins la cambra.

6. Càrrega tèrmica d'il·luminació (Q_8)

La càrrega tèrmica d'il·luminació es determina amb la fórmula:

$$Q_8 = P \times t \times 860$$

On:

- Q_8 = càrrega per il·luminació dins la cambra (kcal/dia)

- P = potència total de les làmpades (kW)

- t = durada de funcionament de la il·luminació (h/dia)

$$Q_8 = 0,024 \text{ kW} \times 0,5 \text{ h} \times 860 = 10,32 \text{ kcal/dia}$$

Només hi haurà una lluminària instal·lada a la cambra i consisteix en un plafó amb una làmpada LED de 24 W. Estarà en funcionament quan l'operari es trobi dins, per tant, durant mitja hora.

7. Càrrega d'altra índole (Q_9)

La càrrega d'altra índole es calcula amb l'expressió:

$$Q_9 = P \times t \times 860$$

On:

- Q_9 = càrrega d'altra índole dins la cambra (kcal/dia)

- P = potència total de l'aparell o màquina (kW)

-t= durada de funcionament de l'aparell o màquina (h/dia)

Dins la cambra s'hi troba un ventilador de l'evaporador. Aquest és de 450 W.

$$Q_9 = 0,450 \text{ kW} \times 12 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \times 860 = 4.644 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

8. Càrrega tèrmica total (Q_T)

Una vegada s'han calculat totes les càrregues tèrmiques es fa el sumatori final amb l'equació:

$$Q_T = 1,10 \cdot (22.871,70 + 24.489,33 + 36.237,11 + 103 + 10,32 + 4.644) \frac{\text{kcal}}{\text{dia}} = 97.191,01 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

9. Càrrega tèrmica horària

Per acabar, s'ha de determinar la càrrega tèrmica horària de la cambra.

$$Q_{TH} = \frac{Q_T}{h}$$

On:

- Q_{TH} = càrrega tèrmica horària (kcal/dia)

- Q_T = càrrega tèrmica total (kcal/dia)

-h= hores de funcionament del compressor de la instal·lació frigorífica (h/dia)

El compressor de la instal·lació frigorífica estarà en funcionament les 16 hores del dia. Per tant, la càrrega tèrmica horària serà de 6.074,44 kcal/h, que equivalen a 7,06 kW.

$$Q_{TH} = \frac{97.191,01 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}}{16 \frac{\text{h}}{\text{dia}}} = 6.074,44 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} = 7,06 \text{ kW}$$

12.4. Dimensionament dels aparells del sistema de refrigeració

A partir de la càrrega tèrmica horària s'escullen els equips del sistema de refrigeració de la cambra.

En concret cal un condensador, un compressor i un evaporador. El fluid refrigerant que s'utilitzarà serà l'R-449a. La temperatura d'evaporació serà de $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ i la de condensació del fluid frigorífic de $35,06\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tots els equips tenen una capacitat suficient per a cobrir les necessitats de la cambra.

Condensador:

- Marca i model: INTARCON, MCH-NG-1 068
- Potència frigorífica: 7,6 kW
- Nombre de ventiladors: 1 de 450 W
- Preu: 500,00 €
- Tensió: 400 V

Compressor:

- Marca i model: INTARCON, MCH-NG-1 068
- Potència del motor: 2,61 kW
- Preu: 3.500,00 €
- Tensió: 400 V

Evaporador:

- Marca i model: INTARCON, MCH-NG-1 068
- Potència frigorífica: 7,6 kW
- Nombre de ventiladors: 1 de 450 W
- Preu: 2.030,00 €
- Tensió: 400 V

12.5. Bibliografia

- Montoro, L. 2020. *Cambra frigorífica. Termodinàmica Aplicada, UdG*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.
- Servei Meteorològic de Catalunya. 2022. *Serveis i dades climàtiques. Anuari de dades*. Consultat el 25 de maig de 2022. <https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/serveis-i-dades-climatiques/anuaris-de-dades-meteorologiques/xarxa-destacions-meteorologiques-automatiques/>

ANNEX 13: INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

ÍNDEX 13: INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

13.1. Caracterització de l'establiment industrial.....	180
13.2. Definició del nivell de risc intrínsec.....	180
13.3. Condicions per a la construcció de la nau	184
13.4. Bibliografia	186

13.1. Caracterització de l'establiment industrial

La instal·lació contra incendis es regeix pel Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI) i el Document Bàsic de Seguretat contra Incendis (DB-SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

La nau de la indústria es troba separada d'altres establiments industrials per una distància major de 3 metres. Per això, se la caracteritza com a tipus C, d'acord amb el RSCIEI.

13.2. Definició del nivell de risc intrínsec

A la indústria hi haurà 4 sectors d'incendi. El nivell de risc intrínsec es determina per a cada sector d'incendi de l'establiment industrial.

El nivell intrínsec es calcula diferent en funció de si el sector d'incendi inclou zones d'emmagatzematge (sector d'incendi 2,3 i 4) o bé zones de producció (sector d'incendi 1), tal i com queda reflectit a la Taula 13.1.

Taula 13.1. Identificació dels diferents sectors d'incendi i de les sales que hi pertanyen.

Sector d'incendi 1	Sector d'incendi 2	Sector d'incendi 3	Sector d'incendi 4
Control de qualitat	Magatzem de biomassa	Moll de descàrrega	Moll d'expedició
Producció		Recepció de la llet	Magatzem d'envasos
Envasament		Magatzem de MP	Magatzem de productes acabats
Oficines			Màquines
Menjador			CIP
Lavabo oficines			
Vestidors			
Neteja			
Botiga			
Passadís distribuïdor			
Zona de circulació			
Vestíbul d'accés			

Per al sector d'incendi 1, amb activitats diferents de l'emmagatzematge, es calcula la densitat de càrrega ponderada i corregida amb l'equació:

$$Q_s = \frac{\sum(q_{si} \cdot S_i \cdot C_i)}{A} \times R_a$$

On:

- Q_s=densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, de la zona d'incendi (MJ/m²)
- q_{si}=densitat de càrrega de foc, de cada zona amb processos diferents dels que es realitzen en un sector d'incendi (MJ/m²)
- S_i= superfície de cada zona amb procés i densitat de càrrega de foc diferent (m²)
- C_i= coeficient de perillositat per combustibilitat (adimensional)
- A=superfície construïda del sector d'incendi (m²)

- R_a = coeficient de correcció de perillositat per activació (adimensional)

En canvi, per als sectors d'incendi 2,3 i 4, com que s'hi realitzen activitats d'emmagatzematge, la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida es calcula amb la següent equació:

$$Q_s = \frac{\sum(q_{vi} \cdot s_i \cdot C_i \cdot h_i)}{A} \times R_a$$

On:

- Q_s , C_i , A i R_a són els mateixos paràmetres que s'han descrit per a l'equació anterior

- q_{vi} =densitat de càrrega de foc aportada per cada m^3 de cada zona amb diferent tipus d'emmagatzematge existent en un sector d'incendi (MJ/m^3)

- h_i =alçada d'emmagatzematge de cada un dels combustibles (m)

- s_i = superfície en planta per a cada zona amb diferent tipus d'emmagatzematge existent en un sector d'incendi (m^2)

El coeficient de perillositat per a la majoria de les sales dels dos sectors d'incendi és baix, de $C_i=1$. No obstant això, per als molls d'expedició i descàrrega, per a la sala CIP, per als magatzems i oficines aquest coeficient serà d'1,3, ja que contenen materials com la biomassa o el paper.

La densitat de càrrega de foc per a cada zona s'extreu de la Taula 1.2 de l'Annex I del RSCIEI. Els sumatoris dels productes de les activitats dels diferents sectors d'incendi es mostren a les Taules 13.2, 13.3, 13.4 i 13.5, respectivament.

Taula 13.2. Càrregues de foc i sumatori dels paràmetres per a les activitats del sector d'incendi 1.

Zona	q_{si} (MJ/m ²)	S_i (m ²)	$q_{si} \cdot S_i \cdot C_i$
Control de qualitat	200	6,0	1.200
Producció	200	91,5	18.300
Envasament	800	99,9	79.920
Oficines	800	86,5	89.960
Menjador	800	15,7	12.560
Lavabo oficines	200	5,4	1.080
Vestidors	200	32,4	6.480
Neteja	700	5,5	3.850
Botiga	80	44,8	3.584
Passadís distribuïdor	200	5,3	1.060
Zona de circulació	200	160,7	32.140
Vestíbul d'accés	200	16,6	3.320
TOTAL $\Sigma q_{si} \cdot S_i \cdot C_i$			253.454

La superfície construïda d'aquest sector d'incendi és de 570,3 m² i el coeficient de correcció és d'1.

$$Q_s = \frac{253.454 \text{ MJ}}{570,3 \text{ m}^2} \times 1 = 444,42 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2}$$

Per tant, la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida del sector 1 és de 444,42 MJ/m². Aquest sector té un nivell de risc intrínsec de 2, el qual és definit com a baix.

Taula 13.3. Càrregues de foc i sumatori dels paràmetres per al sector d'incendi 2.

Zona	q_{vi} (MJ/m ²)	S_i (m ²)	C_i	h_i (m)	$q_{vi} \cdot S_i \cdot C_i \cdot h_i$
Magatzem de biomassa	1.200	23,8	1,3	4,5	167.076
TOTAL $\Sigma q_{vi} \cdot S_i \cdot C_i \cdot h_i$					167.076

La superfície construïda d'aquest sector d'incendi és de 23,8 m² i el coeficient de correcció és d'1.

$$Q_s = \frac{167.076 \text{ MJ}}{23,8 \text{ m}^2} \times 1 = 7.020 \text{ MJ/m}^2$$

Per tant, la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida és de 7.020 MJ/m², la qual cosa implica que el sector 2 té un nivell de risc intrínsec de 7, classificat com a alt.

Taula 13.4. Càrregues de foc i sumatori dels paràmetres per a les activitats del sector d'incendi 3.

Zona	q _{vi} (MJ/m ²)	S _i (m ²)	C _i	h _i (m)	q _{vi} ·S _i ·C _i ·h _i
Moll de descàrrega	300	54,0	1,3	4,5	94.770
Recepció de la llet	125	37,8	1,0	4,5	21.263
Magatzem de MP	3.400	25,0	1,3	4,5	497.250
TOTAL Σ q_{vi}·S_i·C_i·h_i					613.283

La superfície construïda del present sector d'incendi és de 116,8 m² i el seu coeficient de correcció és d'1.

$$Q_s = \frac{613.283 \text{ MJ}}{116,8 \text{ m}^2} \times 1 = 5.250,7 \text{ MJ/m}^2$$

Per tant, la densitat de càrrega de foc és de 5.250,7 MJ/m². Aquest sector té un nivell de risc intrínsec de 6, el qual és alt.

Taula 13.4. Càrregues de foc i sumatori dels paràmetres per a les activitats del sector d'incendi 4.

Zona	q _{vi} (MJ/m ²)	S _i (m ²)	C _i	h _i (m)	q _{vi} ·S _i ·C _i ·h _i
Moll d'expedició	300	93,4	1,3	4,5	163.917
Magatzem d'envasos	800	61,4	1,3	4,5	287.352
Magatzem de productes acabats	125	33,2	1,3	3,5	18.883
Màquines	200	35,9	1,0	4,5	32.310
CIP	200	33,2	1,3	4,5	38.844
TOTAL Σ q_{vi}·S_i·C_i·h_i					541.306

La superfície construïda d'aquest sector d'incendi és de 257,1 m² i el coeficient de correcció és d'1.

$$Q_s = \frac{541.306 \text{ MJ}}{257,1 \text{ m}^2} \times 1 = 2.105,43 \text{ MJ/m}^2$$

Per tant, la densitat de càrrega de foc és de 2.105,43 MJ/m². Aquest sector té un nivell de risc intrínsec de 5, el qual és mitjà.

Amb les densitats de càrrega de foc dels sectors d'incendi es pot determinar la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida del total de la indústria amb la següent fórmula:

$$Q_e = \frac{\sum(Q_{si} \cdot A_i)}{\sum A_i}$$

On:

- Q_e= densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida de l'edifici industrial (MJ/m²)
- Q_{si}= densitat de càrrega de foc de cada sector d'incendi de la indústria (MJ/m²)
- A_i= superfície construïda de cada sector d'incendi (m²)

$$Q_e = \frac{\left(444,42 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \cdot 570,3 \text{ m}^2\right) + \left(7.020 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \cdot 23,8 \text{ m}^2\right) + \left(5.250,7 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \cdot 116,8 \text{ m}^2\right) + \left(2.105,43 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \cdot 257,1 \text{ m}^2\right)}{(570,3 \text{ m}^2 + 23,8 \text{ m}^2 + 116,8 \text{ m}^2 + 257,1 \text{ m}^2)}$$
$$= 1.627,18 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2}$$

Per tant, segons la Taula 1.3 de l'Annex I del RSCIEI, el nivell de risc intrínsec de la indústria és de 4, és mitjà.

13.3. Condicions per a la construcció de la nau

Es comprova que la superfície construïda de cada sector d'incendi estigui per sota de la màxima construïda admissible establerta pel RSCIEI.

La configuració de l'establiment és de tipus C i el risc intrínsec del sector d'incendi 1 és de 2. Els 570,3 m² construïts del sector 1 no superen els 6.000 m² màxims admissibles. Per als sectors d'incendi 2, 3 i 4, al tenir un risc intrínsec de 5, 6 i 7 tampoc se superen els 3.000 m² ni els 2.500 m², respectivament.

L'estabilitat al foc dels elements estructurals amb funció portant no podrà ser inferior a R 60, ja que la nau té un nivell de risc mitjà i la planta es troba sobre rasant. Això significa que la capacitat portant dels elements estructurals afectats pel foc s'ha de mantenir durant 60 minuts.

La indústria disposarà de dues sortides d'emergència alternatives perquè el risc és mitjà. El recorregut per arribar a elles serà menor de 50 m. Tant una porta d'emergència com l'altra tindran un cartell amb la paraula "SORTIDA", fàcil de veure.

No caldrà instal·lar un sistema d'evacuació de fums en cap sector d'incendi, ja que en el sector 1 el risc és baix i no és necessari, i la superfície dels sectors 2, 3 i 4 (23,8, 116,8 i 257,1 m², respectivament) no supera la superfície construïda mínima que ho requereix (≥ 1.000 m²).

Tampoc hi ha necessitat d'instal·lar un hidrant exterior perquè la superfície de cada sector d'incendi de la nau és menor de 2.000 m². Igualment passa amb la instal·lació de boques d'incendi equipades, no és necessària perquè no supera els 1.000 m² de superfície de la nau per un tipus C i nivell de risc mitjà.

La dotació dels extintors portàtils és obligatòria i hauran de tenir una eficàcia mínima de 21A segons indica la taula 3.1 del RSCIEI. Hi ha d'haver un extintor per a 400 m², ja que el grau de risc és mitjà, i un extintor més per cada 200 m². Per tant, es necessita un mínim de 4 extintors. No obstant això, es posaran 15 extintors en els punts més perillosos i a les sortides d'emergència.

Els extintors es col·locaran a 1,2 m del terra, estaran penjats en suports a les parets i tindran una capacitat de 10 kg cadascun.

Caldrà fer la instal·lació d'enllumenat d'emergència, la qual es pot consultar a l'Annex 11 d'instal·lació elèctrica.

13.4. Bibliografia

- BOE. 2004. *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.* Consultat l'1 de juny de 2022. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2004/BOE-A-2004-21216-consolidado.pdf>
- CTE. 2022. *Document Bàsic - Seguretat en cas d'incendi (DB-SI).* Consultat el 3 de juny de 2022. <https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/SeguridadEnCasoDeIncendio.html>

ANNEX 14: INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA

ÍNDIX 14: INSTAL·LACIÓ CALORÍFICA

14.1. Dimensionament de l'equip que produeix calor per a l'ACS	189
14.2. Dimensionament de l'equip que produeix calor per a l'aigua calenta pel procés de producció	189
14.3. Elecció de la caldera	190
14.4. Quantitat de vapor necessari pel pasteuritzador.....	191
14.5. Càlcul del diàmetre de les canonades pel vapor necessari pel pasteuritzador	192
14.6. Bibliografia	193

14.1. Dimensionament de l'equip que produeix calor per a l'ACS

Es necessiten 0,002 m³/s d'aigua calenta sanitària (ACS), els quals equivalen a 7.200 L/h, per als diferents aparells de la indústria, tal com s'indica a l'annex d'instal·lació hidràulica.

L'aigua, que prové de la xarxa pública, arriba a una temperatura mitjana de 20 °C. La temperatura més elevada que es precisa a la indústria és de 55 °C, necessària per a les mànegues. Aquestes s'utilitzen per a la neteja d'algunes de les sales de la indústria, com ara els molls.

Per tant, la calor que es necessita per a escalfar l'aigua es determina amb la següent fórmula:

$$Q_{abs} = w \cdot Cp \cdot \Delta T$$

Essent:

- Q_{abs} = calor que absorbeix l'aigua que s'escalfa (kcal/h)
- w = cabal màssic de l'aigua (L/h)
- Cp = calor específica de l'aigua (kcal/L·°C)
- ΔT = diferència de la temperatura inicial i final de l'aigua (°C)

$$Q_{abs} = 7.200 \frac{L}{h} \times \frac{1kcal}{L \cdot ^\circ C} \times (55^\circ C - 20^\circ C) = 252.000 \frac{kcal}{h} = 293,08 kW$$

14.2. Dimensionament de l'equip que produeix calor per a l'aigua calenta pel procés de producció

Durant el procés hi ha dos equips que requereixen d'aigua calenta per a complir amb les seves funcions: el pasteuritzador i els dos fermentadors.

A la Taula 14.1 es mostren els cabals d'aigua que necessiten cada dia. El pasteuritzador requereix de vapor com a medi calefactor i els dos fermentadors aigua a 26 °C.

Taula 14.1. Cabal d'aigua calenta requerit al dia pasteuritzador i el fermentador.

Aparell	Nº d'aparells	Cabal màssic o volumètric	Hores de funcionament	Cabal diari
Pasteuritzador	1	3.500 kg/h	1 h	3.500 kg/dia
Fermentador	2	1.010 L/h	12 h	24.240 L/dia

Una vegada ja es tenen els cabals determinats, es busca quina serà la diferència de temperatura entre l'aigua que entra i la que surt calenta.

En el cas del pasteuritzador, la llet entra a una temperatura de 60 °C i en el cas del fermentador, com que el producte a fermentar prové del refredament post pasteurització, arribarà a una temperatura de 26 °C.

Les temperatures d'entrada i sortida i la diferència d'ambdues es mostren a la Taula 14.2.

Taula 14.2. Temperatures i diferència de temperatura dels aparells.

Aparell	Temperatura inicial	Temperatura final	ΔT (°C)
Pasteuritzador	60 °C	85 °C	25 °C
Fermentador	20 °C	26 °C	6 °C

Amb la mateixa fórmula que s'ha utilitzat anteriorment, es determina la calor absorbida que es necessita:

$$Q_{abs} = w \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Essent:

- Q_{abs} = calor que absorbeix l'aigua que es calenta (kcal/h)
- w = cabal màssic de l'aigua (L/h)
- C_p = calor específica de l'aigua (kcal/L·°C)
- ΔT = diferència de temperatura (°C)

Per al pasteuritzador:

$$Q_{abs} = 3.500 \frac{kg}{h} \times \frac{1h}{3.600 s} \times \frac{4.184 J}{kg \cdot ^\circ C} \times 25^\circ C = 101,69 kW$$

Per al fermentador:

$$Q_{abs} = 1.010 \frac{L}{h} \times \frac{1h}{3.600 s} \times \frac{4.184 J}{kg \cdot ^\circ C} \times 6^\circ C = 7,04 kW$$

La suma dels dos fluxos de calor resulta 108,73 kW.

14.3. Elecció de la caldera

La caldera ha de subministrar la calor necessària per a escalfar l'ACS (293,08 kW) i aportar l'aigua calenta i el vapor necessari per al procés de producció (108,73 kW). En total, es necessiten 401,81 kW.

S'utilitzarà una caldera de biomassa, model Firematic 499 de la marca Herz, que aporta fins a 499 kW de potència calorífica. Aquesta caldera té un preu de 75.500,00 €. Se sobredimensiona perquè s'utilitzarà la mateixa caldera per a l'ACS i la producció de vapor de manera simultània.

Les característiques tècniques de la caldera es descriuen a la Taula 14.3.

Taula 14.3. Característiques tècniques de la caldera.

Marca	Herz
Model	Firematic 499
Potència calorífica	499 kW
Consum elèctric	3 kW a 400 V
Preu	75.500,00 €
Dimensions (llarg x ample x alt)	3011 x 2731 x 2185 mm

Amb la potència de la caldera, es calcula la quantitat màxima de biomassa que es necessita al dia.

$$\frac{499 \text{ kW}}{\text{dia}} \times \frac{3.600 \text{ kJ}}{1 \text{ kW}} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4,184 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ kg de biomassa}}{4.100 \text{ kcal}} = 105 \text{ kg de biomassa diaris}$$

14.4. Quantitat de vapor necessari pel pasteuritzador

La quantitat de vapor d'aigua que es necessita per al pasteuritzador es pot calcular amb la fórmula següent:

$$Q_{\text{abs}} = m_v \cdot \lambda$$

Essent:

- Q_{abs} = calor que absorbeix l'aigua que es calenta (kcal/h)
- m_v = cabal màssic del vapor (kg/s)
- λ = calor latent del vapor saturat (pressió absoluta=10 kp/cm²) (kJ/kg)

La Taula 14.4 indica els cabals màssics per a cada aparell.

Taula 14.4. Cabals màssics del vapor de cada aparell.

Aparell	m_v	Hores de funcionament	m_v total
Pasteuritzador	0,036 kg/s	1 h	129,60 kg/dia

Cal, per tant, un cabal total diari de 129,60 kg de vapor.

14.5. Càlcul del diàmetre de les canonades pel vapor necessari pel pasteuritzador

A partir del cabal màssic trobat en l'apartat anterior es troba el cabal volumètric, el qual serà necessari per a determinar el diàmetre. Es calcula amb la següent expressió:

$$q_v = m_v \cdot V_v$$

Essent:

- q_v = cabal volumètric del vapor (m^3/s)
- m_v = cabal màssic del vapor (kg/s)
- V_v = volum específic del vapor (m^3/kg) (a 10 kp/cm^2 són $0,1978 \text{ m}^3/kg$)

El cabal volumètric resulta $0,00989 \text{ m}^3/s$ i a partir d'aquesta dada es calcula el diàmetre per a concloure el diàmetre nominal.

$$A = \frac{q_v}{v} \text{ i } d = \sqrt{\frac{A \cdot 4}{\pi}}$$

Essent:

- A = àrea de la canonada (m^2)
- q_v = cabal volumètric del vapor (m^3/s)
- v = velocitat del vapor a la canonada (m/s) (s'adopta una velocitat de $2,5 \text{ m/s}$)
- d = diàmetre de la canonada (m)

El diàmetre nominal es mostra a la Taula 14.5.

Taula 14.5. Diàmetre nominal de la canonada de vapor al pasteuritzador.

Línia 1	q_v (m^3/s)	A (m^2)	\varnothing calculat (m)	\varnothing nominal (mm)	Longitud (m)
Pasteuritzador	0,0071	0,003	0,06	60	49,90

El material de les canonades és d'acer de vapor. En el Plànol 18 de la instal·lació calorífica es mostra la disposició de la línia de vapor.

14.6. Bibliografia

- Puig, J. 2020. *Instal·lacions de calor i fred, UdG*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.
- Termosun. 2022. Calderes de biomassa. Consultat el 19 de juny de 2022.
<https://www.termosun.com/calderas-industriales-biomasa/#None>

ANNEX 15: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

ÍNDIX 15: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

15.1. Instal·lació elèctrica.....	196
15.2. Dimensionament de l'enllumenat exterior.....	196
15.3. Dimensionament de l'enllumenat interior.....	198
15.4. Dimensionament de l'enllumenat d'emergència	204
15.5. Distribució dels endolls a la indústria	205
15.6. Potències dels aparells de la indústria	207
15.7. Determinació de la potència de tota la instal·lació.....	208
15.7.1. Potència de cada línia	208
15.7.2. Potència dels quadres elèctrics	214
15.8. Càlcul del dimensionament de les línies.....	216
15.8.1. Secció de cada conductor	216
15.9. Elecció de les proteccions.....	223
15.9.1. Proteccions contra sobreintensitats	223
15.9.2. Proteccions contra contactes elèctrics.....	224
15.9.3. Proteccions contra llamps.....	225
15.10. Bibliografia	228

15.1. Instal·lació elèctrica

En aquest annex es dimensiona la instal·lació elèctrica de la indústria projectada, la qual contempla tots els elements per garantir-ne el seu bon funcionament.

La parcel·la compta amb un transformador, a disposició de la indústria.

15.2. Dimensionament de l'enllumenat exterior

L'enllumenat exterior és necessari per il·luminar les zones d'entrada a la parcel·la i tot el voltant, els molls de càrrega i descàrrega i l'aparcament dels vehicles.

S'instal·laran bàculs d'il·luminació, a la separació dels quals es determina amb la fórmula següent:

$$d = \frac{\Phi_u \cdot NL \cdot F_u}{E \cdot a}$$

Essent:

- d= separació entre bàculs (m)
- Φ_u = flux lluminós de cada làmpada (lm)
- NL= nombre de làmpades de cada lluminària (adimensional)
- F_u = factor d'utilització (adimensional)
- E= intensitat d'il·luminació (lux)
- a= amplada del vial (m)

El flux lluminós de cada làmpada LED de 200 W que s'instal·larà és de 14.000 lm i hi haurà una làmpada per lluminària.

Pel que fa al factor d'utilització, es calcula a partir de la relació entre la distància de la lluminària a la vorera (1 m) i de la calçada (5,5 m) i l'alçada dels bàculs (7 m). La Figura 15.1 permet determinar els valors del factor d'utilització.

$$\text{Per al costat de la vorera } \frac{D}{H} = \frac{1 \text{ m}}{7 \text{ m}} = 0,14$$

$$\text{Per al costat de la calçada } \frac{D}{H} = \frac{5,5 \text{ m}}{7 \text{ m}} = 0,78$$

Es busquen els factors corresponents a la Figura 15.1 i s'obté que F_u vorera= 0,07 i F_u calçada= 0,24.

Se sumen els dos factors i resulta un factor d'utilització de 0,31.

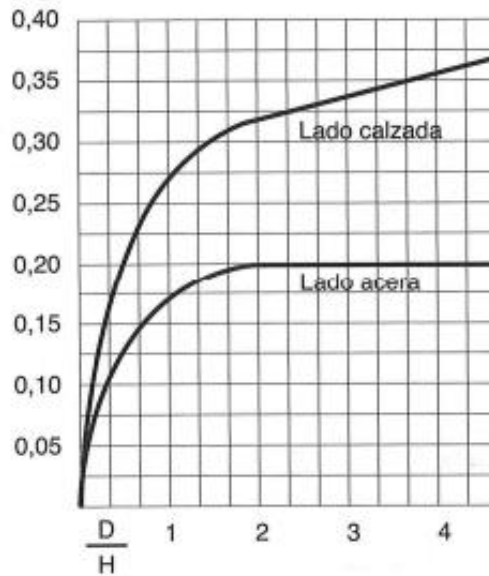


Figura 15.1. Factor d'utilització per a l'enllumenat exterior (Luna et al., 2008).

Els nivells d'intensitat d'il·luminació per a les diferents zones de la parcel·la s'han fixat a partir de les recomanacions de Luna et al. (2008) i es mostren a la Taula 15.1.

Taula 15.1. Intensitat d'il·luminació de les zones de la parcel·la.

Zona	E (lux)
Moll de càrrega i descàrrega	200
Vials, aparcament i voltants de l'edifici	10
Accés a la parcel·la i a l'edifici	50

Es calcula a continuació la distància entre els punts de llum que es necessiten per a cada zona.

Per al moll de càrrega i descàrrega:

$$d = \frac{14.000 \text{ lm} \cdot 1 \cdot 0,31}{200 \text{ lux} \cdot 6,5 \text{ m}} = 3,34 \text{ m}$$

Per als vials, aparcament i voltant de l'edifici:

$$d = \frac{14.000 \text{ lm} \cdot 1 \cdot 0,31}{10 \text{ lux} \cdot 6,5 \text{ m}} = 66,77 \text{ m}$$

Per a l'accés a la parcel·la i a l'edifici:

$$d = \frac{14.000 \text{ lm} \cdot 1 \cdot 0,31}{50 \text{ lux} \cdot 6,5 \text{ m}} = 13,35 \text{ m}$$

S'instal·laran dues lluminàries per moll, per la qual cosa, en total, n'hi haurà 4. Per a cobrir tota la zona dels vials, pàrquing i voltants caldran 7 lluminàries i per a l'accés a l'edifici seran necessaris 2 bàculs.

Al Plànol 4 referent a la planta general es pot veure la distribució de les lluminàries exteriors.

15.3. Dimensionament de l'enllumenat interior

El dimensionament de l'enllumenat interior es farà seguint el mètode del flux. Per això, per determinar el nombre de lluminàries (N, adimensional) que caldrà instal·lar a cada sala, s'utilitzarà la següent fórmula:

$$N = \frac{E \cdot S}{\Phi_U \cdot \eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m}$$

Essent:

- E= intensitat d'il·luminació (lux)
- S= superfície a il·luminar (m²)
- Φ_U = flux lluminós de les làmpades d'una lluminària (lm)
- η_L = rendiment de la lluminària (adimensional)
- η_R = rendiment del local (adimensional)
- f_m = factor de manteniment (adimensional)

Primerament, s'indiquen a la Taula 15.2 les intensitats d'il·luminació segons les necessitats d'il·luminació en funció del tipus de local suggerides per Luna et al. (2008).

Taula 15.2. Intensitats d'il·luminació en lux de les sales.

Sala	E (lux)
Magatzem de producte acabat (cambra frigorífica)	50
Magatzem de matèries primeres, d'envasos, de biomassa	120
Vestidors i lavabos	120
Recepció de llet	120
Neteja, producció i envasament	500
Oficines, menjador, distribuïdor, vestíbul, zona de circulació i botiga	600
Control de qualitat	1.000
Moll de descàrrega i d'expedició	250
CIP, màquines	300

Pel que fa a la superfície a il·luminar correspon a la superfície de cada sala, la qual s'ha determinat a l'Annex 8 referent a la distribució en planta.

El flux lluminós de les làmpades variaran: les que es trobin a la sala de recepció de la llet, producció i envasament tindran làmpades LED un flux lluminós més elevat ($\Phi_u=18.000$ lm) i la resta de sales amb un làmpades LED amb flux lluminós de 6.000 lm. La potència és de 150 W i 24 W, respectivament.

En relació al rendiment de la lluminària, η_L , aquest és de 0,85. Aquest valor s'ha obtingut de les fitxes tècniques de les làmpades.

El rendiment del local, η_R , serà diferent per a cada sala. Per a determinar-lo, s'ha de calcular quin és l'índex del local (R, adimensional) de cadascuna de les sales. Per a un tipus d'il·luminació directa o semidirecta, l'índex del local es calcula com:

$$R = \frac{a \cdot l}{h(a+l)}$$

Essent:

- a= amplada del local (m)
- l= longitud del local (m)
- h= distància entre el pla de treball i la lluminària (m)

La distància entre el pla de treball i la lluminària es calcula tenint en compte que el pla de treball es troba 0,85 m sobre el terra.

Les oficines, el menjador, el vestíbul i la botiga tenen una alçada de 3 m, el magatzem de productes acabats que fa de cambra frigorífica té una alçada de 3,5 m i la resta de 5 m. Considerant que les lluminàries es col·loquen encastades al sostre de cada local, la distància entre el pla de treball i lluminària serà de 2,12 m, 2,65 m i 4,15 m, respectivament.

S'ha de determinar també els factors de reflexió (ρ) dels sostres, parets i terres dels diferents locals. Els sostres tindran un color blanc ($\rho_1=0,8$), les parets color blanc ($\rho_2=0,8$) i els terres color mitjà ($\rho_3=0,3$).

Tenint en compte que, per l'alçada de col·locació, les lluminàries són extensives, i els factors de reflexió considerats, els valors del rendiment del local s'indiquen en la Taula 15.3.

Taula 15.3. Rendiment del local (Luna et al., 2008).

Tipus de lluminària	R	Factors de reflexió de sostres, parets i terres ($\rho_1=0,8$, $\rho_2=0,8$, $\rho_3=0,3$)
		η_R
Extensiva	1	0,94
	2	1,11
	3	1,18
	4	1,21

A partir de l'índex del local de cada sala i per interpolació dels valors del rendiment del local indicats en la Taula 15.3, s'obtenen els rendiments del local de cada sala en la Taula 15.4.

Taula 15.4. Índex del local (R) i rendiment del local (η_R) per a cada sala.

Sala	a (m)	l (m)	h (m)	R	η_R
Oficines 1	4,60	15,00	2,12	1,66	1,05
Oficines 2	3,75	5,20	2,12	1,03	0,94
Menjador	4,60	3,50	2,12	0,94	0,92
Lavabo	1,80	3,00	4,15	0,27	0,82
Distribuïdor	3,75	1,20	4,15	0,22	0,81
Vestíbul d'accés	3,00	5,55	2,12	0,92	0,9
Botiga	8,35	5,40	2,12	1,55	1,03
Moll de descàrrega	4,80	11,25	4,15	0,81	0,91
Recepció de llet	3,40	11,25	4,15	0,63	0,88
Magatzem de MP	6,220	4,00	4,15	0,59	0,87
Control de qualitat	2,00	4,00	4,15	0,32	0,82
Producció	8,35	11,00	4,15	1,14	0,96
Envasament	8,35	12,00	4,15	1,19	0,97
Magatzem d'envasos	8,35	7,40	4,15	0,95	0,93
CIP	8,35	4,00	4,15	0,65	0,88
Màquines	8,35	4,30	4,15	0,68	0,89
Magatzem de producte acabat	8,35	4,00	2,65	1,02	0,94
Moll d'expedició	8,35	11,25	4,15	1,15	0,97
Zona de circulació 1	3,00	44,85	4,15	0,68	0,89
Zona de circulació 2	4,35	6,00	4,15	0,61	0,87
Magatzem de biomassa	4,00	6,00	4,15	0,58	0,87
Vestidor 1	3,75	4,33	4,15	0,48	0,85
Vestidor 2	3,75	4,33	4,15	0,48	0,85
Neteja	1,85	3,00	4,15	0,28	0,82

Per últim, el factor de manteniment serà de 0,7, ja que les condicions del local són normals i la neteja també es normal (4-8 mesos).

El nombre de lluminàries a instal·lar a cada sala es mostra a la Taula 15.5.

Taula 15.5. Nombre de lluminàries per a les diferents sales de la indústria.

Sala	E (lux)	S (m ²)	Ø _U (lm)	ϕ _L	ϕ _R	f _m	N	N reals
Oficines 1	600	69,00	6.000	0,85	1,05	0,7	11,04	12
Oficines 2	600	19,50	6.000	0,85	0,94	0,7	3,49	4
Menjador	600	15,70	6.000	0,85	0,92	0,7	2,87	4
Lavabo	120	5,40	6.000	0,85	0,82	0,7	0,22	2
Distribuïdor	600	5,30	6.000	0,85	0,81	0,7	1,10	1
Vestíbul d'accés	600	16,60	6.000	0,85	0,9	0,7	3,10	4
Botiga	600	44,80	6.000	0,85	1,03	0,7	7,31	8
Moll de descàrrega	250	54,00	6.000	0,85	0,91	0,7	4,16	6
Recepció de llet	120	37,80	18.000	0,85	0,88	0,7	0,48	2
Magatzem de MP	120	25,00	6.000	0,85	0,87	0,7	0,97	2
Control de qualitat	1.000	6,00	6.000	0,85	0,82	0,7	2,05	2
Producció	500	91,50	18.000	0,85	0,96	0,7	4,45	6
Envasament	500	99,90	18.000	0,85	0,97	0,7	4,81	6
Magatzem d'envasos	120	61,40	6.000	0,85	0,93	0,7	2,22	4
CIP	300	33,20	6.000	0,85	0,88	0,7	3,17	4
Màquines	300	35,90	6.000	0,85	0,89	0,7	3,39	4
Magatzem de producte acabat	50	33,20	6.000	0,85	0,94	0,7	0,49	1
Moll d'expedició	250	93,40	6.000	0,85	0,97	0,7	6,74	8
Zona de circulació 1	600	134,55	6.000	0,85	0,89	0,7	25,41	26
Zona de circulació 2	600	26,10	6.000	0,85	0,87	0,7	5,04	6
Magatzem de biomassa	120	23,80	6.000	0,85	0,87	0,7	0,92	2
Vestidor 1	120	16,20	6.000	0,85	0,85	0,7	0,64	3
Vestidor 2	120	16,20	6.000	0,85	0,85	0,7	0,64	3
Neteja	500	5,50	6.000	0,85	0,82	0,7	0,94	2

Per a la distribució uniforme dels punts de llum se segueix el criteri que, per als punts de llum que es troben a l'extrem, es compta la meitat de la distància que la distància entre punts de llum. A la Taula 15.6 es descriuen les distàncies longitudinals (d_1) i transversals (d_2) entre lluminàries per a cada sala.

Taula 15.6. Distàncies entre els punts de llum de cada sala de la indústria.

Sala	N reals	Vertical	Horitzontal	d ₁ (m)	d ₁ /2 (m)	d ₂ (m)	d ₂ /2 (m)
Oficines 1	12	2	6	2,50	1,25	2,30	1,15
Oficines 2	4	2	2	2,60	1,30	1,88	0,94
Menjador	4	2	2	1,75	0,88	2,30	1,15
Lavabo	2	1	2	1,50	0,75	1,80	0,90
Distribuïdor	1	1	1		0,70		1,88
Vestíbul d'accés	4	2	2	2,78	1,39	1,50	0,75
Botiga	8	4	2	2,70	1,35	2,09	1,04
Moll de descàrrega	6	2	3	3,75	1,88	2,40	1,20
Recepció de llet	2	1	2	5,63	2,81	3,40	1,70
Magatzem de MP	2	2	1	4,00	2,00	3,10	1,55
Control de qualitat	2	1	2	2,00	1,00	2,00	1,00
Producció	6	2	3	3,67	1,83	4,18	2,09
Envasament	6	2	3	4,00	2,00	4,18	2,09
Magatzem d'envasos	4	2	2	3,70	1,85	4,18	2,09
CIP	4	2	2	2,00	1,00	4,18	2,09
Màquines	4	2	2	2,15	1,08	4,18	2,09
Magatzem de producte acabat	1	1	1		2,00		3,97
Moll d'expedició	8	2	4	2,81	1,41	4,18	2,09
Zona de circulació 1	26	1	26	1,73	0,86	3,00	1,50
Zona de circulació 2	6	2	3	2,00	1,00	2,18	1,09
Magatzem de biomassa	2	1	2	3,00	1,50	4,00	2,00
Vestidor 1	3	2	1	4,33	2,17	1,88	0,94
Vestidor 2	3	2	1	4,33	2,17	1,88	0,94
Neteja	2	1	2	1,50	0,75	1,85	0,93

En total, s'instal·laran 120 punts de llum. La distribució es pot consultar al Plànol 20 de distribució de l'enllumenat.

15.4. Dimensionament de l'enllumenat d'emergència

L'enllumenat d'emergència s'instal·la per a facilitar el desplaçament dins de la nau si deixés de funcionar l'enllumenat, i guiar els treballadors cap a l'exterior de la nau en cas d'haver-hi alguna emergència que comportés també que la instal·lació d'enllumenat no fos operativa.

L'enllumenat d'emergència estarà en línies elèctriques diferents de les d'enllumenat interior i exterior i funcionarà amb bateries com a font pròpia d'energia. Les làmpades d'emergència s'encendran quan no hi hagi subministrament elèctric o quan la tensió disminueixi un 70% del seu valor nominal.

Quant a la intensitat d'il·luminació de l'enllumenat d'evacuació, a la sala de màquines serà de 5 lux i a la resta de sales d'1 lux.

El flux lluminós de les làmpades d'emergència, que seran de 5 W, serà de 250 lm i el rendiment de la lluminària serà de 0,85.

Com s'ha fet en el dimensionament de l'enllumenat interior, s'aplica el mètode del flux per a determinar el nombre de les lluminàries d'emergència que calen a cada sala. Es prioritzarà, però, col·locar-les a les portes de les sales, per facilitar l'evacuació. A la Taula 15.7 es descriuen el nombre de punts de llum a instal·lar. No obstant això, en algunes sales, atenent a les seves característiques, se sobredimensionarà el nombre de lluminàries. Com exemples el cas als vestidors, que inclouen un lavabo cadascun, al control de qualitat o al passadís distribuïdor.

La distribució de l'enllumenat d'emergència es pot veure al Plànol 17 d'instal·lació contra incendis.

Taula 15.7. Nombre de lluminàries d'emergència.

Sala	E (lux)	S (m ²)	Ø _U (lm)	ϕ _L	ϕ _R	f _m	N	N reals
Oficines 1	1	69,00	250	0,85	1,05	0,7	0,44	1
Oficines 2	1	19,50	250	0,85	0,94	0,7	0,14	1
Menjador	1	15,70	250	0,85	0,92	0,7	0,11	1
Lavabo	1	5,40	250	0,85	0,82	0,7	0,04	1
Distribuïdor	1	5,30	250	0,85	0,81	0,7	0,04	1
Vestíbul d'accés	1	16,60	250	0,85	0,9	0,7	0,12	1
Botiga	1	44,80	250	0,85	1,03	0,7	0,29	1
Moll de descàrrega	1	54,00	250	0,85	0,91	0,7	0,40	1
Recepció de llet	1	37,80	250	0,85	0,88	0,7	0,29	1
Magatzem de MP	1	25,00	250	0,85	0,87	0,7	0,19	1
Control de qualitat	1	6,00	250	0,85	0,82	0,7	0,05	2
Producció	1	91,50	250	0,85	0,96	0,7	0,64	1
Envasament	1	99,90	250	0,85	0,97	0,7	0,69	1
Magatzem d'envasos	1	61,40	250	0,85	0,93	0,7	0,44	1
CIP	1	33,20	250	0,85	0,88	0,7	0,25	1
Màquines	5	35,90	250	0,85	0,89	0,7	1,36	2
Magatzem de producte acabat	1	33,20	250	0,85	0,94	0,7	0,24	1
Moll d'expedició	1	93,40	250	0,85	0,97	0,7	0,65	1
Zona de circulació	1	160,65	250	0,85	1,00	0,7	1,08	2
Magatzem de biomassa	1	23,80	250	0,85	0,87	0,7	0,18	1
Vestidor 1	1	16,20	250	0,85	0,85	0,7	0,13	2
Vestidor 2	1	16,20	250	0,85	0,85	0,7	0,13	2
Neteja	1	5,50	250	0,85	0,82	0,7	0,05	1

15.5. Distribució dels endolls a la indústria

Per al bon funcionament de la indústria, caldrà instal·lar endolls monofàsics i trifàsics en diferents sales.

A la botiga seran necessaris 8 endolls per a les 5 neveres exposidores i l'ordinador, telèfon i impressora. A les oficines, caldran 25 endolls per donar electricitat a tots els aparells necessaris en aquesta sala.

Al menjador s'instal·laran 6 endolls, ja que hi ha la nevera, dos microones i la resta són per altres usos.

Al lavabo de les oficines n'hi haurà un. A cada un dels vestidors hi haurà 3 endolls.

Pel que fa als magatzems (de matèria primera, d'envasos, de producte acabat i de biomassa) s'instal·laran dos endolls a cada un. Són sales en les quals no s'hi fa la major part de l'activitat i no requereixen de tants endolls.

La sala de neteja tindrà 4 endolls. La sala de CIP en disposarà de 5 més.

A la sala de recepció de la llet caldran 5 endolls, al control de qualitat seran necessaris 11 endolls per als aparells de laboratori.

Els molls de descàrrega i expedició disposaran de 4 endolls cada un.

Pel que fa a les sales de producció i envasament, caldran 6 endolls a cada sala.

Per últim, la sala de màquines tindrà 6 endolls per donar electricitat, 3 dels quals seran monofàsics i 3 més trifàsics.

La majoria dels endolls seran monofàsics excepte 3 que seran trifàsics i tindran una intensitat de 10 A cadascun, amb un factor de potència d'1 i per a les sales de màquines i les oficines caldrà un coeficient de simultaneïtat de 0,85 i per totes les altres sales de 0,5.

A la Taula 15.8 i 15.9 es resumeixen el nombre d'endolls per sala.

Taula 15.8. Nombre d'endolls monofàsics per sala de la indústria.

Sala	Nombre d'endolls	Sala	Nombre d'endolls
Botiga	8	Control de qualitat	11
Oficines	25	Moll de descàrrega	4
Menjador	6	Moll d'expedició	4
Lavabo	1	Producció	6
Magatzem de MP	2	Envasament	6
Magatzem d'envasos	2	Màquines	3
Magatzem de producte acabat	2	CIP	5
Magatzem de biomassa	2	Recepció de la llet	5
Neteja	4	Vestidor 1 i 2	6
TOTAL ENDOLLS			102

Taula 15.9. Nombre d'endolls trifàsics per sala de la indústria.

Sala	Nombre d'endolls
Màquines	3
TOTAL ENDOLLS	3

15.6. Potències dels aparells de la indústria

A les Taules 15.10 i 15.11 es mostren les potències actives dels aparells monofàsics i trifàsics que caldrà instal·lar i que s'havien determinat en l'Annex 6 d'Equips necessaris.

Taula 15.10. Potència activa dels aparells monofàsics.

Aparell	Nombre d'aparells	Potència activa (W)	Potència activa total (W)	Factor de potència
Tancadora	1	5	5	0,80
Embolcadora de palets	1	500	500	0,80
Porta d'accés dels vianants	1	220	220	0,80
Porta d'accés dels cotxes i camions	1	1.000	1.000	0,80
Portes enrotllables	2	100	200	0,80
Portes seccionals	2	500	1.000	0,80
Portes automàtiques	2	200	400	0,80
Portes ràpides	9	500	4.500	0,80
Carretons	3	1.150	3.450	0,80
TOTAL POTÈNCIA (W)			11.275	

Taula 15.11. Potència activa dels aparells trifàsics.

Aparell	Nombre d'aparells	Potència activa (W)	Potència activa total (W)	Factor de potència
Tancs de refrigeració	2	70.000	140.000	0,80
Clarificadora	1	5.500	5.500	0,80
Desnatadora i estandarditzadora	1	7.500	7.500	0,80
Homogeneïtzador	1	30.000	30.000	0,80
Pasteuritzador de plaques	1	5.000	5.000	0,80
Tancs de fermentació	2	5.000	10.000	0,80
Dosificador i segellador	1	5.500	11.000	0,80
Cinta transportadora	2	4.000	8.000	0,80
Formadora de caixes i encaixadora	1	6.450	6.450	0,80
Equip CIP	1	5.500	5.500	0,80
Caldera	1	3.000	3.000	0,80
Condensador	1	8.050	8.050	0,80
Compressor	1	2.610	2.610	0,80
Evaporador	1	8.050	8.050	0,80
TOTAL POTÈNCIA (W)			256.660	

15.7. Determinació de la potència de tota la instal·lació

15.7.1. Potència de cada línia

A la Taula 15.12 s'indica la funció que tindrà cada línia elèctrica. Als plànols 20.1, 20.2, 20.3, 20.4 i 20.5 es pot veure la distribució final de cada una.

Taula 15.12. Funcions de les línies de la indústria.

Línia	Funció
Principal	Portar l'electricitat des del transformador fins al quadre general
1	Línia que va del quadre general a l'enllumenat de les sales: màquines, CIP, magatzem d'envasos, menjador, oficines, lavabo, sala de neteja, vestidors i passadís distribuïdor
2	Línia que va del quadre general al quadre secundari 1
3	Porta electricitat des del quadre general fins el quadre secundari número 2
4	Dóna electricitat a l'enllumenat exterior. Línia connectada al quadre secundari 3
5	Porta electricitat per a una part de l'enllumenat d'emergència. Línia connectada al quadre general
6	Subministrar electricitat a part de l'enllumenat d'emergència. Situada al quadre secundari 1
7	Enllumenat d'emergència. Connectada al quadre secundari 2
8	Porta electricitat a endolls monofàsics des del quadre secundari 4
9	Porta electricitat a endolls trifàsics des del quadre secundari 4
10	Porta electricitat a endolls monofàsics des del quadre secundari 4
11	Porta electricitat a endolls monofàsics des del quadre secundari 4
12	Porta electricitat a endolls monofàsics des del quadre secundari 4
13	Subministra electricitat a des del quadre secundari 1
14	Proporciona electricitat a endolls des del quadre secundari 2
15	Línia de força monofàsica connectada al quadre general
16	Línia de força monofàsica per a equips i maquinària que surt del quadre secundari 1
17	Línia de força monofàsica per a equips i maquinària que surt del quadre secundari 2
18	Línia de força per a equips trifàsics que surt del quadre general
19	Línia de força per a equips trifàsics que surt del quadre general
20	Línia de força per a equips trifàsics connectada al quadre secundari 5
21	Línia de força per a equips trifàsics connectada al quadre secundari 1
22	Línia de força trifàsica que surt del quadre secundari 2
23	Línia de força trifàsica connectada al quadre secundari 2
24	Línia de força monofàsica que surt del quadre secundari 3

Per als càlculs s'utilitza la relació entre potències en corrent altern (Figura 15.2).

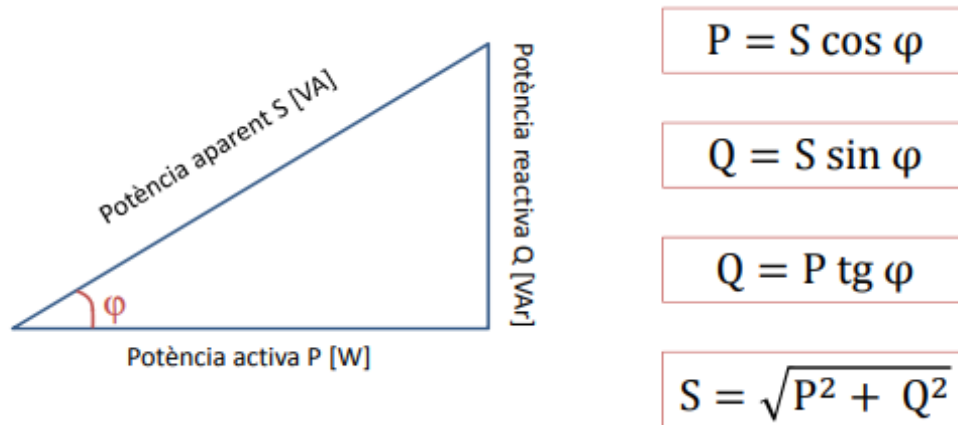


Figura 15.2. Relacions entre potències en corrent altern (Puig, 2019).

Totes les lluminàries són LEDs: les interiors tenen una potència activa de 24 W i de 150 W, les exteriors de 200 W i les d'emergència de 5 W. El factor de potència de les LEDs és de 0,9 ($\varphi=25,84^\circ$).

Pel que fa als equips i maquinària que utilitza la indústria, els factors de potència estan indicats a les Taules 15.10 i 15.11.

El càlcul de les potències de les línies dels endolls es fa sabent prèviament quants donaran electricitat als aparells monofàsics.

La línia 8,10,11 i 12 és per a 52 endolls monofàsics, la línia 9 és per a 3 endolls trifàsics, la línia 13 és per a 28 endolls monofàsics i la línia 14 és per a 22 endolls monofàsics. Cada línia proporciona electricitat a una zona concreta de la indústria. Al Plànol 20.2 es pot veure com és la distribució.

El nombre d'endolls monofàsics i trifàsics es troben a la Taula 15.8 i 15.9 i les potències de cada línia s'han calculat a partir d'aquestes taules i les següents expressions:

Endolls monofàsics:

$$P = V \cdot I \cdot \cos\varphi \cdot fs \cdot Ne$$

Essent:

- P= potència activa de la línia (W)
- V= voltatge (V) → 230 o 400 V
- I= intensitat de cada endoll (A) → 10 A
- $\cos\varphi$ = factor de potència (adimensional) → 1
- fs= coeficient de simultaneïtat (adimensional) → 0,85 per la sala de màquines i oficina i 0,5 per la resta de sales
- Ne= nombre d'endolls per línia (adimensional)

Endolls trifàsics:

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi \cdot fs \cdot Ne$$

Finalment, es determinen les potències de les línies de força. Es considera que la maquinària té un factor de potència de 0,80. A les Taules 15.13 i 15.14 es mostren els aparells que contenen cada línia de força, primerament els monofàsics i seguidament els trifàsics.

Taula 15.13. Potència activa de les línies dels aparells monofàsics.

Línies	Aparells	Nombre d'aparells	Potència activa (W)	Potència activa total (W)	Potència activa de les línies
Línia 15	Porta ràpida	3	200	600	800
	Porta automàtica	1	200	200	
Línia 16	Porta ràpida	3	200	600	5.150
	Porta enrotllable	1	100	100	
	Porta seccional	2	500	1.000	
	Carretons	3	1.150	3.450	
Línia 17	Porta ràpida	3	200	600	1.405
	Porta enrotllable	1	100	100	
	Porta automàtica	1	200	200	
	Tancadora	1	5	5	
	Embolicadora de palets	1	500	500	
Línia 24	Porta d'accés dels vianants	1	220	220	1.220
	Porta d'accés dels cotxes i camions	1	1.000	1.000	

Taula 15.14. Potència activa de les línies dels aparells trifàsics.

Línies	Aparells	Nombre d'aparells	Potència activa (W)	Potència activa total (W)	Potència activa de les línies
Línia 18	Caldera	1	3.000	3.000	21.710
	Condensador	1	8.050	8.050	
	Compressor	1	2.610	2.610	
	Evaporador	1	8.050	8.050	
Línia 19	Equip CIP	1	5.500	5.500	5.500
Línia 20	Tanc de refrigeració	1	70.000	70.000	70.000
Línia 21	Tanc de refrigeració	1	70.000	70.000	70.000
Línia 22	Clarificadora	1	5.500	5.500	43.000
	Desnatadora i estandarditzadora	1	7.500	7.500	
	Homogeneïtzador	1	30.000	30.000	
Línia 23	Pasteuritzador	1	5.000	5.000	34.950
	Tanc de fermentació	2	5.000	10.000	
	Dosificador	1	5.500	5.500	
	Cinta transportadora	2	4.000	8.000	
	Formadora de caixes	1	6.450	6.450	

A la Taula 15.15 hi ha determinades les diferents potències per a cada línia.

Taula 15.15. Potències activa, aparent i reactiva de les línies.

Línia	Potència activa P (W)	Potència aparent S (VA)	Potència reactiva Q (VAR)
Línia 1	936,00	1.040,00	800,07
Línia 2	1.524,00	1.693,33	1.302,67
Línia 3	2.136,00	2.373,33	1.825,80
Línia 4	2.400,00	2.666,67	2.051,46
Línia 5	75,00	83,33	64,11
Línia 6	45,00	50,00	38,46
Línia 7	25,00	27,78	21,37
Línia 8	5.865,00	5.865,00	0,00
Línia 9	17.666,92	17.666,92	0,00
Línia 10	23.460,00	23.460,00	0,00
Línia 11	25.415,00	25.415,00	0,00
Línia 12	27.600,00	27.600,00	0,00
Línia 13	32.200,00	32.200,00	0,00
Línia 14	25.300,00	25.300,00	0,00
Línia 15	800,00	10.000,00	1.144,85
Línia 16	5.150,00	6.437,50	7.369,96
Línia 17	1.405,00	1.756,25	2.010,64
Línia 18	21.710,00	27.137,50	31.068,34
Línia 19	5.500,00	6.875,00	7.870,84
Línia 20	70.000,00	87.500,00	100.174,28
Línia 21	70.000,00	87.500,00	100.174,28
Línia 22	43.000,00	53.750,00	61.535,63
Línia 23	34.950,00	43.687,50	50.015,59
Línia 24	1.220,00	1.525,00	1.745,89

La potència a instal·lar a la indústria és el sumatori de totes les potències actives de les línies. En total serà de 445,88 kW. Això implica la utilització del transformador que es troba a la indústria.

A partir de la potència instal·lada es pot estimar la potència a contractar. Es multiplica per un coeficient de simultaneïtat que, per aquest cas, pot ser de 0,8.

$$P \text{ a contractar estimada} = 445.882,92 \text{ W} \cdot 0,8 = 356.706,3 \text{ W}$$

S'haurà de contractar la potència amb la companyia elèctrica corresponent així com la tarifa.

Quant al consum elèctric de la indústria (Taula 15.16), es comptabilitza el temps diari en el qual estan funcionant els equips. Per a les portes es compta 4,25 h, i per la resta el temps que correspon a cada equip.

Taula 15.16. Consum elèctric dels aparells de la indústria.

Aparell	Nombre d'aparells	Potència activa (W)	Temps en funcionament (h/dia)	Consum elèctric (kWh/dia)
Tancadora	1	5,00	2	0,01
Embolcadora de palets	1	500,00	2	1,00
Nevera	1	300,00	9	2,70
Microones	2	700,00	1	1,40
Telèfons	7	70,00	9	4,40
Impressores	7	80,00	2	1,10
Nevera expositora	5	220,00	12	13,20
Porta d'accés dels vianants	1	220,00	4,25	0,94
Porta d'accés dels cotxes i camions	1	1.000,00	4,25	4,25
Portes enrotllables	2	100,00	4,25	0,85
Portes seccionals	2	500,00	4,25	4,25
Portes automàtiques	2	200,00	4,25	1,7
Portes ràpides	9	500,00	4,25	19,13
Carretons	3	1.150,00	1,5	5,18
Agitador magnètic	2	5,50	0,5	0,01
pH-metre	2	5,00	0,5	0,01
Microscopi òptic	1	500,00	0,5	0,25
Bàscula bàsica	2	5,00	0,25	0,01
Bàscula de precisió	2	5,50	0,25	0,01
Ordinadors	7	1.000,00	9	63,00
Tancs de refrigeració	2	70.000,00	2,5	350,00
Clarificadora	1	5.500,00	1	5,50

Desnatadora i estandarditzadora	1	7.500,00	2	15,00
Homogeneïtzador	1	30.000,00	1	30,00
Pasteuritzador de plaques	1	5.000,00	1	5,00
Tancs de fermentació	2	5.000,00	19	190,00
Dosificador i segellador	1	5.500,00	2	11,00
Cinta transportadora	2	4.000,00	2	16,00
Formadora de caixes i encaixadora	1	6.450,00	2	12,90
Equip CIP	1	5.500,00	4	22,00
Caldera	1	3.000,00	6	18,00
Condensador	1	8.050,00	12	96,60
Compressor	1	2.610,00	16	41,76
Evaporador	1	8.050,00	12	96,60
Porta d'accés dels vianants	1	220	8	1,76
Porta d'accés dels cotxes i camions	1	1.000	8	8
Endolls	1	157.506,92	9	1.417,56
Enllumenat	1	7.141,00	9	64,27
			TOTAL	2.525,35

Per tant, el consum elèctric de la indústria és de 2.525,35 kWh/dia i a l'any 621.236,10 kWh/any.

15.7.2. Potència dels quadres elèctrics

A continuació, es mostra com s'han repartit les línies per a cada quadre elèctric (Taules 15.17 a 15.22). Hi ha un quadre general (QGP) i 5 quadres secundaris (QXS).

Taula 15.17. Potències del quadre general de protecció.

Línies al QGP	Potència activa (W)	Potència aparent (VA)	Potència reactiva (VAr)
Línia 1	936,00	1.040,00	800,07
Línia 5	75,00	83,33	64,11
Línia 15	800,00	1.000,00	1.144,85
Línia 18	21.710,00	27.137,50	31.068,34
Línia 19	5.500,00	6.875,00	7.870,84
TOTAL	29.021,00	36.135,83	40.948,21

Taula 15.18. Potències del quadre secundari 1.

Línies al QS1	Potència activa (W)	Potència aparent (VA)	Potència reactiva (VAr)
Línia 2	1.524,00	1.693,33	1.302,67
Línia 6	45,00	50,00	38,46
Línia 13	32.200,00	32.200,00	0,00
Línia 16	5.150,00	6.437,50	7.369,96
Línia 21	70.000,00	87.500,00	100.174,28
TOTAL	108.919,00	127.880,83	108.885,37

Taula 15.19. Potències del quadre secundari 2.

Línies al QS2	Potència activa (W)	Potència aparent (VA)	Potència reactiva (VAr)
Línia 3	2.136,00	2.373,33	1.825,80
Línia 7	25,00	27,78	21,37
Línia 14	25.300,00	25.300,00	0,00
Línia 17	1.405,00	1.756,25	2.010,64
Línia 22	43.000,00	53.750,00	61.535,63
Línia 23	34.950,00	43.687,50	50.015,59
TOTAL	106.816,00	126.894,86	115.409,03

Taula 15.20. Potències del quadre secundari 3.

Línies al QS3	Potència activa (W)	Potència aparent (VA)	Potència reactiva (VAr)
Línia 4	2.400,00	2.666,67	2.051,46
Línia 24	1.220,00	1.525,00	1.745,89
TOTAL	3.620,00	4.191,67	3.797,35

Taula 15.21. Potències del quadre secundari 4.

Línies al QS4	Potència activa (W)	Potència aparent (VA)	Potència reactiva (VAr)
Línia 8	5.865,00	5.865,00	0,00
Línia 9	17.666,92	17.666,92	0,00
Línia 10	23.460,00	23.460,00	0,00
Línia 11	25.415,00	25.415,00	0,00
Línia 12	27.600,00	27.600,00	0,00
TOTAL	100.006,92	100.006,92	0,00

Taula 15.22. Potències del quadre secundari 5.

Línies al QS5	Potència activa (W)	Potència aparent (VA)	Potència reactiva (VAr)
Línia 20	70.000,00	87.500,00	100.174,28
TOTAL	70.000,00	87.500,00	100.174,28

Amb les expressions de la Figura 15.2 s'obté de cada quadre el factor de potència i s'indiquen a la Taula 15.23.

Taula 15.23. Factor de potència de cada quadre elèctric.

Quadre elèctric	$\cos\varphi$
QGP	0,80
QS1	0,85
QS2	0,84
QS3	0,86
QS4	1,00
QS5	0,80

15.8. Càlcul del dimensionament de les línies

15.8.1. Secció de cada conductor

El càlcul de la secció de cada conductor es realitza a partir de 2 mètodes: per intensitat màxima admissible i per caiguda de tensió.

Començant per la intensitat màxima admissible, es calcula la intensitat de cada línia amb les següents fórmules:

Línies per endolls:

$$I_T = Ne \cdot I \cdot \text{coeficient de simultaneïtat}$$

Essent:

- I_T = intensitat (A)
- Ne = nombre d'endolls
- I = intensitat d'un endoll (A)

Línies per aparells monofàsics:

$$I_T = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Essent:

- P = potència activa (W)
- V = voltatge (V)

- $\cos\varphi$ = factor de potència (adimensional)

Tal com indica la ITC-BT-47, quan es determina la intensitat total dels aparells s'ha d'incrementar un 25% la intensitat de l'aparell que presenti major intensitat.

Línies per aparells trifàsics:

$$I_T = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Es procedeix d'igual manera que en el cas anterior pel que fa al càlcul total de la intensitat dels aparells trifàsics.

Línies per enllumenat:

$$I_T = \frac{S}{V}$$

Essent:

- S= potència aparent (VA)

Línies pels quadres elèctrics:

$$I_T = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V}$$

Seguidament, la caiguda de tensió de cada línia es calcula de la següent manera:

Línies per endolls monofàsics i enllumenat:

$$\%Cdt = \frac{2 \cdot 100 \cdot I \cdot L \cdot \cos\varphi}{\chi \cdot s \cdot V}$$

Essent:

- Cdt= caiguda de tensió (%)

- I= intensitat (A)

- L= longitud de la línia (m)

- χ = conductivitat elèctrica ($\frac{S \cdot m}{mm^2}$)

- s= secció del conductor (mm²)

Línies per aparells monofàsics:

$$\%Cdt = \frac{2 \cdot 100 \cdot P \cdot L}{\chi \cdot s \cdot V^2}$$

Línies per aparells trifàsics i línies pels quadres elèctrics:

$$\%Cdt = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\chi \cdot s \cdot V^2}$$

És important mencionar que no es pot superar una caiguda de tensió del 4,5% en el cas de l'enllumenat ni un 6,5% per a la resta d'usos, ja que la indústria compta amb un transformador.

La Taula 15.24 mostra les característiques que tenen cada una de les línies. El mètode d'instal·lació és el que dicta la norma UNE-HD 60364-5-52:2014. El material dels conductors és coure recuit i té una conductivitat (χ) de $56 \frac{S \cdot m}{mm^2}$.

Taula 15.24. Característiques de les línies elèctriques.

Línia	Tipus de cable	Aïllant	Mètode d'instal·lació
Principal	Tetrapolar	XLPE	Soterrat
Línia 1	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 2	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 3	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 4	Bipolar	XLPE	Soterrat
Línia 5	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 6	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 7	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 8	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 9	Tetrapolar	XLPE	Canal protectora
Línia 10	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 11	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 12	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 13	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 14	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 15	Bipolar	XLPE	Canal protectora
Línia 16	Bipolar	XLPE	Safata perforada
Línia 17	Bipolar	XLPE	Safata perforada
Línia 18	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
Línia 19	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
Línia 20	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
Línia 21	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
Línia 22	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
Línia 23	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
Línia 24	Bipolar	XLPE	Soterrat
QS1	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
QS2	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
QS3	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
QS4	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada
QS5	Tetrapolar	XLPE	Safata perforada

Es determinarà també la secció dels conductors de protecció a partir de les seccions dels conductors de fase amb la Taula 2 de la ITC-BT-19.

Per tant, es busquen les seccions del conductor de fase i del conductor neutre de cada línia agrupades segons els usos pels quals s'han pensat. S'hi calcula també la caiguda de tensió per comprovar que no se superi el 4,5% i 6,5% en el cas de l'enllumenat i de la resta de casos, respectivament. Els resultats poden veure a les Taules 15.25, 15.26, 15.28, 15.30 i 15.31.

Taula 15.25. Determinació de la secció i la caiguda de tensió de les línies d'enllumenat.

Línia	Longitud (m)	I (A)	Secció (mm ²)	% Cdt	Secció de protecció (mm ²)
1	138,10	4,52	2,5	3,49	2,5
2	165,72	7,36	4,0	4,26	4,0
3	109,45	10,32	4,0	3,95	4,0
4	301,72	11,59	16,0	3,06	16,0
5	138,10	0,36	1,5	0,47	2,5
6	165,72	0,22	1,5	0,34	2,5
7	109,45	0,12	1,5	0,12	2,5

Taula 15.26. Determinació de la secció i la caiguda de tensió de les línies d'endolls.

Línia	Longitud (m)	Nombre d'endolls	I (A)	Secció (mm ²)	% Cdt	Secció de protecció (mm ²)
8	8,35	3	25,5	4	0,83	4
9	8,35	3	25,5	4	0,48	4
10	15,15	12	60	16	0,88	16
11	23,44	13	65	16	1,48	16
12	43,14	24	120	35	2,30	16
13	49,94	28	140	50	2,17	25
14	56,72	22	110	35	2,77	16

Per determinar les seccions i les caigudes de tensió de les línies dels aparells monofàsics, s'ha de calcular la intensitat majorant un increment del 25% en l'aparell que presenti més intensitat i sumar la resta de les intensitats que té la línia. Els resultats es mostren a la Taula 15.27.

Taula 15.27. Intensitats totals de les línies dels aparells monofàsics.

Línia	Nombre	P unitària (W)	I total (A)	I de la línia (A)
15	3	200	3,26	5,19
	1	200	1,09	
16	3	200	3,26	32,68
	1	100	0,54	
	2	500	5,43	
	3	1.150	18,75	
17	3	200	3,26	8,45
	1	100	0,54	
	1	200	1,09	
	1	5	0,03	
	1	500	2,72	
24	1	220	1,20	7,99
	1	1.000	5,43	

Les línies 4 i 24 aniran soterrades, i les seves seccions es determinen segons la Taula C.52-2 bis de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014, tenint en compte que la temperatura ambient del terreny és de 18,7 °C, la resistivitat tèrmica és de 2,5 K·m/W i la línia estarà a una profunditat de 0,7 m.

Taula 15.28. Determinació de la secció i la caiguda de tensió de les línies dels aparells monofàsics.

Línia	Longitud (m)	I (A)	Secció (mm ²)	% Cdt	Secció de protecció (mm ²)
15	60,93	5,16	1,5	2,19	2,5
16	57,50	32,68	4,0	5,00	4,0
17	81,66	8,45	1,5	5,16	2,5
24	111,37	7,99	2,5	3,67	2,5

Taula 15.29. Intensitats totals de les línies dels aparells trifàsics.

Línia	Nombre	P unitària (W)	I total (A)	I de la línia (A)
18	1	3.000	5,41	42,80
	1	8.050	14,52	
	1	2.610	4,71	
	1	8.050	14,52	
19	1	5.500	9,92	12,40
20	1	70.000	126,30	157,87
21	1	70.000	126,30	157,87
22	1	5.500	9,92	91,11
	1	7.500	13,53	
	1	30.000	54,13	
23	1	5.000	9,02	67,57
	2	5.000	18,04	
	1	5.500	9,92	
	2	4.000	14,43	
	1	6.450	11,64	

Taula 15.30. Determinació de la secció i la caiguda de tensió de les línies dels aparells trifàsics.

Línia	Longitud (m)	I (A)	Secció (mm ²)	% Cdt	Secció de protecció (mm ²)
18	10,3	42,80	4,0	0,62	4,0
19	2,7	12,40	1,5	0,55	2,5
20	1,71	157,87	35	0,00	16
21	32,1	157,87	35	0,72	16
22	9,07	91,15	16	0,44	16
23	37,34	67,57	10	1,79	10

En la Taula 15.31 es calcula també la secció i la caiguda de tensió de cada una de les línies que connectaran els quadres elèctrics.

Per a la línia principal cal trobar la intensitat que passarà per cada fase. A la Figura 15.3 es pot veure la distribució de les intensitats.

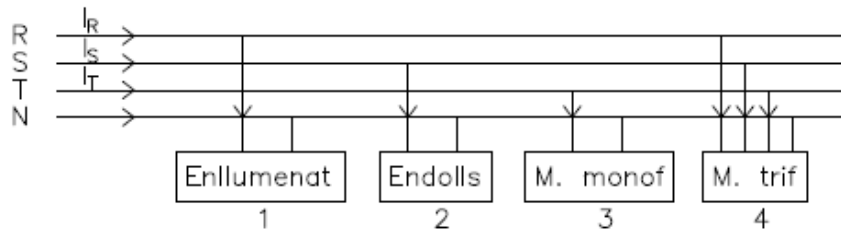


Figura 15.3. Distribució de les intensitats de les línies.

La intensitat de cada línia és:

$$I_R = I_1 + I_4 = 34,22 \text{ A} + 529,62 \text{ A} = 563,84 \text{ A}$$

$$I_S = I_2 + I_4 = 546 \text{ A} + 529,62 \text{ A} = 1.075,62 \text{ A}$$

$$I_T = I_3 + I_4 = 54,28 \text{ A} + 529,62 \text{ A} = 583,90 \text{ A}$$

El dimensionat de les seccions dels conductors de la línia principal es farà amb la intensitat més elevada.

Tot i això, la intensitat (1.075,62 A) supera les intensitats que hi ha a la Taula C.52-2 bis de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014. Per això, es repartirà la intensitat en tres conductors i es posaran tres cables tetrapolars. La intensitat serà de 358,54 A.

Taula 15.31. Determinació de la secció i la caiguda de tensió de les línies dels quadres elèctrics.

Línia	Longitud (m)	I (A)	Secció (mm ²)	% Cdt	Secció de protecció (mm ²)
Principal	104,54	358,54	3x300	1,71	3x150
QS1	8,19	185,28	70	0,14	35
QS2	55,24	185,18	70	0,95	35
QS3	0,79	6,05	1,5	0,02	2,5
QS4	14,99	166,82	50	0,39	25
QS5	49,89	126,30	35	1,11	16

S'ha comprovat que la suma de les caigudes de tensió de les línies principals i les línies individuals no superen el màxim permès.

El Plànol 21 mostra l'esquema unifilar de la instal·lació.

15.9. Elecció de les proteccions

Es determinaran les proteccions que calen per assegurar un funcionament segur de la instal·lació elèctrica. Les proteccions seran de tres tipus: contra sobreintensitats, contra contactes elèctrics i contra llamps.

15.9.1. Proteccions contra sobreintensitats

Les proteccions que s'utilitzaran contra sobreintensitats seran els interruptors magnetotèrmics. Per a les línies monofàsiques el tipus d'interruptor serà bipolar i per a les trifàsiques serà tetrapolar.

A la Taula 15.32 es mostra el calibre que serà necessari per a cada línia.

Taula 15.32. Calibres dels interruptors magnetotèrmics de les diferents línies.

Línia	I de la línia (A)	I (A)
1	4,52	6
2	7,36	10
3	10,32	16
4	11,59	16
5	0,36	1
6	0,22	1
7	0,12	1
8	25,0	25
9	25,0	25
10	60,0	63
11	65,0	80
12	120,0	125
13	140,0	160
14	110,0	125
15	5,16	6
16	32,68	40
17	8,45	10
18	42,80	50
19	12,40	16
20	157,87	160
21	157,87	160
22	91,11	100
23	67,57	80
24	7,99	10
Principal	358,54	400
QS1	184,58	250
QS2	183,16	250
QS3	6,05	10
QS4	187,67	250
QS5	126,30	160

15.9.2. Proteccions contra contactes elèctrics

Les proteccions contra contactes elèctrics són dues: els interruptors diferencials i la posada a terra.

Per a cada línia s'instal·larà un interruptor diferencial que tindrà una intensitat de defecte de 30 mA en les línies d'enllumenat i de 300 mA per a la resta.

A la Taula 15.33 s'hi inclou per a cada línia el calibre i la sensibilitat dels interruptors diferencials que s'instal·laran.

Taula 15.33. Calibre i sensibilitat dels interruptors diferencials per a cada línia.

Línia	Calibre i sensibilitat (A)
1	25 A / 30 mA
2	25 A / 30 mA
3	25 A / 30 mA
4	25 A / 30 mA
5	25 A / 30 mA
6	25 A / 30 mA
7	25 A / 30 mA
8	25 A / 300 mA
9	25 A / 300 mA
10	63 A / 300 mA
11	100 A / 300 mA
12	125 A / 300 mA
13	250 A / 300 mA
14	125 A / 300 mA
15	25 A / 300 mA
16	40 A / 300 mA
17	25 A / 300 mA
18	63 A / 300 mA
19	25 A / 300 mA
20	250 A / 300 mA
21	250 A / 300 mA
22	100 A / 300 mA
23	100 A / 300 mA
24	25 A / 300 mA

La posada a terra estarà formada per un conductor enterrat horitzontalment i haurà de complir amb la següent expressió:

$$R_t \leq \frac{V_c}{I_d}$$

Essent:

- R_t = resistència de la presa de terra (Ω)

- V_c = tensió de contacte admissible (V)

- I_d = sensibilitat de l'interruptor (A)

La tensió de contacte admissible en la indústria objecte d'aquest projecte es considera de 24 V, ja que les activitats que s'hi desenvolupen fan que es consideri conductora de l'electricitat. Pel que fa a la sensibilitat de l'interruptor diferencial, es defineix per aquest càlcul que serà de 300 mA per ser el valor més desfavorable.

Per tant,

$$R_t \leq \frac{24 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} = 80 \Omega$$

La Taula 5 del ITC-BT-18 indica la fórmula per a estimar la longitud del conductor enterrat horitzontalment:

$$R_t = \frac{2\rho}{L}$$

Essent:

- ρ = resistivitat del terreny (Ωm)

- L = longitud del conductor enterrat horitzontalment (m)

Per la resistivitat del terreny es pren com a valor mitjà 50 Ωm , per ser la natura del terreny conreable i fèrtil, terraplens compactes i humits (Taula 4 del ITC-BT-18).

Per tant, la longitud mínima del conductor enterrat horitzontalment serà de 1,25 m.

$$L = \frac{2 \cdot 50 \Omega\text{m}}{80 \Omega} = 1,25 \text{ m}$$

15.9.3. Proteccions contra llamps

La protecció contra llamps s'instal·la quan l'edifici compleix les condicions que dicta el Document bàsic de Seguretat davant el risc causat per l'acció del llamp (DB SUA 8), del CTE.

Caldrà instal·lar un parallamps quan la freqüència esperada d'impactes de llamps sigui major que el risc admissible.

La freqüència esperada d'impactes es determina amb la següent fórmula:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

Essent:

- N_e = freqüència esperada d'impactes (impactes/any)
- N_g = densitat d'impactes sobre el terreny (nombre d'impactes/(any·km²))
- A_e = àrea de captura equivalent a l'edifici aïllat (m²)
- C_1 = coeficient relacionat amb l'entorn (adimensional)

El risc admissible es calcula com:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

Essent:

- N_a = risc d'impactes admissible (impactes/any)
- C_2 = coeficient en funció del tipus de construcció (adimensional)
- C_3 = coeficient en funció del tipus de contingut de l'edifici (adimensional)
- C_4 = coeficient en funció de l'ús de l'edifici (adimensional)
- C_5 = coeficient en funció de la necessitat de continuïtat en les activitats que es desenvolupen en l'edifici (adimensional)

La densitat d'impactes de llamps sobre el terreny a Bellver de Cerdanya és de 6 impactes/(any·km²), l'àrea de captura equivalent es calcula a partir de la Figura 1.1 del DB SUA 8 i la Taula 15.34 indica els valors que tenen la resta de coeficients.

Taula 15.34. Coeficients pel càlcul de la instal·lació contra llamps.

Coeficient	Valor
C_1	0,50
C_2	1,00
C_3	1,00
C_4	1,00
C_5	1,00

$$N_e = 6 \frac{\text{impactes}}{\text{any} \cdot \text{km}^2} \cdot 5.569,56 \text{ m}^2 \cdot 0,50 \cdot 10^{-6} = 0,016 \text{ impactes/any}$$

$$N_a = \frac{5,5}{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot 10^{-3} = 0,0055 \text{ impactes/any}$$

La freqüència esperada és major que el risc.

Finalment, es calcula l'eficiència de la instal·lació dels parallamps:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,0055}{0,016} = 0,65$$

Com que l'eficàcia dels parallamps està per sota de 0,8, d'acord amb el DB SUA8, no és obligatòria la instal·lació d'un parallamps i, per tant, no s'instal·larà.

15.10. Bibliografia

- BOE. 2022. *Reglamento electrotécnico para baja tensión e ITC*. Consultat el 20 de juny de 2022. https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?modo=2&id=326_Reglamento_electrotecnico_para_baja_tension_e_ITC
- CTE. 2022. *Codi Tècnic de l'Edificació*. Consultat el 22 de juny de 2022. <https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/SeguridadUtilizacionAccesibilidad.html>
- Luna Sánchez, L. 2008. *Instalaciones eléctricas de baja tensión en el sector agrario y agroalimentario*. Madrid [etc.]: Mundi-Prensa.
- Puig, J. 2019. *Instal·lacions elèctriques, UdG*. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.

ANNEX 16: REPERCUSSIÓ AMBIENTAL

ÍNDEX 16: REPERCUSSIÓ AMBIENTAL

16.1. Contaminació atmosfèrica	231
16.2. Contaminació acústica	231
16.3. Impacte visual	231
16.4. Efluents produïts	231
16.5. Residus produïts	232

16.1. Contaminació atmosfèrica

La indústria té processos que desprenen CO₂. El que destaca més és la caldera, la qual com a resultat de la combustió, produeix aquest gas. No obstant això, la caldera és de biomassa i, per tant, no s'utilitzen combustibles fòssils. L'empresa té molt present el compromís de minimitzar l'impacte negatiu que té alliberar gasos nocius a l'atmosfera. L'altre procés que allibera CO₂ és la fermentació de la llet per obtenir el quefir. Però la quantitat de CO₂ produïda és molt reduïda.

En línia amb el compromís ambiental de l'empresa, s'implementaran metodologies de millora i conscienciació a nivell de diferents departaments, sota el lideratge del cap de producció i medi ambient. També es revisarà periòdicament la maquinària per assegurar que sempre funcioni en condicions òptimes i es canviarà, quan correspongui, el filtre de la caldera, entre d'altres accions.

Es tindran sempre presents i al dia les normatives respecte aquest tipus de contaminació, així com les inspeccions i auditories que es vagin fent al llarg dels anys.

16.2. Contaminació acústica

Pel que fa a la contaminació acústica de la indústria, aquesta no produeix sorolls en excés. Totes les parets compten amb aïllament acústic, especialment la sala de màquines, ja que és on hi pot haver més soroll.

Quant al soroll dels camions i cotxes durant la jornada laboral, es minimitzarà apagant el motor d'aquests vehicles, sempre que no es necessiti tenir-los engegats per un ús específic.

16.3. Impacte visual

L'impacte visual que fa el conjunt de la parcel·la i la nau en concret és bo, tenint en compte que està ubicada en un polígon industrial. La parcel·la compta amb enjardinat i arbrat i els acabats de la nau són de colors grisos. Compleix la normativa de l'Ajuntament de Bellver de Cerdanya que fa referència als materials, colors, zones enjardinades i arbrades.

La conservació i neteja dels jardins així com dels acabats de la nau es mantindran sempre en perfecte estat.

16.4. Efluents produïts

La indústria generarà aigües residuals, les quals bàsicament són aigües sanitàries i de neteja. Les aigües residuals generades compliran amb el Reglament dels serveis públics

de sanejament. Per aquest motiu, s'abocaran a la xarxa de clavegueram del polígon i seran tractades posteriorment a la EDAR de Bellver de Cerdanya.

També es condueixen les aigües procedents de la pluja cap a la xarxa pública per aigües pluvials.

Tots els canals i desguassos tenen reixes per tal d'evitar que qualsevol sòlid groller passi a la xarxa de clavegueram.

A part, en determinades ocasions es rebran lots de llet no apta per a processar-la. En aquests casos es tractarà la llet seguint els protocols que dicta l'autoritat sanitària per aquest tipus d'escenari. En cap cas, aquesta llet s'abocarà a la xarxa de clavegueram sinó que es gestionarà com un residu.

16.5. Residus produïts

Durant el procés de producció es rebutjaran llots de la clarificació, residus d'envasos i producte no conforme. També, dins de l'activitat diària, a la resta de la indústria es generaran residus de paper, plàstic i orgànic.

Cada un d'ells es tractarà de manera adient, segons la naturalesa del material rebutjat.

En certs casos, es contractarà un gestor de residus per tal de tractar-los correctament.

Es potenciarà i recordarà la importància de reciclar i reutilitzar a l'oficina i sales comunes.

ANNEX 17: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

ÍNDEX 17: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

17.1. La seguretat i salut en l'execució	235
17.2. Riscos professionals	235
17.3. Mesures de prevenció i protecció	236
17.4. Bibliografia	238

17.1. La seguretat i salut en l'execució

La prevenció dels riscos laborals i la seguretat i salut laboral durant l'execució del projecte és de suma importància.

Per això, el promotor haurà de nomenar un coordinador de seguretat i salut durant el procés d'execució de l'obra. Aquest tècnic, integrat en la direcció facultativa de l'obra, haurà de vetllar perquè se segueixin els principis de prevenció i seguretat en tot moment.

Es complirà amb la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció dels riscos laborals i també amb el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, que indica les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

17.2. Riscos professionals

Els riscos professionals són aquells que alteren l'equilibri físic, mental i social dels treballadors quan les condicions de treball no són bones.

Hi ha factors de risc que potencien aquestes alteracions i quan es materialitzen provoquen, en certs casos, la pèrdua de salut en forma d'accidents de treball, malalties professionals i/o altres patologies derivades del treball.

Hi ha 5 categories de factors de risc, els quals s'han de conèixer per, sempre que sigui possible, evitar-les, o bé prendre mesures per a reduir-ne el risc i la seva incidència i gravetat:

1. Condicions de treball: condicions negatives materials a les que es sotmeti el treballador
2. Medi físic de treball: que el treballador estigui exposat a sorolls, vibracions, il·luminació, temperatura i humitat i radiacions
3. Contaminants químics i biològics
4. Càrrega de treball: la qual pot ser física o mental
5. Organització del treball: una mala gestió de l'organització pot afectar negativament al treballador

En primer lloc, per a l'execució d'aquest projecte s'identifiquen els riscos que es poden produir:

- Atropellaments i topades amb altres vehicles
- Interferències amb instal·lacions de subministrament d'aigua, electricitat, gas, etc.
- Desplomament i/o caiguda de maquinària d'obra
- Despreniment i/o lliscament de terres i/o roques
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, etc.)
- Talls i punxades
- Desplomament i/o caiguda de les parets de contenció i pous i rases

- Cops i entrebancades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Fallida de l'estructura
- Fallida de l'encofrat
- Acumulació de runes
- Contactes amb materials agressius
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de les condicions atmosfèriques
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caiguda de panells i antenes

17.3. Mesures de prevenció i protecció

Hi ha tres tipologies de mesures de prevenció i protecció a l'obra:

- Mesures de protecció col·lectiva
- Mesures de protecció individual
- Mesures de protecció a tercers

En primer lloc, les mesures de protecció col·lectiva, serveixen per a organitzar i planificar els treballs per evitar interferències entre tasques dins la mateixa obra.

Una manera és senyalitzant les zones de perill amb els senyals que, d'acord amb el Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, adverteixen del perill, les obligacions i les prohibicions de segons quines accions dins l'obra.

Caldrà planificar com serà i gestionar el sistema de circulació dels camions i la senyalització, a dins i fora l'obra.

S'haurà de deixar espai suficient al voltant de les excavacions per tal que passi la maquinària sense problemes.

Una altra mesura a prendre serà la immobilització dels camions amb falques durant les càrregues i descàrregues.

Serà important respectar les distàncies entre les diferents instal·lacions per evitar interferències que puguin afectar els treballadors.

Els elements de les instal·lacions que ho requereixin hauran de disposar de les proteccions aïllants.

Caldrà assegurar i verificar que la fonamentació de la maquinària d'obra és correcta.

El muntatge de grues l'hauran de realitzar empreses especialitzades, i s'hauran de fer revisions periòdiques, controls de càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, fre, bloquejat, etc.

L'empresa constructora haurà de realitzar revisions periòdiques i portar un manteniment adequat de maquinària i equips d'obra.

S'hauran de col·locar baranes de protecció en llocs amb risc de caiguda, així com xarxes en forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes.

També caldrà fer ús de canalitzacions per a l'evacuació de runes, i també d'escales de mà, plataformes de treball i bastides, que hauran d'estar ben instal·lades.

Pel que fa a les mesures de protecció individuals, s'utilitzaran equips de protecció individual conegut com EPI's. Aquests equips tenen la funció de protegir a cada treballador dels riscos als que està exposat al fer la seva feina.

Finalment, les mesures de protecció a tercers són les que protegeixen dels riscos que té l'obra a persones alienes a aquesta.

En aquest sentit, s'ha d'assegurar un bon tancament, senyalització i il·luminació de l'obra. S'ha de tenir en compte com ha afectat l'obra als passos pels vianants, marcar els llocs per on es pot passar i protegir forats i façanes.

17.4. Bibliografia

- Puig, J. 2018. Execució, direcció i gestió del projecte, UdG. [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.

ANNEX 18: PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

ÍNDEX 18: PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

18.1. Caracterització de les activitats	241
18.2. Determinació de les folgances de les activitats	242
18.2.1. <i>Temps early i temps last</i>	242
18.2.2. <i>Folgança total, lliure i independent</i>	243
18.3. Camí crític	244
18.4. Temps d'execució del projecte	245

18.1. Caracterització de les activitats

Una bona programació de l'execució del projecte s'aconsegueix gràcies a l'ús de mètodes específics que, en el cas objecte d'aquest annex, serà el mètode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*).

A la Taula 18.1 es mostren les activitats que caldrà dur a terme en el procés d'execució del projecte. També hi ha la designació amb la que es reconeixeran aquestes activitats en l'annex, les activitats que les precedeixen i la seva durada o temps PERT.

Taula 18.1. Caracterització de les activitats.

Activitat	Designació	Activitat precedent	Durada (dies)
Demolició de l'edificació anterior	A	-	4
Moviment de terres	B	A	6
Execució de fonaments	C	B	22
Sanejament	D	C	8
Estructura	E	D	10
Coberta	F	E	8
Paviments	G	F	10
Tancaments exteriors	H	G	8
Tancaments interiors	I	G	9
Instal·lació elèctrica	J	H i I	18
Instal·lació hidràulica	K	H i I	8
Instal·lació calorífica	L	H i I	6
Instal·lació frigorífica	M	H i I	6
Instal·lació de maquinària	N	H i I	7
Instal·lació contra incendis	O	H i I	8
Proves de funcionament	P	J, K, L, M, N i O	3
Detalls d'acabats	Q	P	4

El diagrama PERT es mostra a la Figura 18.1. Les activitats amb color vermell formen part del camí crític.

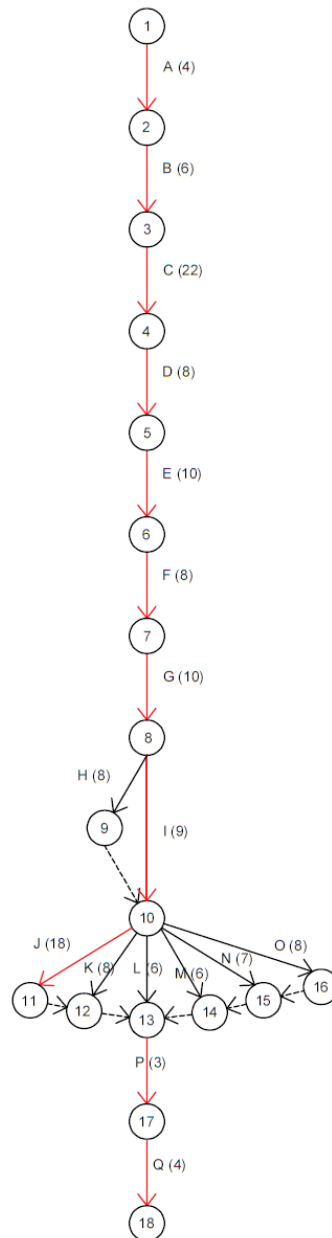


Figura 18.1. Diagrama PERT.

18.2. Determinació de les folgances de les activitats

18.2.1. Temps early i temps last

El temps *early* d'un succés és el temps mínim que ha de passar per tal d'assolir el succés. Es calcula amb la fórmula:

$$t_j = \max(t_i + t_{ij})$$

Essent:

- t_j = temps *early* del succés final de l'activitat (dies)
- t_i = temps *early* del succés inicial de l'activitat (dies)

- t_{ij} = durada de l'activitat o temps PERT (dies)

El temps *last* d'un succés és el més tard que es pot arribar a complir el succés per tal que la durada total de l'execució del projecte no s'allargui cap dia més. Es calcula com:

$$t_i^* = \min(t_j^* - t_{ij})$$

Essent:

- t_j^* = temps *last* del succés final de l'activitat (dies)
- t_i^* = temps *last* del succés inicial de l'activitat (dies)

A la Taula 18.2 s'indiquen els temps *early* i *last* dels successos inicial i final de cada una de les activitats d'execució del projecte.

Taula 18.2. Temps *early* i temps *last* per cada un dels successos inicial i final de cada activitat.

Activitat	t_{ij} (dies)	t_i (dies)	t_j (dies)	t_i^* (dies)	t_j^* (dies)
A	4	0	4	0	4
B	6	4	10	4	10
C	22	10	32	10	32
D	8	32	40	32	40
E	10	40	50	40	50
F	8	50	58	50	58
G	10	58	68	58	68
H	8	68	76	69	77
I	9	68	77	68	77
J	18	77	95	77	95
K	8	77	85	87	95
L	6	77	83	89	95
M	6	77	83	89	95
N	7	77	84	88	95
O	8	77	85	87	95
P	3	95	98	95	98
Q	4	98	102	98	102

18.2.2. Folgança total, lliure i independent

La folgança total (F_{ij}^T) és el temps que es pot retardar l'execució de l'activitat respecte el temps PERT previst, sense que la durada total de l'execució tingui cap retard.

Es calcula amb la fórmula:

$$F_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

Quan una activitat té una folgança total igual a zero, és una activitat crítica, ja que qualsevol retard que experimenti implicarà forçosament que s'endarrereix l'execució del projecte.

La folgança lliure és la quantitat de folgança disponible si l'activitat comença i acaba en el seu temps *early*. La folgança lliure (F_{ij}^L) es calcula com:

$$F_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

La folgança independent és la quantitat de folgança disponible si l'activitat en qüestió comença en el temps *last* del seu succés inicial i acaba en el temps *early* del seu succés final. La folgança lliure (F_{ij}^L) es determina com:

$$F_{ij}^L = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

A la Taula 18.3 es mostren els valors de les diferents folgances de cada activitat.

Taula 18.3. Folgança total, lliure i independent de cada activitat.

Activitat	F_{ij}^T (dies)	F_{ij}^L (dies)	F_{ij}^I (dies)
A	0	0	0
B	0	0	0
C	0	0	0
D	0	0	0
E	0	0	0
F	0	0	0
G	0	0	0
H	1	0	-1
I	0	0	0
J	0	0	0
K	10	0	-10
L	12	0	-12
M	12	0	-12
N	11	0	-11
O	10	0	-10
P	0	0	0
Q	0	0	0

18.3. Camí crític

El camí crític és el que està format per totes les activitats crítiques que hi ha des de l'inici fins al final de l'execució del projecte.

A més, és essencial tenir identificat el camí crític per tenir un control real del projecte.

En el cas del projecte objecte d'aquest annex, el camí crític està format per les següents activitats:

A-B-C-D-E-F-G-I-J-P-Q, que corresponen a demolicions de l'edificació anterior, moviment de terres, execució de fonaments, sanejament, estructura, coberta, paviments, tancaments interiors, instal·lació elèctrica, proves de funcionament i detalls d'acabats.

18.4. Temps d'execució del projecte

Per dur a terme l'execució del projecte seran necessaris, com a mínim, 102 dies.

ANNEX 19: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ÍNDEX 19: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

19.1. Preus bàsics	248
19.1.1. <i>Preus de mà d'obra</i>	248
19.1.2. <i>Preus de maquinària</i>	250
19.1.3. <i>Preus dels materials</i>	251
19.2. Preus descompostos de les unitats d'obra	272

19.1. Preus bàsics

Els preus bàsics es divideixen entre els preus de mà d'obra, de maquinària i del material.

19.1.1. Preus de mà d'obra

La Taula 19.1 mostra els preus de la mà d'obra, els quals s'han extret del Generador de Preus del CYPE, indicant la localització de la construcció de la nau (Bellver de Cerdanya).

Taula 19.1. Preus de mà d'obra.

Codi	Denominació de la mà d'obra	Preu (€/h)
mo055	Oficial 1a vidrier.	20,030
mo004	Oficial 1a calefactor.	19,180
mo008	Oficial 1a lampista.	19,180
mo011	Oficial 1a muntador.	19,180
mo015	Oficial 1a muntador de falsos sostres.	19,180
mo003	Oficial 1a electricista.	19,180
mo050	Oficial 1a muntador de panells prefabricats de formigó.	19,180
mo051	Oficial 1a muntador de tancaments industrials.	19,180
mo053	Oficial 1a muntador de prefabricats interiors.	19,180
mo017	Oficial 1a fuster.	18,910
mo018	Oficial 1a serraller.	18,860
mo019	Oficial 1a soldador.	18,860
mo020	Oficial 1a construcció.	18,590
mo039	Oficial 1a revocador.	18,590
mo040	Oficial 1a jardiner.	18,590
mo041	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590
mo023	Oficial 1a enrajolador.	18,590
mo025	Oficial 1a instal·lador de paviments de fusta.	18,590
mo033	Oficial 1a guixer.	18,590
mo038	Oficial 1a pintor.	18,590
mo121	Oficial 1a aplicador de paviments industrials.	18,590
mo045	Oficial 1a estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	18,570
mo044	Oficial 1a encofrador.	18,570

mo043	Oficial 1a ferrallista.	18,570
mo046	Oficial 1a muntador d'estructura prefabricada de formigó.	18,570
mo111	Peó especialitzat revocador.	16,790
mo112	Peó especialitzat construcció.	16,470
mo058	Ajudant fuster.	16,340
mo059	Ajudant serraller.	16,280
mo063	Ajudant instal·lador de paviments de fusta.	16,220
mo077	Ajudant construcció.	16,220
mo080	Ajudant muntador.	16,220
mo082	Ajudant muntador de falsos sostres.	16,220
mo087	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220
mo122	Ajudant aplicador de paviments industrials.	16,220
mo071	Ajudant guixer.	16,220
mo076	Ajudant pintor.	16,220
mo061	Ajudant enrajolador.	16,220
mo097	Ajudant muntador de panells prefabricats de formigó.	16,220
mo098	Ajudant muntador de tancaments industrials.	16,220
mo100	Ajudant muntador de prefabricats interiors.	16,220
mo102	Ajudant electricista.	16,200
mo103	Ajudant calefactor.	16,200
mo107	Ajudant lampista.	16,200
mo093	Ajudant muntador d'estructura prefabricada de formigó.	16,200
mo092	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	16,200
mo090	Ajudant ferrallista.	16,200
mo091	Ajudant encofrador.	16,200
mo115	Peó jardiner.	15,870
mo113	Peó ordinari construcció.	15,870

19.1.2. Preus de maquinària

La Taula 19.2 exposa els preus de la maquinària que s'utilitzarà a l'obra per dur a terme la construcció de la indústria.

Taula 19.2. Preu de la maquinària.

Codi	Denominació de la mà d'obra	Preu (€/h)
mq07gte010f	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 60 t i 58 m d'altura màxima de treball.	128,230
mq11ext030	Estenedora asfàltica de cadenes, de 81 kW.	90,770
mq06ext010	Estenedora per a paviments de formigó.	85,840
mq01mot010a	Motoanivelladora de 141 kW.	76,910
mq07gte010c	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t i 27 m d'altura màxima de treball.	76,030
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	73,760
mq02rov010i	Compactador monocilíndric vibrant autopropulsat, de 129 kW, de 16,2 t, amplada de treball 213,4 cm.	70,390
mq04cag010c	Camió amb grua de fins a 12 t.	66,270
mq11com010	Compactador de pneumàtics autopropulsat, de 12/22 t.	65,750
mq01exn020a	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 105 kW.	52,600
mq01ret010	Miniretrocarregadora sobre pneumàtics de 15 kW.	46,470
mq01pan010a	Pala carregadora sobre pneumàtics de 120 kW/1,9 m ³ .	45,650
mq04cab010c	Camió basculant de 12 t de càrrega, de 162 kW.	45,470
mq02cia020j	Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	45,290
mq01ret020b	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	41,440
mq01ret020a	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 64 kW.	39,170
mq04cab010b	Camió basculant de 10 t de càrrega, de 147 kW.	37,310
mq04cab010a	Camió basculant de 8 t de càrrega, de 132 kW.	34,980
mq02ron010a	Corró vibrant tàndem autopropulsat, de 24,8 kW, de 2450 kg, amplada de treball 100 cm.	18,730

mq06aca020	Equip de granallatge per a paviment de formigó, amb sistema d'aspiració.	10,590
mq04dua020b	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,490
mq08sol010	Equip d'oxitall, amb acetilè com combustible i oxigen com comburent.	8,340
mq05pdm110	Compressor portàtil dièsel mitja pressió 10 m ³ /min.	7,850
mq02rod010d	Safata vibrant de guiat manual, de 300 kg, amplada de treball 70 cm, reversible.	7,220
mq06fra010	Arremolinadora mecànica de formigó.	5,730
mq08gel010k	Grup electrogen insonoritzat, trifàsic, de 45 kVA de potència.	5,440
mq05mai030	Martell pneumàtic.	4,630
mq02rop020	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,950
mq09sie010	Serra de cadena a benzina, de 50 cm d'espasa i 2 kW de potència.	3,390
mq09mot010	Motocultor 60/80 cm.	3,050
mq06mms010	Mesclador continu amb sitja, per a morter industrial en sec, subministrat a granel.	1,960
mq06hor010	Formigonera.	1,900

19.1.3. Preus dels materials

Els preus dels materials necessari per la construcció de la nau i la parcel·la en general, queden reflectits a la Taula 19.3.

Taula 19.3. Preu del material.

Codi	Denominació de la mà d'obra	Preu (€/U)	U
mt26pes040a	Porta seccional industrial, de 3x3 m, formada per panell sandvitx, de 45 mm de gruix, de doble xapa d'acer zincat amb nucli aïllant d'escuma de poliuretà, acabat lacat de color RAL 9016 en la cara exterior i de color RAL 9002 en la cara interior, amb espiell central de 610x180 mm, formada per marc de material sintètic i envidriament de polimetilmetacrilat (PMMA), junts entre panells i perimetrals d'estanquitat, guies laterals d'acer galvanitzat, ferraments de penjar, equip de motorització, motlles de torsió, cables de suspensió, quadre de maniobra amb polsador de control d'obertura i tancament de la porta i polsador de parada	2.892,780	U

	d'emergència, sistema antipinçament per evitar l'atrapament de les mans, a les dues cares i sistemes de seguretat en cas de ruptura de moll i de ruptura de cable. Segons UNE-EN 13241-1.		
mt26pes030a	Porta corredissa automàtica, d'alumini i vidre, per a accés de vianants, amb sistema d'apertura lateral, d'una fulla lliscant de 100x210 cm i una fulla fixa de 120x210 cm, composta per: calaix superior amb mecanismes, equip de motorització i bateria d'emergència per a obertura i tancament automàtic en cas de tall del subministrament elèctric, d'alumini lacat, color blanc, dos detectors de presència per radiofreqüència, cèl·lula fotoelèctrica de seguretat i panell de control amb quatre modes de funcionament seleccionables; dues fulles de vidre laminar de seguretat 5+5, incolor, 1B1 segons UNE-EN 12600 amb perfils d'alumini lacat, color blanc, per fixar sobre els perfils amb perfil continu de neoprè. Segons UNE-EN 16005.	2.045,570	U
mt26pca020dD	Porta tallafocs pivotant homologada, EI2 60-C5, segons UNE-EN 1634-1, de dues fulles de 63 mm de gruix, 2100x2000 mm de llum i altura de pas, per a un forat d'obra de 2200x2050 mm, acabat lacat en color blanc formada per 2 xapes d'acer galvanitzat de 0,8 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia de llana de roca d'alta densitat i plaques de cartró guix, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm de gruix amb junta intumescents i garres d'ancoratge a obra, inclosos sis frontisses de doble pala regulables en altura, soldades al marc i cargolades a la fulla, segons UNE-EN 1935, ferradura embotida de tancament a un punt, escuts, cilindre, claus i manovelles antienganxament RF de niló color negre.	907,630	U
mt34ena270iho	Lluminària de fosa d'alumini, acabat lacat de color gris, regulable, de 180 W, factor de potència major de 0,95, de 825x150x360 mm, amb 96 LED SMD 5050, temperatura de color 3000 K, índex de reproducció cromàtica major de 80, índex d'enlluernament unificat menor de 12, flux lluminós 21934 lúmens, amb graus de protecció IP66 i IK10, per a fixar en suport de 59 mm de diàmetre.	823,380	U
mt45cvg010a	Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1; composta de: porta de 600x2000 mm i 2 laterals de 2000 mm d'altura; estructura suport d'alumini anoditzat, formada per perfil guia horitzontal de secció circular de 25 mm de diàmetre, rosetes, pinces de subjecció dels taulers i perfils en U de 20x15 mm per a fixació a la paret i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L, formats per frontisses amb moll, tirador amb condemna i indicador exterior de lliure i ocupat, i peus regulables en altura	795,070	U

	fins a 150 mm.		
mt26pet212bGfb	Block de porta exterior d'entrada a habitatge, vidriera, d'una fulla, amb motllura recta, 1000x2200 mm de llum i altura de pas, compost per dues xapes d'acer galvanitzat de 1 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia plena de poliuretà injectat d'alta densitat, acabat lacat color blanc en les seves cares i caires, amb doble envidriament (vidre interior laminar translúcid de 4+4 mm, cambra d'aire de 14 mm, vidre exterior laminar translúcid de 3+3 mm), bastidor d'acer i marc d'acer galvanitzat de 1,5 mm de gruix i 100 mm d'amplada amb patilles d'ancoratge a obra, amb pany de seguretat amb tres punts frontals de tancament, frontisses d'alta seguretat, antipalanca, manovella corba amb escut de roseta, d'acer inoxidable, pom circular amb escut de roseta, d'acer inoxidable i junt perimetral d'estanquitat de cautxú.	735,130	U
mt12psa110ya	Porta frigorífica pivotant, semiencastada, amb un punt de tancament i frontisses, per a buit de dimensions útils 1000x2000 mm, de cambra frigorífica, amb temperatura de treball fins a 0 °C, de 75 mm de gruix, amb bastidor de perfil estructural d'alumini anoditzat, revestiment en totes dues cares de xapa d'acer galvanitzat, acabat lacat i ànima d'escuma de poliuretà injectada a alta pressió, de densitat entre 40 i 45 kg/m ³ , amb marc de perfils amb trencament de pont tèrmic i doble rivet perimetral sobre suport de PVC, per a col·locar en panell frigorífic.	711,790	U
mt38cbh022a	Dipòsit de 165 litres (107 kg), amb sistema d'alimentació manual, per a caldera per a la combustió de pellets.	635,660	U
mt26pca020dp	Porta tallafocs pivotant homologada, EI2 60-C5, segons UNE-EN 1634-1, de dues fulles de 63 mm de gruix, 1400x2000 mm de llum i altura de pas, per a un forat d'obra de 1500x2050 mm, acabat lacat en color blanc formada per 2 xapes d'acer galvanitzat de 0,8 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia de llana de roca d'alta densitat i plaques de cartró guix, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm de gruix amb junta intumescent i garres d'ancoratge a obra, inclosos sis frontisses de doble pala regulables en altura, soldades al marc i cargolades a la fulla, segons UNE-EN 1935, ferradura embotida de tancament a un punt, escuts, cilindre, claus i manovelles antienganxament RF de niló color negre.	590,090	U
mt38cbh085aaa	Sistema d'elevació de la temperatura de retorn per sobre de 55°C, compost per vàlvula motoritzada de 3 vies de 1" de diàmetre i bomba de circulació, per evitar condensacions i deposicions de sutge a l'interior de la caldera.	582,680	U
mt45cvg010e	Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc,	533,230	U

	segons UNE-EN 13501-1; composta de: porta de 600x2000 mm i 1 lateral de 2000 mm d'altura; estructura suport d'alumini anoditzat, formada per perfil guia horitzontal de secció circular de 25 mm de diàmetre, rosetes, pinces de subjecció dels taulers i perfils en U de 20x15 mm per a fixació a la paret i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L, formats per frontisses amb moll, tirador amb condemna i indicador exterior de lliure i ocupat, i peus regulables en altura fins a 150 mm.		
mt26egm010pc	Equip de motorització per obertura i tancament automàtic, per a porta reixa corredissa de fins a 400 kg de pes.	487,160	U
mt35sie011lsj3	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, 5SY4480-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	429,670	U
mt26vpc020a	Porta reixa metàl·lica en tanca exterior, per accés de vianants, en fulla abatible, de xapa d'acer galvanitzat, acabat lacat. Segons UNE-EN 13241-1.	420,220	m ²
mt35amc053F	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 125 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-125 "Chint Electrics", de 108x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	391,050	U
mt31gmp215ie	Aixeta de pas angular mural per a dutxa, mesclador, possibilitat de limitar la temperatura, amb temps de flux de 30, limitador de cabal a 8 l/min, acabat cromat, sense vàlvula de buidatge, equip de dutxa format per ruixador orientable amb presa d'alimentació vista i regulador automàtic de cabal, tub i element de fixació, de llautó acabat cromat, per a col·locació en superfície; inclosos elements de connexió i vàlvules antiretorn.	381,050	U
mt38cbh100a	Posada en marxa i formació en el maneig de caldera de biomassa.	356,540	U
mt38cbh105a	Muntatge del sistema d'alimentació per sense fi flexible, per a caldera per a la combustió de pellets.	339,230	U
mt26pes020a	Porta industrial apilable d'obertura ràpida, d'entre 3 i 3,5 m d'altura màxima, formada per lona de PVC, marc i estructura d'acer galvanitzat, quadre de maniobra, polsador, fotocèl·lula de seguretat i mecanismes, segons UNE-EN 13241-1.	338,240	m ²
mt38cbh096a	Regulador de tir de 150 mm de diàmetre, amb clapeta antiexplosió, per a caldera.	325,980	U
mt35sie011fqh3	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, 5SY4450-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60898-1.	316,030	U
mt26egm012	Accessoris (pany, polsador, emissor, receptor i fotocèl·lula) per automatització de porta de garatge.	312,810	U
mt35amc101ff	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm,	310,350	U

	grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.		
mt35amc053A	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-100 "Chint Electric", de 108x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	298,960	U
mt45cvg010i	Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1; composta de: porta de 600x2000 mm; estructura suport d'alumini anoditzat, formada per perfil guia horitzontal de secció circular de 25 mm de diàmetre, rosetes, pinces de subjecció dels taulers i perfils en U de 20x15 mm per a fixació a la paret i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L, formats per frontisses amb moll, tirador amb condemna i indicador exterior de lliure i ocupat, i peus regulables en altura fins a 150 mm.	291,490	U
mt26vpc010f	Porta reixa metàl·lica en tanca exterior, per accés de vehicles, fulla corredissa, de xapa d'acer galvanitzat, acabat lacat amb pòrtic lateral de sustentació i topall de tancament, guia inferior amb UPN 100 i quadrat massís de 25x25 mm, rodes de lliscament de 20 mm amb rodament de greixatge permanent, elements d'ancoratge, ferraments de seguretat i tancament, acabat amb imprimació antioxidant i accessoris. Segons UNE-EN 13241-1.	282,680	m ²
mt07pha010bca b	Pilar prefabricat de formigó armat de secció 40x40 cm, de 5 m d'altura lliure màxima, per acabat vist del formigó, amb armadura de 650 a 900 kN/m de capacitat mecànica, sense mènsules, per a encastar a la base.	282,210	U
mt23var020	Kit de pany amb clau, amb possibilitat d'apertura des de l'interior, per a porta frigorífica.	272,450	U
mt35amc100ig	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	261,450	U
mt35ase881dd	Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 125 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18363 "Schneider Electric", de 54x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	257,320	U
mt24gen030aaf a	Finestra de PVC, dues fulles practicables amb obertura cap a el interior, dimensions 800x900 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de	254,220	U

	l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, junts d'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; gruix màxim de l'envidriament: 40 mm, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210, segons UNE-EN 14351-1.		
mt07pha030daa E1	Biga prefabricada de formigó armat tipus T invertida, de 40 cm d'amplada d'ànima, 30 cm d'altura de taló, 45 cm d'amplada total i 45 cm d'altura total, amb un moment flector màxim de 410 kN·m, segons UNE-EN 13225.	249,380	m
mt35amc101dd	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	232,250	U
mt45tvg020b	Taquilla modular per a vestidor, de 400 mm d'amplada, 500 mm de profunditat i 1800 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, color a escollir formada per dues portes de 900 mm d'altura i 13 mm de gruix, laterals, prestatges, sostre, divisió i terra de 10 mm de gruix, i fons perforat per a ventilació de 3 mm de gruix, inclosos potes regulables de PVC, panys de relliscada, claus, plaques de numeració, frontisses antivandàliques d'acer inoxidable i barres per penjar d'alumini amb penjadors antilliscants d'ABS.	220,500	U
mt35amc053q	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-63 "Chint Electric", de 108x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	214,020	U
mt30smr010aa	Lavabo mural, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 1000x460 mm, amb joc de fixació, segons UNE 67001.	207,090	U
mt35amc051F	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 3 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 125 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-2-125 "Chint Electric", de 54x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	206,670	U
mt07pha050a	Biga prefabricada de formigó armat tipus I, de 80 cm d'altura i 20 cm d'amplada d'ànima, amb un moment flector màxim de 850 kN·m, segons UNE-EN 13225.	203,450	m
mt34xes010d	Columna troncocònica d'acer galvanitzat de 3 mm de gruix, de 6000 mm d'altura, acabat pintat. Segons UNE-EN 40-5.	200,540	U
mt31gmo101a	Aixetes monocomandament de repisa per a lavabo, amb cartutx ceràmic i limitador de cabal a 6 l/min,	194,470	U

	acabat cromat, model Thesis "Roca", amb tragacadeneta i enllaços d'alimentació flexibles, segons UNE-EN 200.		
mt30smr013f	Pedestal de lavabo, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 205x155x730 mm, amb joc de fixació.	187,110	U
mt35sie011ise2	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 80 A, 5SY4280-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	177,540	U
mt09pye010a	Pasta de guix per l'aplicació en capa fina C6, segons UNE-EN 13279-1.	170,970	m ³
mt30pas010c	Plat de dutxa acrílic, gamma bàsica, color blanc, de 90x90 cm, amb joc de desguàs.	168,240	U
mt37tvg010hg	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 110 mm de diàmetre exterior, PN=16 bar i 8,1 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	167,770	m
mt35sie011lne3	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, 5SY4425-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	164,590	U
mt26pca100n	Tancaportes per a ús freqüent de porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1154.	162,100	U
mt45bvg100b	Banc per a vestidor amb sabater, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profunditat i 420 mm d'altura, format per seient de dos taules i sabater d'una taula, de tauler fenòlic HPL, color a escollir, de 150x13 mm de secció, fixats a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc, inclosos accessoris de muntatge.	158,970	U
mt35sie011llc3	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 16 A, 5SY4416-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	157,030	U
mt35sie011lja3	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 10 A, 5SY4410-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	153,990	U
mt35sie011ird2	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 63 A, 5SY4263-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	153,760	U
mt09pye010b	Pasta de guix de construcció B1, segons UNE-EN 13279-1.	152,300	m ³
mt35cgp020fs	Caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars previstes per a col·locar fusibles de intensitat màxima 250 A, esquema 9, per a protecció de la línia general d'alimentació, formada per una envoltant aïllant, precintable i autoventilada, segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK08 segons UNE-EN	149,580	U

	50102.		
mt35amc100hf	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	143,440	U
mt26amc040a	Topall de protecció per a camió, de cautxú, de 350x250x100 mm, amb 2 orificis de fixació i platina metàl·lica d'ancoratge, per a l'amortiment dels xocs dels vehicles amb el moll de càrrega.	142,200	U
mt35amc100ge	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	142,060	U
mt30smr021a	Cisterna de vàter, de doble descàrrega, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 360x140x355 mm, amb joc de mecanismes de doble descàrrega de 3/4,5 litres, segons UNE-EN 997.	140,860	U
mt30smr019a	Tassa de vàter de dipòsit baix, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 370x645x790 mm, amb joc de fixació, segons UNE-EN 997.	140,860	U
mt34lle060a	Lluminària circular fixa de sostre tipus Downlight, no regulable, de 18 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz, de 175 mm de diàmetre d'encastament i 118 mm d'altura, amb llum LED no reemplaçable, temperatura de color 3000 K, òptica formada per reflector recobert amb alumini vaporitzat, acabat molt brillant, d'alt rendiment, feix de llum extensiu 73°, cercle embellidor de plàstic, acabat termoestabilitat, de color blanc, índex d'enlluernament unificat menor de 19, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 1081 lúmens, grau de protecció IP40, amb fleixos de fixació, per a encastar.	138,880	U
mt26pca110m	Barra antipànic per a porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1125, inclosos tapa cega per a la cara exterior de la porta.	137,500	U
mt09mor010e	Morter de ciment CEM II/B-P 32,5 N tipus M-10, confeccionat en obra con 380 kg/m ³ de ciment i una proporció en volum 1/4.	136,710	m ³
mt35sie011icO1	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 1 A, 5SY4201-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	119,140	U
mt37tvg010gg	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 90 mm de diàmetre exterior, PN=16 bar i 6,6 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	119,040	m
mt26cgp010	Marc i porta metàl·lica amb pany o cademat, amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50102, protegits de la corrosió i normalitzats per l'empresa subministradora, per caixa general de protecció.	112,820	U

mt35sie011cpb 2	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 40 A, 5SY4240-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60898-1.	97,260	U
mt30smr022a	Seient i tapa de vàter, de caiguda esmorteïda, model Meridian "Roca", color blanc.	94,290	U
mt26ppa010fb	Porta interior abatible d'una fulla de 38 mm de gruix, 900x1945 mm de llum i altura de pas, acabat galvanitzat formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 0,5 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia plena de poliuretà, sobre marc d'acer galvanitzat de 1 mm de gruix amb patilles d'ancoratge a obra, amb frontisses soldades al marc i reblades a la fulla, ferradura embotida de tancament a un punt, cilindre de llautó amb clau, escuts i manovelles de niló color negre.	92,060	U
mt37tvg010fg	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 75 mm de diàmetre exterior, PN=16 bar i 5,5 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	88,690	m
mt26pca100j	Tancaportes per a ús moderat de porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1154.	87,200	U
mt38cbh097a	Limitador tèrmic de seguretat, tarat a 95°C, format per vàlvula i sonda de temperatura.	83,530	U
mt26pet125aUa	Bastiment de base d'acer galvanitzat de 1000x2200 mm, per a bloc de porta d'una fulla, ensamblat mitjançant esquadres i amb patilles d'ancoratge.	82,270	U
mt35sie011ihT1	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 6 A, 5SY4206-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	81,750	U
mt52vsm010e	Panell de malla electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x50 mm de pas de malla, reduït a 50x50 mm en les zones de plec, i 5 mm de diàmetre, de 2,50x1,50 m, acabat galvanitzat i plastificat en color verd RAL 6015.	81,320	m
mt10haf010cINc	Formigó HA-30/F/12/XC2+XF3, fabricat en central.	80,400	m ³
mt35sie011inZ1	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, 5SY4225-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	79,980	U
mt11arh010d	Pericó amb fons, registrable, prefabricat de formigó fck=25 MPa, de 60x60x60 cm de mides interiors, per sanejament.	79,970	U
mt34www020	Pericó de pas i derivació de 40x40x60 cm, amb bastiment i tapa de ferro fos.	78,160	U
mt35tta010	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	77,790	U
mt35sie011iIX1	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, 5SY4216-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	76,620	U
mt35sie011ijV1	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 10 A,	75,580	U

	5SY4210-7 " Siemens ", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.		
mt10haf010ctO c	Formigó HA-30/F/20/XC2, fabricat en central.	74,780	m ³
mt10haf010ctLc	Formigó HA-25/F/20/XC2, fabricat en central.	69,810	m ³
mt10hmf010tOb	Formigó HM-25/B/20/X0, fabricat en central.	64,620	m ³
mt10hmf010tLb	Formigó HM-20/B/20/X0, fabricat en central.	63,110	m ³
mt11arh010c	Pericó amb fons, registrable, prefabricat de formigó fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de mides interiors, per sanejament.	60,020	U
mt35amc100db	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 30 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	59,910	U
mt36www005d	Acoblament a paret colzat amb plafó, ABS, sèrie B, acabat cromat, per evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) en l'interior dels edificis, enllaç mixt de 1 1/4"x40 mm de diàmetre, segons UNE-EN 1329-1, amb vàlvula de desguàs.	58,970	U
mt10hmf011eb	Formigó de neteja HL-150/B/12, fabricat en central.	58,690	m ³
mt25pco015aaa a	Persiana enrol·lable de lamel·les de PVC, de 37 mm d'altura, color blanc, equipada amb eix, discos, càpsules i tots els seus accessoris, amb cinta i recollidor per a accionament manual, en fusteria d'alumini o de PVC, inclosos calaix incorporat (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabat estàndard, amb permeabilitat a l'aire classe 3, segons UNE-EN 12207 i transmitància tèrmica major de 2,2 W/(m ² K). Segons UNE-EN 13659.	58,100	m ²
mt47aag020aa	Mescla bituminosa contínua en calent AC16 surf D, per a capa de rodolament, de composició densa, amb àrid granític de 16 mm de grandària màxima i betum asfàltic de penetració, segons UNE-EN 13108-1.	54,770	t
mt28mcm050M V1	Pigment en pasta en base aquosa, per a la coloració en massa de color gris de microciment.	53,590	l
mt22pxh025aa	Porta interior cega buida, de tauler de fibres acabat amb melamina color blanc, amb ànima alveolar de paper kraft, de 203x82,5x3,5 cm.	53,390	U
mt08eme040	Panells metàl·lics de varies dimensions, per encofrar elements de formigó.	53,000	m ²
mt26pca105a	Selector de tancament per a assegurar l'adequat tancament de les portes per a porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1158.	52,540	U
mt37tvg010eg	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre exterior, PN=16 bar i 4,7 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	51,530	m
mt35cun010p1	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-	51,450	m

	s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 240 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.		
mt34aem010e	Lluminària d'emergència, amb tub lineal fluorescent, 6 W - G5, flux lluminós 210 lúmens, carcassa de 245x110x58 mm, classe II, IP42, amb bateries de Ni-Cd d'alta temperatura, autonomia de 1 h, alimentació a 230 V, temps de càrrega 24 h. Inclosos accessoris i elements de fixació.	51,260	U
mt41pca010a	Platina conductora de coure estanyat, nua, de 30x2 mm.	49,380	m
mt35tta030	Pont per a comprovació de connexió de terra de la instal·lació elèctrica.	48,360	U
mt13dcp010rlr	Panell sandvitx aïllant d'acer, per a cobertes, amb la superfície exterior grecada i la superfície interior llisa, de 80 mm de gruix i 1150 mm d'amplada, format per doble cara metàl·lica de xapa estàndard d'acer, acabat prelacat, de gruix exterior 0,5 mm i gruix interior 0,5 mm i ànima aïllant de llana de roca de densitat mitjana 145 kg/m ³ , i accessoris.	46,950	m ²
mt41ixi010a	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor, amb accessoris de muntatge, segons UNE-EN 3.	43,700	U
mt37alb100b	Comptador d'aigua freda de lectura directa, de raig simple, cabal nominal 2,5 m ³ /h, diàmetre 3/4", temperatura màxima 30°C, pressió màxima 16 bar, apte per a aigües molt dures, amb tapa, ràncords de connexió i precinte.	43,400	U
mt09mif010ka	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, amb additiu hidròfug, categoria M-10 (resistència a compressió 10 N/mm ²), subministrat en sacs, segons UNE-EN 998-2.	40,970	t
mt48eap010f	Xicranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>) de 14 a 16 cm de perímetre de tronc a 1 m del terra; subministrament en contenidor de 45 litres, D=45 cm.	40,000	U
mt37tvg010dg	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 50 mm de diàmetre exterior, PN=16 bar i 3,7 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	39,620	m
mt35cun010W1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	39,610	m
mt38cbh099a	Base de recolzament antivibracions, per a caldera.	37,700	U

mt09mif010ca	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, categoria M-5 (resistència a compressió 5 N/mm ²), subministrat en sacs, segons UNE-EN 998-2.	34,730	t
mt28mcm100r	Segellador de poliuretà alifàtic de dos components, sense dissolvents, acabat mat, per a aplicar amb brotxa o corró.	32,750	l
mt21ves010na	Vidre laminar de seguretat, compost per dos llunes de 4 mm de gruix unides mitjançant una làmina incolor de butiral de polivinil, de 0,38 mm de gruix, classificació de prestacions 2B2, segons UNE-EN 12600. Segons UNE-EN ISO 12543-2 i UNE-EN 14449	32,620	m ²
mt11arh020d	Marc i tapa prefabricats de formigó armat fck=25 MPa, per pericons de sanejament de 60x60 cm, gruix de la tapa 6 cm, amb tancament hermètic al pas dels olors mefítics.	31,990	U
mt35cun010U1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	31,900	m
mt09mif010cb	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, categoria M-5 (resistència a compressió 5 N/mm ²), subministrat a granel, segons UNE-EN 998-2.	31,770	t
mt35cun010V1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	27,700	m
mt35cun010m1	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 120 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	27,010	m
mt18mpg010a	Lamel·la encadellada de 2180x200x14 mm, per parquet flotant de fusta, constituïda per tres capes encolades entre sí: capa base o suport formada per una pel·lícula especialment tractada amb protecció antihumitat; una capa intermèdia formada per un tauler contraplacat, especialment tractat, de 11 mm de gruix i una capa noble o d'ús de fusta de roure de 3 mm de gruix, 2 llistons, acabat amb vernís setinat. Segons UNE-EN 13810-1 i UNE-EN 14342.	26,190	m ²
mt12ppk020fba	Placa acústica de guix laminat, Danoline acabat Plaza, G1 Borde A "Knauf", de 600x600 mm i 9,5 mm de gruix, de superfície perforada, per sostres registrables,	26,020	m ²

	segons UNE-EN 13964.		
mt26pet135a	Tapeta de 40 mm d'amplada, acabat lacat color blanc.	25,930	m
mt26pet130a	Tapajunts de 45 mm d'amplada, acabat lacat color blanc.	24,950	m
mt12pak010r	Placa de ciment Pòrtland Aquapanel Indoor "Knauf" de 12,5x1200x2400 mm, revestida amb una capa de fibra de vidre embeguda en ambdues cares.	24,590	m ²
mt48tie030a	Terra vegetal garbellada, subministrada a granel.	24,310	m ³
mt11var010	Adhesiu per tubs i accessoris de PVC.	23,790	l
mt35tta050	Born per a connexions elèctriques d'unió universal.	23,650	U
mt11arh020c	Marc i tapa prefabricats de formigó armat fck=25 MPa, per pericons de sanejament de 50x50 cm, gruix de la tapa 6 cm, amb tancament hermètic al pas dels olors mefítics.	22,890	U
mt12ppp010g	Panell alveolar prefabricat de formigó pretesat, de 17 cm de gruix, 1,2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, amb les vores encadellades, acabat llis, de color gris, per a formació de tancament. Segons UNE-EN 14992.	21,370	m ²
mt35cun010J1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3x50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	21,220	m
mt21csy030a	Perfil compost d'alumini, lacat color blanc.	20,820	m
mt52vpm030e	Pal de perfil buit d'acer de secció rectangular 60x40x2 mm, de 1,5 m d'altura, acabat galvanitzat i plastificat en color verd RAL 6015.	20,800	U
mt50spa081a	Puntal metàl·lic telescòpic, de fins a 3 m d'altura.	19,740	U
mt08tan010hg	Tub d'acer negre, amb soldadura longitudinal per resistència elèctrica, sèrie M, de 2 1/2" DN 65 mm de diàmetre i 3,6 mm de gruix, segons UNE-EN 10255, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	19,130	m
mt22aap011ja	Bastiment de base de fusta de pi, 90x35 mm, per porta d'una fulla, amb elements de fixació.	17,720	U
mt25mos010i	Mosquitera fixa formada per marc de perfils d'alumini lacat, tela de fils de polièster, accessoris i complements.	17,490	m ²
mt11var009	Líquid netejador per enganxat mitjançant adhesiu de tubs i accessoris de PVC.	17,180	l
mt36cap010gab	Canaló trapezial de PVC amb òxid de titani, de 140x108 mm, color blanc, segons UNE-EN 607. Inclosos suports, cantonades, tapes, acabaments finals, peces de connexió a baixants i peces especials.	16,950	m
mt28mcm110d	Microesferes de vidre, incolores, de 75 a 150 micres de diàmetre, per aconseguir acabats antilliscants en combinació amb segelladores.	16,870	kg

mt35tte010a	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 14 mm de diàmetre i 1,5 m de longitud.	16,820	U
mt12ppa040keb	Panell sandvitx aïllant encadellat d'acer prelacat, de 60 mm de gruix i 1130 mm d'amplada, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc segons UNE-EN 13501-1, format per doble cara metàl·lica de xapa d'acer prelacat, acabat amb pintura de polièster per ús alimentari, color blanc, de gruix exterior 0,5 mm i gruix interior 0,5 mm i ànima aïllant de poliuretà de densitat mitjana 40 kg/m ³ , acabats i accessoris; per a cambres frigorífiques amb condicions de temperatura ambient superior a 0°C.	16,320	m ²
mt35amc820dp L	Fusible de ganivetes, tipus gG, intensitat nominal 250 A, poder de tall 120 kA, mida T2, segons UNE-EN 60269-1.	16,160	U
mt18rpp010c	Entornpeu llis d'alumini anoditzat, de 80 mm d'altura, color plata, inclosos peces per a unions, resolució d'angles i terminacions.	16,150	m
mt35amc920df	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, sense porta, amb graus de protecció IP30 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 12 mòduls, de 250x224x70 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura, tapa frontal encunyada per aparellatge modular i tapes cobremòduls, inclosos accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.	15,990	U
mt30lla020	Aixeta de regulació de 1/2", per a vàter, acabat cromat.	15,240	U
mt35cun010S1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	14,980	m
mt21csy036a	Junta d'unió entre fulles de vidre, de policarbonat, per a partició envidrada fixa.	14,600	U
mt37tvg010bc	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 32 mm de diàmetre exterior, PN=16 bar i 2,4 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	14,180	m
mt30lla010	Aixeta de regulació de 1/2", per a lavabo o bidet, acabat cromat.	13,350	U
mt23ppb200	Pany d'embotir, front, accessoris i cargols de lligat, per a porta de pas interior, segons UNE-EN 12209.	12,820	U
mt01ara010	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	12,300	m ³
mt35une001b	Safata perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistència a l'impacte 10 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m de longitud, per a suport i conducció de cables elèctrics.	12,270	m

mt28mcm090d	Emprimació segelladora transpirable amb resines acríliques en dispersió aquosa, per a aplicar amb brotxa.	11,710	l
mt30smr500	Colze per a evacuació vertical del vàter, "Roca", segons UNE-EN 997.	11,460	U
mt12pak110d	Cartutx de 310 cm ³ de pega Indoor PU "Knauf".	10,740	U
mt21csy030g	Perfil superior d'alumini, lacat color blanc.	10,680	m
mt11tpb030d	Tub de PVC llis, per sanejament soterrat sense pressió, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diàmetre exterior i 4,9 mm de gruix, segons UNE-EN 1401-1.	10,450	m
mt47cit140a	Lligant incolor bicomponent, Compodur PR "Composan Industrial y Tecnología", a base de resines epoxi.	10,390	kg
mt34aem012	Marc d'encastar, per a lluminària d'emergència.	10,300	U
mt35cun010Q1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	9,740	m
mt28pcs010a	Protector hidròfug en base aquosa, incolor, autonetejable, repel·lent de l'aigua i la brutícia, per a tractament superficial hidrofugant, per a aplicar amb brotxa sobre superfícies de pedra natural o pedra artificial.	9,620	l
mt35une101af	Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 40x60 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclosos punts, peces d'unió, tacs i cargols.	9,600	m
mt23hbl010aa	Joc de manovella i escut llarg de llautó, color negre, acabat brillant, sèrie bàsica, per a porta interior.	9,230	U
mt08var060	Puntes d'acer de 20x100 mm.	8,920	kg
mt28mcm070l	Emprimació monocomponent, sense diluir, a base de resines sintètiques en dispersió aquosa, per a regularitzar la porositat i millorar l'adherència dels suports absorbents i no absorbents, per a aplicar amb corró.	8,890	l
mt22www040	Aerosol de 750 ml d'escuma adhesiva autoexpansiva, elàstica, de poliuretà monocomponent, de 25 kg/m ³ de densitat, conductivitat tèrmica 0,0345 W/(mK), 135% d'expansió, elongació fins a ruptura 45% i 7 N/cm ² de resistència a tracció, estable de -40°C a 90°C; per a aplicar amb pistola; segons UNE-EN 13165.	8,530	U

mt35cun010x1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	8,190	m
mt18bde015a800	Mosaic de gres esmaltat, 2,5x2,5 cm, 8,00€/m ² , capacitat d'absorció d'aigua E>0,3%, grup Blb, segons UNE-EN 14411, resistència al lliscament Rd<=15 segons UNE 41901 EX, lliscabilitat classe 0 segons CTE.	8,000	m ²
mt12pak080d	Emprimació superficial Aquapanel Indoor "Knauf".	7,690	kg
mt35une015aa	Suport horitzontal, de PVC, color gris RAL 7035, inclosos caragols amb rosca de PVC.	7,670	U
mt36cap030a	Baixant circular de PVC amb òxid de titani, de Ø 80 mm, color gris clar, segons UNE-EN 12200-1. Inclosos connexions, colzes i peces especials.	7,230	m
mt35aia070ai	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 40 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	7,130	m
mt50spa052b	Tauló de fusta de pi, de 20x7,2 cm.	6,480	m
mt34www040	Caixa de connexió i protecció, amb fusibles.	6,360	U
mt30www005	Cartutx de 300 ml de silicona àcida monocomponent, fungicida, per a segellat de junts en ambients humits.	6,310	U
mt20cho010a	Llosa prefabricat de formigó de color gris, per a cobriment de murs, en peces de 50x16x3,5 cm, amb goteró.	6,030	m
mt35cgp040h	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	5,720	m
mt28mcm080nX1d	Microciment monocomponent, textura llisa, color gris, compost de ciment, àrids seleccionats i additius, de gran duresa, adherència i flexibilitat, com capa decorativa, previ pastat amb aigua, per a aplicar amb llana.	5,460	kg
mt22www010a	Cartutx de 290 ml de segellador adhesiu monocomponent, neutre, superelàstic, a base de polímer MS, color blanc, amb resistència a la intempèrie i als raigs UV i elongació fins a ruptura 750%.	5,390	U
mt01arz030a	Terra de préstec, per reblert de rases, compactable i exempta d'àrids majors de 8 cm, arrels, runes, matèria orgànica, detritus o qualsevol altre material desaconsellable.	4,900	m ³
mt33gmg510a	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, per a encastar, gamma mitja,	4,880	U

	intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V.		
mt22www050a	Cartutx de 300 ml de silicona neutra oxímica, d'elasticitat permanent i enduriment ràpid, color blanc, rang de temperatura de treball de -60 a 150°C, amb resistència als rajos UV, duresa Shore A aproximada de 22, segons UNE-EN ISO 868 i elongació a ruptura >= 800%, segons UNE-EN ISO 8339.	4,820	U
mt47adc110a	Adhesiu especial de poliuretà bicomponent.	4,780	kg
mt18rma010yc	Entornpeu de fusta massissa de roure, de 60x10 mm, acabat envernissat en taller.	4,720	m
mt12pfk050v	Perfil angular EASY L HP anticorrosió - 20/20/3050 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	4,700	m
mt34aem011	Caixa per encastar en la paret, per a lluminària d'emergència.	4,250	U
mt35cun010M1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4G4 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	4,050	m
mt35cgp040f	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,920	m
mt35une006a	Peça d'unió entre trams de safata, de PVC, color gris RAL 7035, de 60 mm d'altura, inclosos caragols amb rosca de PVC.	3,820	U
mt18mva070	Adhesiu, amb classe de durabilitat D3 segons UNE-EN 204.	3,680	l
mt12pak030va	Muntant 50/50/0,7 mm GRC 0,7 "Knauf" d'acer Z4 (Z450) galvanitzat especial, per a sistema Aquapanel Indoor. Segons UNE-EN 14195.	3,650	m
mt12psa030	Sòcol sanitari, de PVC, color blanc, de 1000 mm d'amplada i 4000 mm de longitud, per a cambres frigorífiques.	3,480	m
mt21csy030m	Perfil d'acabament lateral d'alumini, lacat color blanc.	3,440	m
mt22aga015ae	Galze de MDF, acabat amb melamina de color blanc, 90x20 mm.	3,420	m
mt28mcm080m W1e	Microciment monocomponent, color blanc, compost de ciment, àrids seleccionats i additius, de gran duresa, adherència i flexibilitat, com capa base, previ pastat amb aigua, per a aplicar amb llana.	3,270	kg
mt15sja100	Cartutx de massilla de silicona neutra.	3,190	U
mt12pak020j	Canal 50/40/0,7 mm GRC 0,7 "Knauf" d'acer Z4 (Z450) galvanitzat especial, per a sistema Aquapanel Indoor. Segons UNE-EN 14195.	3,070	m
mt12pak090i	Morter Aquapanel Indoor "Knauf", color blanc.	3,070	kg
mt18rce010a30 0	Entornpeu ceràmic de gres esmaltat, de 7 cm d'amplada, 3,00€/m.	3,000	m
mt38tew010a	Tirantet flexible de 20 cm i 1/2" de diàmetre.	2,980	U

mt35ttc010b	Conductor de coure nu, de 35 mm ² .	2,950	m
mt33gmg515a	Tapa per a base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, gamma mitja, de color blanc.	2,910	U
mt33gmg950a	Marc embellidor per a un element, gamma mitja, de color blanc.	2,600	U
mt12psa010	Perfil sanitari, còncav, de PVC, color blanc, amb perfil de fixació en L d'alumini, de 1000 mm d'amplada i 4000 mm de longitud, per a trobada de panells sandvitx aïllants en cambres frigorífiques.	2,550	m
mt09mcr235	Morter de juntes per prefabricats de formigó i pedra artificial, compost de ciment, àrids, pigments i additius especials.	2,530	kg
mt52vpm050	Accessoris per a la fixació dels panells de malla electrosoldada modular als pilars metàl·lics.	2,490	U
mt12psa060a	Repercussió, per m ² , de perfils d'acer galvanitzat, per a muntatge de panell sandvitx aïllant, d'acer.	2,480	U
mt28mon040a	Malla de fibra de vidre, antiàlcals, de 10x10 mm de llum de malla, de 750 a 900 micres de gruix i de 200 a 250 g/m ² de massa superficial, amb 25 kp/cm ² de resistència a tracció, per armar morters.	2,470	m ²
mt35cun010u1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x4 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	2,330	m
mt12psa040a	Peça de cantonada interior, de PVC, color blanc, per a trobada de sòcols sanitaris en cambres frigorífiques.	2,320	U
mt38www012	Material auxiliar per a instal·lacions de calefacció i A.C.S.	2,190	U
mt13dcp020a	Cinta flexible de butil, adhesiva per ambdues cares, per al segellat d'estanquitat dels encavalcaments entre panells sandvitx.	2,090	m
mt12pph011	Massilla cautxú-asfàltica per closa en fred de junts de plafons prefabricats de formigó.	2,000	kg
mt35cun010K1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,880	m
mt08dba010d	Agent desemmotllant, a base d'olis especials, emulsionant en aigua, per a encofrats metàl·lics, fenòlics o de fusta.	1,830	l
mt12pfk060ta	Perfil secundari EASY TG - 15/34/1200 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	m
mt08tan330h	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer, de 2 1/2" DN 65 mm.	1,760	U

mt12pfk060ra	Perfil primari EASY T - 15/38/3700 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	m
mt12pfk060sa	Perfil secundari EASY TG - 15/34/600 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	m
mt35cun010t1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x2,5 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,660	m
mt47cit003a	Àrid de quars acolorit, de granulometria compresa entre 0,4 i 0,8 mm, quars color "Composan Industrial y Tecnología", subministrat en sacs.	1,640	kg
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	1,640	kg
mt35www010	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,560	U
mt08var050	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	1,530	kg
mt08aaa010a	Aigua.	1,530	m ³
mt36cap031a	Brida per baixant circular de PVC, de Ø 80 mm, color gris clar, segons UNE-EN 12200-1.	1,520	U
mt37www010	Material auxiliar per a instal·lacions de lampisteria.	1,470	U
mt22ata015ab	Tapajuntes de MDF, amb acabat amb melamina, de color blanc, 70x10 mm.	1,390	m
mt21vva021	Material auxiliar per la col·locació de vidres.	1,300	U
mt26aaa035a	Ancoratge mecànic tipus cargol de cap aixamfranat amb estrella interior de sis puntes per a clau Torx, d'acer galvanitzat.	1,280	U
mt28mcm060e	Malla de fibra de vidre antiàlcals, de 80 g/m ² de massa superficial i de 1x50 m, per armar microciments.	1,240	m ²
mt37tvg400e	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre exterior.	1,230	U
mt35www020	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,210	U
mt35cun010s1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x1,5 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,180	m
mt12psa020a	Peça de cantonada interior, de PVC, color blanc, per a trobada de perfils sanitaris en cambres frigorífiques.	1,170	U
mt48epa010d	Arabis (<i>Arabis caucàsica</i>) de 0,10-0,15 m d'altura; subministrament en contenidor.	1,130	U
mt12pek060d	Peça de penjat ràpid Twist "Knauf", per a falsos sostres suspesos.	1,110	U

mt03bhe010ade	Bloc CV de formigó, llis hidròfug, color gris, 40x20x20 cm, categoria II, resistència normalitzada R10 (10 N/mm ²), densitat 1150 kg/m ³ ; amb el preu incrementat el 20% en concepte de peces especials: cercols i medis. Segons UNE-EN 771-3.	1,090	U
mt27pfi150a	Pintura antioxidant d'assecat ràpid, a base de resines, pigments d'alumini amb resistència als raigs UV i partícules de vidre termoendurit, amb resistència a la intempèrie i a l'envelliment, repel·lent de l'aigua i la brutícia i amb alta resistència als agents químics; per a aplicar amb brotxa, corró o pistola.	1,050	kg
mt13dcp030	Kit d'accessoris de fixació, per a panells sandvitx aïllants, en cobertes inclinades.	1,020	U
mt28mpl010m	Morter monocapa hidròfob de xarxa tridimensional, per la impermeabilització i decoració de façanes, tipus OC CSIII W2, segons UNE-EN 998-1, acabat llis, color marfil, compost de ciment i càrregues minerals, additivat en massa amb polímers.	0,970	kg
mt16pea020a	Panell rígid de poliestirè expandit, segons UNE-EN 13163, mecanitzat lateral recte, de 10 mm de gruix, resistència tèrmica 0,25 m ² K/W, conductivitat tèrmica 0,036 W/(mK), per junta de dilatació.	0,950	m ²
mt21vva025	Perfil continu de neoprè per a la col·locació del vidre.	0,930	m
mt23ibl010jb	Pomel·la de 100x58 mm, amb acabat, de llautó, acabat brillant, per a porta de pas interior.	0,840	U
mt21csy035c	Junta d'envidriament de 4 mm de gruix, per a partició envidrada fixa.	0,830	m
mt09mcp020fE	Morter de junts cimentós millorat, amb absorció d'aigua reduïda i resistència elevada a l'abrasió, tipus CG2 W A, segons UNE-EN 13888, color blanc, per junts de 2 a 15 mm, a base de ciment d'alta resistència, quars, additius especials, pigments i resines sintètiques, per a rejuntat de tot tipus de peces ceràmiques.	0,800	kg
mt28vye020	Malla de fibra de vidre teixida, antiàlcalis, de 5x5 mm de llum de malla, flexible i imputrescible en el temps, de 70 g/m ² de massa superficial i 0,40 mm de gruix de fil, per armar guixos.	0,780	m ²
mt48tie020	Adob mineral complex NPK 15-15-15.	0,770	kg
mt16pnc020a	Làmina d'escuma de polietilè d'alta densitat de 3 mm de gruix; proporcionant una reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes de 16 dB.	0,500	m ²
mt26ahi103a	Ancoratge mecànic tipus cargol de cap hexagonal amb volandera, amb estrella interior de sis puntes per a clau Torx, d'acer galvanitzat, 6x40 5, de 6 mm de diàmetre i 40 mm de longitud, per a fixació sobre elements de formigó, fissurats o no fissurats.	0,500	U
mt34www050	Conductor aïllat de coure per 0,6/1 kV de 2x2,5 mm ² .	0,440	m
mt27tem020a	Pasta temple blanc.	0,430	kg
mt12pek030	Barnilla de penjament "Knauf" de 100 cm.	0,400	U
mt37tvg400b	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de	0,400	U

	32 mm de diàmetre exterior.		
mt28mon050	Perfil de PVC rígid per a formació d'arestes a revestiments de morter monocapa.	0,380	m
mt47cit001a	Àrid micronitzat, Filler "Composan Industrial y Tecnologia", com càrrega mineral seleccionada, subministrat en sacs.	0,370	kg
mt28vye010	Voravius de plàstic i metall, estable a l'acció dels sulfats.	0,360	m
mt28mon030	Rivet de PVC.	0,360	m
mt16aaa030	Cinta autoadhesiva per closa de juntes.	0,310	m
mt08eme051a	Fleix d'acer galvanitzat, per a encofrat metàl·lic.	0,300	m
mt12pck020b	Banda acústica de dilatació, autoadhesiva, d'escuma de poliuretà de cel·les tancades "Knauf", de 3,2 mm de gruix i 50 mm d'amplada, resistència tèrmica 0,10 m ² K/W, conductivitat tèrmica 0,032 W/(mK).	0,250	m
mt09mcr021a	Adhesiu cimentós d'ús exclusiu per a interiors, Ci, color gris.	0,230	kg
mt47cit002a	Àrid silici incolor, rentat, de granulometria compresa entre 0,2 i 0,4 mm, subministrat en sacs.	0,230	kg
mt07sep010aa	Separador homologat de plàstic, per a armadures de fonamentacions de varis diàmetres.	0,160	U
mt07aco020a	Separador homologat per fonamentacions.	0,150	U
mt23ppb031	Cargol de llautó 21/35 mm.	0,070	U
mt12psg220	Fixació composta per tac i cargol 5x27.	0,060	U
mt12pak040p	Cargol autoperforant Aquapanel Maxi TN "Knauf" 4,2x25.	0,050	U
mt12pck010a	Cinta microperforada de paper "Knauf" de 50 mm d'amplada, segons UNE-EN 13963.	0,040	m
mt13ccg030e	Cargol autoroscant de 4,2x13 mm d'acer inoxidable, amb volandera.	0,040	U
mt48tie040	Humus net garbellat.	0,030	kg

19.2. Preus descompostos de les unitats d'obra

A continuació, s'indiquen els preus de les unitats d'obra de manera descomposta.

Codi	U	Descripció i quantitat	Preu/U	Total
1 MOVIMENT DE TERRES				
ADL010	m ²	Esbrossada i neteja del terreny amb arbustos, amb mitjans mecànics.		
mq09sie010	0,021 h	Serra de cadena a benzina, de 50 cm d'espasa i 2 kW de potència.	3,390	0,07
mq01pan010a	0,016 h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 120 kW/1,9 m ³ .	45,650	0,73
mo113	0,059 h	Peó ordinari construcció.	15,870	0,94
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1,740	0,03
	3,000 %	Costos indirectes	1,770	0,05
		Preu total per m² .		1,82
DDS030	m ³	Demolició de sabata de formigó en massa, de fins a 1,5 m de profunditat màxima, amb retroexcavadora amb martell picador, i càrrega mecànica sobre camió o contenidor.		
mq01exn050c	0,631 h	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	73,760	46,54
mq01ret010	0,263 h	Miniretrocarregadora sobre pneumàtics de 15 kW.	46,470	12,22
mo113	0,094 h	Peó ordinari construcció.	15,870	1,49
%	2,000 %	Costos directes complementaris	60,250	1,21
	3,000 %	Costos indirectes	61,460	1,84
		Preu total per m³ .		63,30

DFP010	m ²	Demolició de tancament de façana format per panells prefabricats de formigó de fins a 20 cm de gruix, disposats en posició horitzontal, amb mitjans mecànics, sense deteriorar els elements constructius als quals estan subjectes, i càrrega mecànica sobre camió o contenidor.		
mq05mai030	0,256 h	Martell pneumàtic.	4,630	1,19
mq05pdm110	0,128 h	Compressor portàtil dièsel mitja pressió 10 m ³ /min.	7,850	1,00
mq01pan010a	0,002 h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 120 kW/1,9 m ³ .	45,650	0,09
mq07gte010f	0,051 h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 60 t i 58 m d'altura màxima de treball.	128,230	6,54
mq08sol010	0,052 h	Equip d'oxitall, amb acetilè com combustible i oxigen com comburent.	8,340	0,43
mo019	0,047 h	Oficial 1a soldador.	18,860	0,89
mo112	0,094 h	Peó especialitzat construcció.	16,470	1,55
mo113	0,236 h	Peó ordinari construcció.	15,870	3,75
%	2,000 %	Costos directes complementaris	15,440	0,31
	3,000 %	Costos indirectes	15,750	0,47
		Preu total per m² .		16,22
ADP010	m ³	Terraplenament per a fonament de terraplè, mitjançant l'estesa en tongades de gruix no superior a 30 cm de material de la pròpia excavació, que compleix els requisits exposats en l'art. 330.3.1 del PG-3 i posterior compactació amb mitjans mecànics fins a assolir una densitat seca no inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501, i això quantes vegades sigui necessari, fins aconseguir la cota de subrasant.		
mq01pan010a	0,032 h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 120 kW/1,9 m ³ .	45,650	1,46
mq04cab010b	0,047 h	Camió basculant de 10 t de càrrega, de 147 kW.	37,310	1,75
mq01mot010a	0,021 h	Motoanivelladora de 141 kW.	76,910	1,62
mq02rov010i	0,049 h	Compactador monocilíndric vibrant autopropulsat, de 129 kW, de 16,2 t, amplada de treball 213,4 cm.	70,390	3,45
mq02cia020j	0,021 h	Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	45,290	0,95
mo113	0,067 h	Peó ordinari construcció.	15,870	1,06
%	2,000 %	Costos directes complementaris	10,290	0,21
	3,000 %	Costos indirectes	10,500	0,32
		Preu total per m³ .		10,82
ADE010	m ³	Excavació de rases per fonamentacions fins a una profunditat de 2 m, en terra de sorra solta, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió.		
mq01ret020b	0,168 h	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	41,440	6,96
mo113	0,147 h	Peó ordinari construcció.	15,870	2,33
%	2,000 %	Costos directes complementaris	9,290	0,19
	3,000 %	Costos indirectes	9,480	0,28
		Preu total per m³ .		9,76

ADT020	m³	Càrrega de terres procedents d'excavacions, amb mitjans mecànics, sobre camió.			
mq01ret020a	0,055 h	Retrocargadora sobre pneumàtics, de 64 kW.	39,170	2,15	
mq04cab010c	0,055 h	Camió basculant de 12 t de càrrega, de 162 kW.	45,470	2,50	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	4,650	0,09	
	3,000 %	Costos indirectes	4,740	0,14	
		Preu total per m³ .	4,88		

ADT010	m³	Transport de terres amb camió de 8 t dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny dins la obra, a una distància menor de 0,5 km.			
mq04cab010a	0,033 h	Camió basculant de 8 t de càrrega, de 132 kW.	34,980	1,15	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1,150	0,02	
	3,000 %	Costos indirectes	1,170	0,04	
		Preu total per m³ .	1,21		

2 FONAMENTS

CSZ010	m³	Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-30/F/12/XC2+XF3 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 30 kg/m³. Inclosos armadures d'espera del pilar, filferro de lligar, i separadors.			
mt07aco020a	8,000 U	Separador homologat per fonamentacions.	0,150	1,20	
mt07aco010c	30,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	1,640	49,20	
mt08var050	0,120 kg	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	1,530	0,18	
mt10haf010clNc	1,100 m ³	Formigó HA-30/F/12/XC2+XF3, fabricat en central.	80,400	88,44	
mo043	0,048 h	Oficial 1a ferrallista.	18,570	0,89	
mo090	0,071 h	Ajudant ferrallista.	16,200	1,15	
mo045	0,050 h	Oficial 1a estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	18,570	0,93	
mo092	0,297 h	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	16,200	4,81	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	146,800	2,94	
	3,000 %	Costos indirectes	149,740	4,49	
		Preu total per m³ .	154,23		

CAV010	m ³	Biga de lligat de formigó armat, realitzada amb formigó HA-30/B/20/IIa fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 60 kg/m³. Inclosos filferro de lligar, i separadors.		
mt07aco020a	10,000 U	Separador homologat per fonamentacions.	0,150	1,50
mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	1,640	98,40
mt08var050	0,480 kg	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	1,530	0,73
mt10haf010ctLc	1,050 m ³	Formigó HA-25/F/20/XC2, fabricat en central.	69,810	73,30
mo043	0,190 h	Oficial 1a ferrallista.	18,570	3,53
mo090	0,190 h	Ajudant ferrallista.	16,200	3,08
mo045	0,069 h	Oficial 1a estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	18,570	1,28
mo092	0,277 h	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	16,200	4,49
%	2,000 %	Costos directes complementaris	186,310	3,73
	3,000 %	Costos indirectes	190,040	5,70
Preu total per m³ .				195,74
CHH005	m ³	Formigó HL-150/B/12, fabricat en central i abocament des de camió, per a formació de capa de formigó de neteja i anivellament de fons de fonamentació, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.		
mt10hmf011eb	1,050 m ³	Formigó de neteja HL-150/B/12, fabricat en central.	58,690	61,62
mo045	0,074 h	Oficial 1a estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	18,570	1,37
mo092	0,149 h	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	16,200	2,41
%	2,000 %	Costos directes complementaris	65,400	1,31
	3,000 %	Costos indirectes	66,710	2,00
Preu total per m³ .				68,71
CHH035	m ³	Formigó per armar en sabates de fonamentació, HA-30/B/20/IIa, fabricat en central, i abocament des de camió.		
mt10haf010ctOc	1,100 m ³	Formigó HA-30/F/20/XC2, fabricat en central.	74,780	82,26
mo045	0,050 h	Oficial 1a estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	18,570	0,93
mo092	0,297 h	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	16,200	4,81
%	2,000 %	Costos directes complementaris	88,000	1,76
	3,000 %	Costos indirectes	89,760	2,69
Preu total per m³ .				92,45

CHH045	m³	Formigó per armar en bigues entre sabates, HA-30/B/20/IIa, fabricat en central, i abocament des de camió.			
mt10haf010ctOc	1,050 m³	Formigó HA-30/B/20/IIa, fabricat en central.	74,780	78,52	
mo045	0,069 h	Oficial 1a estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	18,570	1,28	
mo092	0,277 h	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	16,200	4,49	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	84,290	1,69	
	3,000 %	Costos indirectes	85,980	2,58	
		Preu total per m³ .		88,56	
CHA010	kg	Acer UNE-EN 10080 B 500 S per a elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i muntatge en sabata de fonamentació. Inclosos filferro de lligar i separadors.			
mt07sep010aa	0,160 U	Separador homologat de plàstic, per a armadures de fonamentacions de varis diàmetres.	0,160	0,03	
mt07aco010c	1,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	1,640	1,64	
mt08var050	0,004 kg	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	1,530	0,01	
mo043	0,002 h	Oficial 1a ferrallista.	18,570	0,04	
mo090	0,003 h	Ajudant ferrallista.	16,200	0,05	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1,770	0,04	
	3,000 %	Costos indirectes	1,810	0,05	
		Preu total per kg .		1,86	
CHA010b	kg	Acer UNE-EN 10080 B 500 S per a elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i muntatge en biga entre sabates. Inclosos filferro de lligar i separadors.			
mt07sep010aa	0,170 U	Separador homologat de plàstic, per a armadures de fonamentacions de varis diàmetres.	0,160	0,03	
mt07aco010c	1,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	1,640	1,64	
mt08var050	0,008 kg	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	1,530	0,01	
mo043	0,004 h	Oficial 1a ferrallista.	18,570	0,07	
mo090	0,004 h	Ajudant ferrallista.	16,200	0,06	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1,810	0,04	
	3,000 %	Costos indirectes	1,850	0,06	
		Preu total per kg .		1,91	

CHE010	m ²	Muntatge de sistema d'encofrat recuperable metàl·lic, per a sabata de fonamentació, format per panells metàl·lics, amortitzables en 200 usos, i posterior desmuntatge del sistema d'encofrat. Inclosos elements de sustentació, fixació i apuntaments necessaris per a la seva estabilitat i líquid desencofrant, per evitar l'adherència del formigó a l'encofrat.		
mt08eme040	0,005 m ²	Panells metàl·lics de varies dimensions, per encofrar elements de formigó.	53,000	0,27
mt50spa052b	0,020 m	Tauló de fusta de pi, de 20x7,2 cm.	6,480	0,13
mt50spa081a	0,013 U	Puntal metàl·lic telescòpic, de fins a 3 m d'altura.	19,740	0,26
mt08eme051a	0,100 m	Fleix d'acer galvanitzat, per a encofrat metàl·lic.	0,300	0,03
mt08var050	0,050 kg	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	1,530	0,08
mt08var060	0,100 kg	Puntes d'acer de 20x100 mm.	8,920	0,89
mt08dba010d	0,030 l	Agent desemmotllant, a base d'olis especials, emulsionant en aigua, per a encofrats metàl·lics, fenòlics o de fusta.	1,830	0,05
mo044	0,292 h	Oficial 1a encofrador.	18,570	5,42
mo091	0,389 h	Ajudant encofrador.	16,200	6,30
%	2,000 %	Costos directes complementaris	13,430	0,27
	3,000 %	Costos indirectes	13,700	0,41
		Preu total per m² .		14,11

3 SANEJAMENT

ISC010	m	Canaló trapezial de formigó prefabricat, de 186x186 mm, color blanc.		
mt36cap010gab	1,100 m	Canaló trapezial de formigó prefabricat, de 186x186 mm, color blanc, segons UNE-EN 607. Inclosos suports, cantonades, tapes, acabaments finals, peces de connexió a baixants i peces especials.	16,950	18,65
mo008	0,197 h	Oficial 1a lampista.	19,180	3,78
mo107	0,197 h	Ajudant lampista.	16,200	3,19
%	2,000 %	Costos directes complementaris	25,620	0,51
	3,000 %	Costos indirectes	26,130	0,78
		Preu total per m .		26,91

ISB020	m	Baixant circular de PVC amb òxid de titani, de Ø 90 mm, color gris clar, per a recollida d'aigües, formada per peces preformades, amb sistema d'unió per endoll i enganxat mitjançant adhesiu, col·locades amb brides metàl·liques, instal·lada a l'exterior de l'edifici. Inclosos líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, connexions, colzes i peces especials.		
mt36cap030a	1,100 m	Baixant circular de PVC amb òxid de titani, de Ø 90 mm, color gris clar, segons UNE-EN 12200-1. Inclosos connexions, colzes i peces especials.	7,230	7,95
mt36cap031a	0,500 U	Brida per baixant circular de PVC, de Ø 90 mm, color gris clar, segons UNE-EN 12200-1.	1,520	0,76
mt11var009	0,030 l	Líquid netejador per enganxat mitjançant adhesiu de tubs i accessoris de PVC.	17,180	0,52
mt11var010	0,015 l	Adhesiu per tubs i accessoris de PVC.	23,790	0,36
mo008	0,095 h	Oficial 1a lampista.	19,180	1,82
mo107	0,095 h	Ajudant lampista.	16,200	1,54
%	2,000 %	Costos directes complementaris	12,950	0,26
	3,000 %	Costos indirectes	13,210	0,40
		Preu total per m .		13,61
IHV010b	m	Canonada formada per tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 50 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 3,7 mm de gruix. Instal·lació soterrada. Inclosos accessoris i peces especials.		
mt37tvg010dg	1,000 m	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 50 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 3,7 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	39,620	39,62
mo008	0,076 h	Oficial 1a lampista.	19,180	1,46
mo107	0,076 h	Ajudant lampista.	16,200	1,23
%	2,000 %	Costos directes complementaris	42,310	0,85
	3,000 %	Costos indirectes	43,160	1,29
		Preu total per m .		44,45
IHV010c	m	Canonada formada per tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 4,7 mm de gruix. Instal·lació soterrada. Inclosos accessoris i peces especials.		
mt37tvg010eg	1,000 m	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 4,7 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	51,530	51,53
mo008	0,085 h	Oficial 1a lampista.	19,180	1,63
mo107	0,085 h	Ajudant lampista.	16,200	1,38
%	2,000 %	Costos directes complementaris	54,540	1,09
	3,000 %	Costos indirectes	55,630	1,67
		Preu total per m .		57,30

IHV010d	m	Canonada formada per tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 75 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 5,5 mm de gruix. Instal·lació soterrada. Inclosos accessoris i peces especials.		
mt37tvg010fg	1,000 m	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 75 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 5,5 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	88,690	88,69
mo008	0,095 h	Oficial 1a lampista.	19,180	1,82
mo107	0,095 h	Ajudant lampista.	16,200	1,54
%	2,000 %	Costos directes complementaris	92,050	1,84
	3,000 %	Costos indirectes	93,890	2,82
		Preu total per m .		96,71
IHV010e	m	Canonada formada per tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 90 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 6,6 mm de gruix. Instal·lació soterrada. Inclosos accessoris i peces especials.		
mt37tvg010gg	1,000 m	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 90 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 6,6 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	119,040	119,04
mo008	0,104 h	Oficial 1a lampista.	19,180	1,99
mo107	0,104 h	Ajudant lampista.	16,200	1,68
%	2,000 %	Costos directes complementaris	122,710	2,45
	3,000 %	Costos indirectes	125,160	3,75
		Preu total per m .		128,91
UAA012	U	Pericó de pas, prefabricada de formigó, de dimensions interiors 48x48x60 cm, sobre solera de formigó en massa.		
mt10hmf010tLb	0,128 m ³	Formigó HM-20/B/20/X0, fabricat en central.	63,110	8,08
mt11arh010c	1,000 U	Pericó amb fons, registrable, prefabricat de formigó fck=25 MPa, de 48x48x60 cm de mides interiors, per sanejament.	60,020	60,02
mt11arh020c	1,000 U	Marc i tapa prefabricats de formigó armat fck=25 MPa, per pericons de sanejament de 50x50 cm, gruix de la tapa 6 cm, amb tancament hermètic al pas dels olors mefítics.	22,890	22,89
mo041	0,534 h	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590	9,93
mo087	0,393 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	6,37
%	2,000 %	Costos directes complementaris	107,290	2,15
	3,000 %	Costos indirectes	109,440	3,28
		Preu total per U .		112,72

UAA012b	U	Pericó de pas, prefabricada de formigó, de dimensions interiors 77x77x90 cm, sobre solera de formigó en massa.			
mt10hmf010tLb	0,162 m ³	Formigó HM-20/B/20/X0, fabricat en central.	63,110	10,22	
mt11arh010d	1,000 U	Pericó amb fons, registrable, prefabricat de formigó fck=25 MPa, de 77x77x90 cm de mides interiors, per sanejament.	79,970	79,97	
mt11arh020d	1,000 U	Marc i tapa prefabricats de formigó armat fck=25 MPa, per pericons de sanejament de 60x60 cm, gruix de la tapa 6 cm, amb tancament hermètic al pas dels olors mefítics.	31,990	31,99	
mo041	0,582 h	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590	10,82	
mo087	0,427 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	6,93	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	139,930	2,80	
	3,000 %	Costos indirectes	142,730	4,28	
		Preu total per U .		147,01	
UAC010	m	Col·lector soterrat en terreny no agressiu, de tub de PVC llis, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diàmetre interior.			
mt11tpb030d	1,050 m	Tub de PVC llis, per sanejament soterrat sense pressió, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diàmetre interior i 4,9 mm de gruix, segons UNE-EN 1401-1.	10,450	10,97	
mt11var009	0,012 l	Líquid netejador per enganxat mitjançant adhesiu de tubs i accessoris de PVC.	17,180	0,21	
mt11var010	0,006 l	Adhesiu per tubs i accessoris de PVC.	23,790	0,14	
mt01ara010	0,329 m ³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	12,300	4,05	
mq01ret020b	0,038 h	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	41,440	1,57	
mq02rop020	0,259 h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,950	1,02	
mo041	0,166 h	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590	3,09	
mo087	0,080 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	1,30	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	22,350	0,45	
	3,000 %	Costos indirectes	22,800	0,68	
		Preu total per m .		23,48	

4 ESTRUCTURA

EPS010	U	Pilar prefabricat de formigó armat de secció 40x40 cm, de 5,5 m d'altura lliure màxima, per acabat vist del formigó, amb armadura de 650 a 900 kN/m de capacitat mecànica, sense mènsules, per a encastar a la base.		
mt07pha010bcab	1,000 U	Pilar prefabricat de formigó armat de secció 40x40 cm, de 5,5 m d'altura lliure màxima, per acabat vist del formigó, amb armadura de 650 a 900 kN/m de capacitat mecànica, sense mènsules, per a encastar a la base.	282,210	282,21
mq07gte010c	0,340 h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t i 27 m d'altura màxima de treball.	76,030	25,85
mo046	0,336 h	Oficial 1a muntador d'estructura prefabricada de formigó.	18,570	6,24
mo093	0,672 h	Ajudant muntador d'estructura prefabricada de formigó.	16,200	10,89
%	2,000 %	Costos directes complementaris	325,190	6,50
	3,000 %	Costos indirectes	331,690	9,95
		Preu total per U .		341,64
EPV010	U	Biga prefabricada de formigó armat tipus I, de 20 cm d'altura i 5 cm d'amplada d'ànima, amb un moment flector màxim de 850 kN·m.		
mt07pha050a	1,000 m	Biga prefabricada de formigó armat tipus I, de 20 cm d'altura i 5 cm d'amplada d'ànima, amb un moment flector màxim de 850 kN·m, segons UNE-EN 13225.	203,450	203,45
mq07gte010c	0,051 h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t i 27 m d'altura màxima de treball.	76,030	3,88
mo046	0,050 h	Oficial 1a muntador d'estructura prefabricada de formigó.	18,570	0,93
mo093	0,101 h	Ajudant muntador d'estructura prefabricada de formigó.	16,200	1,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	209,900	4,20
	3,000 %	Costos indirectes	214,100	6,42
		Preu total per U .		220,52
EPV010b	U	Jàssera prefabricada de formigó armat tipus T invertida, de 35 cm d'amplada d'ànima, 30 cm d'altura de taló, 40 cm d'amplada total i 150 cm d'altura total, amb un moment flector màxim de 410 kN·m.		
mt07pha030daaE1	1,000 m	Biga prefabricada de formigó armat tipus T invertida, de 35 cm d'amplada d'ànima, 30 cm d'altura de taló, 40 cm d'amplada total i 150 cm d'altura total, amb un moment flector màxim de 410 kN·m, segons UNE-EN 13225.	249,380	249,38
mq07gte010c	0,051 h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t i 27 m d'altura màxima de treball.	76,030	3,88
mo046	0,050 h	Oficial 1a muntador d'estructura prefabricada de formigó.	18,570	0,93
mo093	0,101 h	Ajudant muntador d'estructura prefabricada de formigó.	16,200	1,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	255,830	5,12
	3,000 %	Costos indirectes	260,950	7,83
		Preu total per U .		268,78

5 COBERTA

QUM020	m ²	Cobertura de panells sandvitx aïllants d'acer, amb la superfície exterior grecada i la superfície interior llisa, de 80 mm de gruix i 1150 mm d'amplada, formats per doble cara metàl·lica de xapa estàndard d'acer, acabat prelacat, de gruix exterior 0,5 mm i gruix interior 0,5 mm i ànima aïllant de llana de roca de densitat mitjana 145 kg/m³, i accessoris, col·locats amb un cavalcament del panell superior de 200 mm i fixats mecànicament sobre entramat lleuger metàl·lic, a coberta inclinada, amb una pendent del 10%. Inclosos accessoris de fixació dels panells sandvitx, cinta flexible de butil, adhesiva per ambdues cares, per al segellat d'estanquitat dels encavalcaments entre panells sandvitx i pintura antioxidant d'assecat ràpid, per a la protecció dels encavalcaments entre panells sandvitx.		
mt13dcp010lr	1,130 m ²	Panell sandvitx aïllant d'acer, per a cobertes, amb la superfície exterior grecada i la superfície interior llisa, de 80 mm de gruix i 1150 mm d'amplada, format per doble cara metàl·lica de xapa estàndard d'acer, acabat prelacat, de gruix exterior 0,5 mm i gruix interior 0,5 mm i ànima aïllant de llana de roca de densitat mitjana 145 kg/m ³ , i accessoris.	46,950	53,05
mt13dcp030	1,000 U	Kit d'accessoris de fixació, per a panells sandvitx aïllants, en cobertes inclinades.	1,020	1,02
mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butil, adhesiva per ambdues cares, per al segellat d'estanquitat dels encavalcaments entre panells sandvitx.	2,090	4,39
mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidant d'assecat ràpid, a base de resines, pigments d'alumini amb resistència als raigs UV i partícules de vidre termoendurit, amb resistència a la intempèrie i a l'envelliment, repel·lent de l'aigua i la brutícia i amb alta resistència als agents químics; per a aplicar amb brotxa, corró o pistola.	1,050	0,07
mo051	0,080 h	Oficial 1a muntador de tancaments industrials.	19,180	1,53
mo098	0,080 h	Ajudant muntador de tancaments industrials.	16,220	1,30
%	2,000 %	Costos directes complementaris	61,360	1,23
	3,000 %	Costos indirectes	62,590	1,88
		Preu total per m² .		64,47

6 SOLERA I PAVIMENT

RSI006	m ²	Preparació de superfície de solera de formigó, per a la posterior aplicació d'un revestiment, obtenint una rugositat d'aproximadament 2 mm.		
mq06aca020	0,122 h	Equip de granallatge per a paviment de formigó, amb sistema d'aspiració.	10,590	1,29
mq08gel010k	0,124 h	Grup electrogen insonoritzat, trifàsic, de 45 kVA de potència.	5,440	0,67
mo020	0,120 h	Oficial 1a construcció.	18,590	2,23
mo112	0,120 h	Peó especialitzat construcció.	16,470	1,98
mo113	0,060 h	Peó ordinari construcció.	15,870	0,95
%	2,000 %	Costos directes complementaris	7,120	0,14
	3,000 %	Costos indirectes	7,260	0,22
		Preu total per m² .		7,48

RSI060	m ²	Revestiment de paviment industrial, amb acabat rugós.		
mt47cit140a	2,000 kg	Lligant incolor bicomponent, Compodur PR "Composan Industrial y Tecnología", a base de resines epoxi.	10,390	20,78
mt47cit002a	0,600 kg	Àrid silici incolor, rentat, de granulometria compresa entre 0,2 i 0,4 mm, subministrat en sacs.	0,230	0,14
mt47cit001a	0,600 kg	Àrid micronitzat, Filler "Composan Industrial y Tecnología", com càrrega mineral seleccionada, subministrat en sacs.	0,370	0,22
mt47cit003a	5,000 kg	Àrid de quars acolorit, de granulometria compresa entre 0,4 i 0,8 mm, quars color "Composan Industrial y Tecnología", subministrat en sacs.	1,640	8,20
mo121	0,260 h	Oficial 1a aplicador de paviments industrials.	18,590	4,83
mo122	0,260 h	Ajudant aplicador de paviments industrials.	16,220	4,22
%	2,000 %	Costos directes complementaris	38,390	0,77
	3,000 %	Costos indirectes	39,160	1,17
		Preu total per m² .		40,33

RSR005	m ²	Paviment continu de microciment, antilliscant, de 3 mm de gruix, realitzat sobre superfície no absorbent.		
mt28mcm070l	0,135 l	Emprimació monocomponent, sense diluir, a base de resines sintètiques en dispersió aquosa, per a regularitzar la porositat i millorar l'adherència dels suports absorbents i no absorbents, per a aplicar amb corró.	8,890	1,20
mt28mcm060e	1,050 m ²	Malla de fibra de vidre antiàlcals, de 80 g/m ² de massa superficial i de 1x50 m, per armar microciments.	1,240	1,30
mt28mcm080mW1e	2,000 kg	Microciment monocomponent, color blanc, compost de ciment, àrids seleccionats i additius, de gran duresa, adherència i flexibilitat, com capa base, previ pastat amb aigua, per a aplicar amb llana.	3,270	6,54
mt28mcm080nX1d	0,600 kg	Microciment monocomponent, textura llisa, color gris, compost de ciment, àrids seleccionats i additius, de gran duresa, adherència i flexibilitat, com capa decorativa, previ pastat amb aigua, per a aplicar amb llana.	5,460	3,28
mt28mcm050MV1	0,001 l	Pigment en pasta en base aquosa, per a la coloració en massa de color gris de microciment.	53,590	0,05
mt08aaa010a	0,004 m ³	Aigua.	1,530	0,01
mt28mcm090d	0,120 l	Emprimació segelladora transpirable amb resines acríliques en dispersió aquosa, per a aplicar amb brotxa.	11,710	1,41
mt28mcm100r	0,120 l	Segellador de poliuretà alifàtic de dos components, sense dissolvents, acabat mat, per a aplicar amb brotxa o corró.	32,750	3,93
mt28mcm110d	0,012 kg	Microesferes de vidre, incolores, de 75 a 150 micres de diàmetre, per aconseguir acabats antilliscants en combinació amb segelladores.	16,870	0,20
mo020	0,734 h	Oficial 1a construcció.	18,590	13,65
mo113	1,311 h	Peó ordinari construcció.	15,870	20,81
%	2,000 %	Costos directes complementaris	52,380	1,05
	3,000 %	Costos indirectes	53,430	1,60
Preu total per m² .			55,03	
RSI001	m ²	Solera de formigó en massa de 20 cm de gruix, per a paviment industrial o decoratiu, realitzada amb formigó HM-20/B/20/X0 fabricat en central i abocament des de camió, estès i vibrat mecànic mitjançant estenedora, amb acabat superficial mitjançant remolinador mecànic.		
mt10hmf010tLb	0,210 m ³	Formigó HM-20/B/20/X0, fabricat en central.	63,110	13,25
mq06ext010	0,008 h	Estenedora per a paviments de formigó.	85,840	0,69
mq06fra010	0,557 h	Arremolinadora mecànica de formigó.	5,730	3,19
mo020	0,084 h	Oficial 1a construcció.	18,590	1,56
mo113	0,084 h	Peó ordinari construcció.	15,870	1,33
mo077	0,073 h	Ajudant construcció.	16,220	1,18
%	2,000 %	Costos directes complementaris	21,200	0,42
	3,000 %	Costos indirectes	21,620	0,65
Preu total per m² .			22,27	

RSD010	m	Entornpeu llis d'alumini anoditzat, de 80 mm d'altura, color plata, fixat amb adhesiu.			
mt47adc110a	0,080 kg	Adhesiu especial de poliuretà bicomponent.	4,780	0,38	
mt18rpp010c	1,050 m	Entornpeu llis d'alumini anoditzat, de 80 mm d'altura, color plata, inclosos peces per a unions, resolució d'angles i terminacions.	16,150	16,96	
mo023	0,121 h	Oficial 1a enrajolador.	18,590	2,25	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	19,590	0,39	
	3,000 %	Costos indirectes	19,980	0,60	
		Preu total per m .		20,58	
RSB010	m ²	Base per a paviment, de 4 cm de gruix, de morter de ciment CEM II/B-P 32,5 N tipus M-10, reglejada i arremolinada. Inclosos banda de panell rígid de poliestirè expandit per a la preparació dels junts perimetrals de dilatació.			
mt16pea020a	0,050 m ²	Panell rígid de poliestirè expandit, segons UNE-EN 13163, mecanitzat lateral recte, de 10 mm de gruix, resistència tèrmica 0,25 m ² K/W, conductivitat tèrmica 0,036 W/(mK), per junta de dilatació.	0,950	0,05	
mt09mor010e	0,040 m ³	Mortor de ciment CEM II/B-P 32,5 N tipus M-10, confeccionat en obra con 380 kg/m ³ de ciment i una proporció en volum 1/4.	136,710	5,47	
mq06hor010	0,028 h	Formigonera.	1,900	0,05	
mo020	0,050 h	Oficial 1a construcció.	18,590	0,93	
mo113	0,201 h	Peó ordinari construcció.	15,870	3,19	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	9,690	0,19	
	3,000 %	Costos indirectes	9,880	0,30	
		Preu total per m² .		10,18	
RSG012	m ²	Enrajolat de mosaic de gres esmaltat, de 2,5x2,5 cm, 8 €/m².			
mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesiu cimentós d'ús exclusiu per a interiors, Ci, color gris.	0,230	0,69	
mt18bde015a800	1,050 m ²	Mosaic de gres esmaltat, 2,5x2,5 cm, 8,00€/m ² , capacitat d'absorció d'aigua E>0,3%, grup B1b, segons UNE-EN 14411, resistència al lliscament Rd<=15 segons UNE 41901 EX, lliscabilitat classe 0 segons CTE.	8,000	8,40	
mt09mcp020fE	0,401 kg	Mortor de junts cimentós millorat, amb absorció d'aigua reduïda i resistència elevada a l'abració, tipus CG2 W A, segons UNE-EN 13888, color blanc, per junts de 2 a 15 mm, a base de ciment d'alta resistència, quars, additius especials, pigments i resines sintètiques, per a rejuntat de tot tipus de peces ceràmiques.	0,800	0,32	
mo023	0,423 h	Oficial 1a enrajolador.	18,590	7,86	
mo061	0,212 h	Ajudant enrajolador.	16,220	3,44	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	20,710	0,41	
	3,000 %	Costos indirectes	21,120	0,63	
		Preu total per m² .		21,75	

RSG020	m	Entornpeu ceràmic de gres esmaltat, de 7 cm, 3 €/m, rebut amb adhesiu cimentós d'ús exclusiu per a interiors.			
mt18rce010a300	1,050 m	Entornpeu ceràmic de gres esmaltat, de 7 cm d'amplada, 3,00€/m.	3,000	3,15	
mt09mcr021a	0,100 kg	Adhesiu cimentós d'ús exclusiu per a interiors, Ci, color gris.	0,230	0,02	
mt09mcp020fE	0,090 kg	Morter de junts cimentós millorat, amb absorció d'aigua reduïda i resistència elevada a l'abradió, tipus CG2 W A, segons UNE-EN 13888, color blanc, per junts de 2 a 15 mm, a base de ciment d'alta resistència, quars, additius especials, pigments i resines sintètiques, per a rejuntat de tot tipus de peces ceràmiques.	0,800	0,07	
mo023	0,181 h	Oficial 1a enrajolador.	18,590	3,36	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	6,600	0,13	
	3,000 %	Costos indirectes	6,730	0,20	
		Preu total per m .		6,93	
RSM040	m ²	Parquet flotant, de lamel·les de 2180x200x14 mm, amb una capa superior de fusta de roure, emboetades amb adhesiu, col·locades sobre làmina d'escuma de polietilè d'alta densitat de 3 mm de gruix.			
mt16pnc020a	1,100 m ²	Làmina d'escuma de polietilè d'alta densitat de 3 mm de gruix; proporcionant una reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes de 16 dB.	0,500	0,55	
mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva per closa de juntes.	0,310	0,14	
mt18mpg010a	1,050 m ²	Lamel·la encadellada de 2180x200x14 mm, per parquet flotant de fusta, constituïda per tres capes encolades entre sí: capa base o suport formada per una pel·lícula especialment tractada amb protecció antihumitat; una capa intermèdia formada per un tauler contraplacat, especialment tractat, de 11 mm de gruix i una capa noble o d'ús de fusta de roure de 3 mm de gruix, 2 llistons, acabat amb vernís setinat. Segons UNE-EN 13810-1 i UNE-EN 14342.	26,190	27,50	
mt18mva070	0,050 l	Adhesiu, amb classe de durabilitat D3 segons UNE-EN 204.	3,680	0,18	
mo025	0,352 h	Oficial 1a instal·lador de paviments de fusta.	18,590	6,54	
mo063	0,201 h	Ajudant instal·lador de paviments de fusta.	16,220	3,26	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	38,170	0,76	
	3,000 %	Costos indirectes	38,930	1,17	
		Preu total per m² .		40,10	
RSM050	m	Entornpeu de fusta massissa de roure, de 60x10 mm, acabat envernissat en taller, fixat al parament mitjançant adhesiu.			
mt18rma010yc	1,050 m	Entornpeu de fusta massissa de roure, de 60x10 mm, acabat envernissat en taller.	4,720	4,96	
mt18mva070	0,050 l	Adhesiu, amb classe de durabilitat D3 segons UNE-EN 204.	3,680	0,18	
mo025	0,101 h	Oficial 1a instal·lador de paviments de fusta.	18,590	1,88	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	7,020	0,14	
	3,000 %	Costos indirectes	7,160	0,21	
		Preu total per m .		7,37	

UXF010	m ²	Capa de 7 cm de gruix de mescla bituminosa contínua en calent AC16 surf D, per a capa de rodolament, de composició densa, amb àrid granític de 16 mm de grandària màxima i betum asfàltic de penetració.		
mt47aag020aa	0,161 t	Mescla bituminosa contínua en calent AC16 surf D, per a capa de rodolament, de composició densa, amb àrid granític de 16 mm de grandària màxima i betum asfàltic de penetració, segons UNE-EN 13108-1.	54,770	8,82
mq11ext030	0,002 h	Estenedora asfàltica de cadenes, de 81 kW.	90,770	0,18
mq02ron010a	0,002 h	Corró vibrant tàndem autopropulsat, de 24,8 kW, de 2450 kg, amplada de treball 100 cm.	18,730	0,04
mq11com010	0,002 h	Compactador de pneumàtics autopropulsat, de 12/22 t.	65,750	0,13
mo041	0,003 h	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590	0,06
mo087	0,014 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	0,23
%	2,000 %	Costos directes complementaris	9,460	0,19
	3,000 %	Costos indirectes	9,650	0,29
		Preu total per m² .		9,94

7 FAÇANA

FPP030	m ²	Tancament de façana format per panells alveolars prefabricats de formigó pretesat, de 20 cm de gruix, 2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, acabat llis, de color gris, disposats en posició vertical.		
mt12ppp010g	1,000 m ²	Panell alveolar prefabricat de formigó pretesat, de 20 cm de gruix, 2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, amb les vores encadellades, acabat llis, de color gris, per a formació de tancament. Segons UNE-EN 14992.	21,370	21,37
mt12pph011	0,070 kg	Massilla cautxú-asfàltica per closa en fred de junts de plafons prefabricats de formigó.	2,000	0,14
mq07gte010c	0,041 h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t i 27 m d'altura màxima de treball.	76,030	3,12
mo050	0,062 h	Oficial 1a muntador de panells prefabricats de formigó.	19,180	1,19
mo097	0,062 h	Ajudant muntador de panells prefabricats de formigó.	16,220	1,01
%	2,000 %	Costos directes complementaris	26,830	0,54
	3,000 %	Costos indirectes	27,370	0,82
		Preu total per m² .		28,19

FPP030b	m²	Tancament de façana format per panells alveolars prefabricats de formigó pretesat, de 17 cm de gruix, 1,2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, acabat llis, de color gris, disposats en posició vertical.		
mt12ppp010g	1,000 m ²	Panell alveolar prefabricat de formigó pretesat, de 17 cm de gruix, 1,2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, amb les vores encadellades, acabat llis, de color gris, per a formació de tancament. Segons UNE-EN 14992.	21,370	21,37
mt12pph011	0,070 kg	Massilla cautxú-asfàltica per closa en fred de junts de plafons prefabricats de formigó.	2,000	0,14
mq07gte010c	0,041 h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t i 27 m d'altura màxima de treball.	76,030	3,12
mo050	0,062 h	Oficial 1a muntador de panells prefabricats de formigó.	19,180	1,19
mo097	0,062 h	Ajudant muntador de panells prefabricats de formigó.	16,220	1,01
%	2,000 %	Costos directes complementaris	26,830	0,54
	3,000 %	Costos indirectes	27,370	0,82
		Preu total per m² .		28,19
FPP030bb	m²	Tancament de façana format per panells alveolars prefabricats de formigó pretesat, de 20 cm de gruix, 2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, acabat llis, de color gris, disposats en posició vertical amb obertura per a finestra (1,40 x 1 m).		
mt12ppp010g	1,000 m ²	Panell alveolar prefabricat de formigó pretesat, de 20 cm de gruix, 2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, amb les vores encadellades, acabat llis, de color gris, disposats en posició vertical amb obertura per a finestra (1,40 x 1 m). Segons UNE-EN 14992.	21,370	21,37
mt12pph011	0,070 kg	Massilla cautxú-asfàltica per closa en fred de junts de plafons prefabricats de formigó.	2,000	0,14
mq07gte010c	0,041 h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t i 27 m d'altura màxima de treball.	76,030	3,12
mo050	0,062 h	Oficial 1a muntador de panells prefabricats de formigó.	19,180	1,19
mo097	0,062 h	Ajudant muntador de panells prefabricats de formigó.	16,220	1,01
%	2,000 %	Costos directes complementaris	26,830	0,54
	3,000 %	Costos indirectes	27,370	0,82
		Preu total per m² .		28,19

FPP030bbb	m ²	Tancament de façana format per panells alveolars prefabricats de formigó pretesat, de 20 cm de gruix, 2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, acabat llis, de color gris, disposats en posició vertical amb obertura per a porta (1 x 2,20 m).		
mt12ppp010g	1,000 m ²	Panell alveolar prefabricat de formigó pretesat, de 20 cm de gruix, 2 m d'amplada i 9 m de longitud màxima, amb les vores encadellades, acabat llis, de color gris, disposats en posició vertical amb obertura per a porta (1 x 2,20 m). Segons UNE-EN 14992.	21,370	21,37
mt12pph011	0,070 kg	Massilla cautxú-asfàltica per closa en fred de junts de plafons prefabricats de formigó.	2,000	0,14
mq07gte010c	0,041 h	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 30 t i 27 m d'altura màxima de treball.	76,030	3,12
mo050	0,062 h	Oficial 1a muntador de panells prefabricats de formigó.	19,180	1,19
mo097	0,062 h	Ajudant muntador de panells prefabricats de formigó.	16,220	1,01
%	2,000 %	Costos directes complementaris	26,830	0,54
	3,000 %	Costos indirectes	27,370	0,82
		Preu total per m² .		28,19

8 TANCAMENTS EXTERIORS I INTERIORS

UVM010	m	Clos de parcel·la format per mur continu, de 0,4 m d'altura i de 20 cm de gruix de fàbrica de bloc CV de formigó, llis hidròfug, color gris, 40x20x20 cm, resistència normalitzada R10 (10 N/mm ²), amb junts horitzontals i verticals de 10 mm de gruix, junt renfonsada, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel.		
mt03bhe010ade	6,300 U	Bloc CV de formigó, llis hidròfug, color gris, 40x20x20 cm, categoria II, resistència normalitzada R10 (10 N/mm ²), densitat 1150 kg/m ³ ; amb el preu incrementat el 20% en concepte de peces especials: cèrcols i medis. Segons UNE-EN 771-3.	1,090	6,87
mt08aaa010a	0,004 m ³	Aigua.	1,530	0,01
mt09mif010cb	0,014 t	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, categoria M-5 (resistència a compressió 5 N/mm ²), subministrat a granel, segons UNE-EN 998-2.	31,770	0,44
mq06mms010	0,054 h	Mesclador continu amb sitja, per a morter industrial en sec, subministrat a granel.	1,960	0,11
mo041	0,381 h	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590	7,08
mo087	0,202 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	3,28
%	2,000 %	Costos directes complementaris	17,790	0,36
	3,000 %	Costos indirectes	18,150	0,54
		Preu total per m .		18,69

UVT030b	m	Clos de parcel·la format per panells de malla electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x50 mm de pas de malla, reduït a 50x50 mm en les zones de plec, i 5 mm de diàmetre, de 2,50x1,60 m, acabat galvanitzat i plastificat en color verd RAL 6015 i pals de perfil buit de secció rectangular, de 60x40x2 mm, encastats en murs de fàbrica o formigó. Inclosos morter de ciment per a rebuda dels pals accessoris per a la fixació dels panells de malla electrosoldada modular als pilars metàl·lics.		
mt52vsm010e	1,000 m	Panell de malla electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x50 mm de pas de malla, reduït a 50x50 mm en les zones de plec, i 5 mm de diàmetre, de 2,50x1,50 m, acabat galvanitzat i plastificat en color verd RAL 6015.	81,320	81,32
mt52vpm030e	0,200 U	Pal de perfil buit d'acer de secció rectangular 60x40x2 mm, de 1,5 m d'altura, acabat galvanitzat i plastificat en color verd RAL 6015.	20,800	4,16
mt52vpm050	1,600 U	Accessoris per a la fixació dels panells de malla electrosoldada modular als pilars metàl·lics.	2,490	3,98
mt08aaa010a	0,006 m ³	Aigua.	1,530	0,01
mt09mif010ka	0,019 t	Mortor industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, amb additiu hidròfug, categoria M-10 (resistència a compressió 10 N/mm ²), subministrat en sacs, segons UNE-EN 998-2.	40,970	0,78
mo087	0,098 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	1,59
mo011	0,088 h	Oficial 1a muntador.	19,180	1,69
mo080	0,088 h	Ajudant muntador.	16,220	1,43
%	3,000 %	Costos directes complementaris	94,960	2,85
	3,000 %	Costos indirectes	97,810	2,93
		Preu total per m .	100,74	
UVO010	m	Llosa prefabricat de formigó de color gris, per a cobriment de murs, en peces de 50x20x3,5 cm.		
mt08aaa010a	0,006 m ³	Aigua.	1,530	0,01
mt09mif010ka	0,006 t	Mortor industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, amb additiu hidròfug, categoria M-10 (resistència a compressió 10 N/mm ²), subministrat en sacs, segons UNE-EN 998-2.	40,970	0,25
mt20cho010a	1,100 m	Llosa prefabricat de formigó de color gris, per a cobriment de murs, en peces de 50x20x3,5 cm, amb goteró.	6,030	6,63
mt09mcr235	0,109 kg	Mortor de juntes per prefabricats de formigó i pedra artificial, compost de ciment, àrids, pigments i additius especials.	2,530	0,28
mt28pcs010a	0,115 l	Protector hidròfug en base aquosa, incolor, autonetejable, repel·lent de l'aigua i la brutícia, per a tractament superficial hidrofugant, per a aplicar amb brotxa sobre superfícies de pedra natural o pedra artificial.	9,620	1,11
mo041	0,142 h	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590	2,64
mo087	0,158 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	2,56
%	2,000 %	Costos directes complementaris	13,480	0,27
	3,000 %	Costos indirectes	13,750	0,41
		Preu total per m .	14,16	

UVP010

U Porta reixat metàl·lica de xapa d'acer galvanitzat, acabat lacat, de fulla corredissa, dimensions 450x200 cm, perfils rectangulars en cercol sòcol inferior realitzat amb xapa grecada de 1,2 mm de gruix a dues cares, per a accés de vehicles. Obertura automàtica amb equip d'automatisme rebut a obra per obertura i tancament automàtic de porta (inclòs en el preu). Inclosos pòrtic lateral de sustentació i topall de tancament, guia inferior amb UPN 100 i quadrat massís de 25x25 mm assegurats amb formigó HM-25/B/20/X0 i rebuts a obra; rodes per lliscament, amb coixinet de greixatge permanent, material de connexionat elèctric, elements d'ancoratge, ferramentes de seguretat i tancament, acabat amb emprimació antioxidant i accessoris.

mt10hmf010tOb	0,135 m³	Formigó HM-25/B/20/X0, fabricat en central.	64,620	8,72
mt08aaa010a	0,031 m³	Aigua.	1,530	0,05
mt09mif010ca	0,169 t	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, categoria M-5 (resistència a compressió 5 N/mm²), subministrat en sacs, segons UNE-EN 998-2.	34,730	5,87
mt26vpc010f	9,000 m²	Porta reixa metàl·lica en tanca exterior, per accés de vehicles, fulla corredissa, de xapa d'acer galvanitzat, acabat lacat amb pòrtic lateral de sustentació i topall de tancament, guia inferior amb UPN 100 i quadrat massís de 25x25 mm, rodes de lliscament de 20 mm amb rodament de greixatge permanent, elements d'ancoratge, ferramentes de seguretat i tancament, acabat amb emprimació antioxidant i accessoris. Segons UNE-EN 13241-1.	282,680	2.544,12
mt26egm010pc	1,000 U	Equip de motorització per obertura i tancament automàtic, per a porta reixa corredissa de fins a 400 kg de pes.	487,160	487,16
mt26egm012	1,000 U	Accessoris (pany, polsador, emissor, receptor i fotocèl·lula) per automatització de porta de garatge.	312,810	312,81
mo041	5,127 h	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590	95,31
mo087	5,567 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	90,30
mo018	2,246 h	Oficial 1a serraller.	18,860	42,36
mo059	2,246 h	Ajudant serraller.	16,280	36,56
mo003	4,883 h	Oficial 1a electricista.	19,180	93,66
%	2,000 %	Costos directes complementaris	3.716,920	74,34
	3,000 %	Costos indirectes	3.791,260	113,74
Preu total per U .			3.905,00	

UVP010b

U Porta reixat de xapa d'acer galvanitzat, acabat lacat, d'una fulla batent, dimensions 100x200 cm, perfils rectangulars en cercol sòcol inferior realitzat amb xapa grecada de 1,2 mm de gruix a dues cares, per a accés de vianants.

mt08aaa010a	0,007 m ³	Aigua.	1,530	0,01
mt09mif010ca	0,038 t	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, categoria M-5 (resistència a compressió 5 N/mm ²), subministrat en sacs, segons UNE-EN 998-2.	34,730	1,32
mt26vpc020a	2,000 m ²	Porta reixa metàl·lica en tanca exterior, per accés de vianants, en fulla abatible, de xapa d'acer galvanitzat, acabat lacat. Segons UNE-EN 13241-1.	420,220	840,44
mo041	1,074 h	Oficial 1a construcció d'obra civil.	18,590	19,97
mo087	1,172 h	Ajudant construcció d'obra civil.	16,220	19,01
mo018	0,352 h	Oficial 1a serraller.	18,860	6,64
mo059	0,352 h	Ajudant serraller.	16,280	5,73
%	2,000 %	Costos directes complementaris	893,120	17,86
	3,000 %	Costos indirectes	910,980	27,33
		Preu total per U .		938,31

FIF010

	m ²	Partició interior, per a cambra frigorífica de productes refrigerats, amb temperatura ambient superior a 0°C, formada per panells sandvitx aïllants encadellats d'acer prelacat, de 60 mm de gruix i 1130 mm d'amplada, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc segons UNE-EN 13501-1, formats per doble cara metàl·lica de xapa d'acer prelacat, acabat amb pintura de polièster per ús alimentari, color blanc, de gruix exterior 0,5 mm i gruix interior 0,5 mm i ànima aïllant de poliuretà de 40 kg/m ³ de densitat mitjana; fixats a perfil suport d'acer galvanitzat amb cargols autoroscants, prèviament fixat al forjat amb cargols de cap hexagonal amb volandera (4 u/m ²).		
mt12ppa040keb	1,050 m ²	Panell sandvitx aïllant encadellat d'acer prelacat, de 60 mm de gruix i 1130 mm d'amplada, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc segons UNE-EN 13501-1, format per doble cara metàl·lica de xapa d'acer prelacat, acabat amb pintura de polièster per ús alimentari, color blanc, de gruix exterior 0,5 mm i gruix interior 0,5 mm i ànima aïllant de poliuretà de densitat mitjana 40 kg/m ³ , acabats i accessoris; per a cambres frigorífiques amb condicions de temperatura ambient superior a 0°C.	16,320	17,14
mt12psa060a	1,000 U	Repercussió, per m ² , de perfils d'acer galvanitzat, per a muntatge de panell sandvitx aïllant, d'acer.	2,480	2,48
mt26ahi103a	4,000 U	Ancoratge mecànic tipus cargol de cap hexagonal amb volandera, amb estrella interior de sis puntes per a clau Torx, d'acer galvanitzat, 6x40 5, de 6 mm de diàmetre i 40 mm de longitud, per a fixació sobre elements de formigó, fissurats o no fissurats.	0,500	2,00
mt12psa010	0,320 m	Perfil sanitari, còncau, de PVC, color blanc, amb perfil de fixació en L d'alumini, de 1000 mm d'amplada i 4000 mm de longitud, per a trobada de panells sandvitx aïllants en cambres frigorífiques.	2,550	0,82
mt12psa030	0,320 m	Sòcol sanitari, de PVC, color blanc, de 1000 mm d'amplada i 4000 mm de longitud, per a cambres frigorífiques.	3,480	1,11
mt12psa020a	0,200 U	Peça de cantonada interior, de PVC, color blanc, per a trobada de perfils sanitaris en cambres frigorífiques.	1,170	0,23
mt12psa040a	0,200 U	Peça de cantonada interior, de PVC, color blanc, per a trobada de sòcols sanitaris en cambres frigorífiques.	2,320	0,46
mt13ccg030e	10,000 U	Cargol autoroscant de 4,2x13 mm d'acer inoxidable, amb volandera.	0,040	0,40
mo053	0,149 h	Oficial 1a muntador de prefabricats interiors.	19,180	2,86
mo100	0,149 h	Ajudant muntador de prefabricats interiors.	16,220	2,42
%	2,000 %	Costos directes complementaris	29,920	0,60
	3,000 %	Costos indirectes	30,520	0,92
		Preu total per m² .		31,44

FBC010

	m ²	Envà senzill W381.es "Knauf" (12,5+50+12,5)/400 (50) (2 Aquapanel Indoor), de 75 mm de gruix total, format per una estructura simple de perfils de xapa d'acer galvanitzat de 50 mm d'amplada, a base de muntants (elements verticals) separats 400 mm entre si, amb disposició normal "N" i canals (elements horitzontals), a la què es cargolen dues plaques en total (una placa tipus Aquapanel Indoor en cada cara, de 12,5 mm de gruix cada placa). Inclosos banda acústica de dilatació autoadhesiva "Knauf"; fixacions per a l'ancoratge de canals i muntants metàl·lics; cargols per a la fixació de les plaques i pasta i cinta per al tractament de junts.		
mt12pck020b	1,200 m	Banda acústica de dilatació, autoadhesiva, d'escuma de poliuretà de cel·les tancades "Knauf", de 3,2 mm de gruix i 50 mm d'amplada, resistència tèrmica 0,10 m ² K/W, conductivitat tèrmica 0,032 W/(mK).	0,250	0,30
mt12pak020j	0,700 m	Canal 50/40/0,7 mm GRC 0,7 "Knauf" d'acer Z4 (Z450) galvanitzat especial, per a sistema Aquapanel Indoor. Segons UNE-EN 14195.	3,070	2,15
mt12pak030va	2,750 m	Muntant 50/50/0,7 mm GRC 0,7 "Knauf" d'acer Z4 (Z450) galvanitzat especial, per a sistema Aquapanel Indoor. Segons UNE-EN 14195.	3,650	10,04
mt12pak010r	2,000 m ²	Placa de ciment Pòrtland Aquapanel Indoor "Knauf" de 12,5x1200x2400 mm, revestida amb una capa de fibra de vidre embeguda en ambdues cares.	24,590	49,18
mt12pak040p	43,000 U	Cargol autoperforant Aquapanel Maxi TN "Knauf" 4,2x25.	0,050	2,15
mt12psg220	1,600 U	Fixació composta per tac i cargol 5x27.	0,060	0,10
mt12pak110d	1,200 U	Cartutx de 310 cm ³ de pega Indoor PU "Knauf".	10,740	12,89
mt12pak080d	0,100 kg	Emprimació superficial Aquapanel Indoor "Knauf".	7,690	0,77
mt12pck010a	3,200 m	Cinta microperforada de paper "Knauf" de 50 mm d'amplada, segons UNE-EN 13963.	0,040	0,13
mt12pak090i	7,000 kg	Morter Aquapanel Indoor "Knauf", color blanc.	3,070	21,49
mo053	0,288 h	Oficial 1a muntador de prefabricats interiors.	19,180	5,52
mo100	0,288 h	Ajudant muntador de prefabricats interiors.	16,220	4,67
%	2,000 %	Costos directes complementaris	109,390	2,19
	3,000 %	Costos indirectes	111,580	3,35
		Preu total per m² .	114,93	

FUD020	U	Partició envidrada fixa, sense perfils verticals, de 500 cm d'amplada i 300 cm d'altura total, formada per: perfils d'alumini lacat color blanc i vidre laminar de seguretat, 4+4 mm, incolor, classificació de prestacions 2B2, segons UNE-EN 12600.		
mt21csy030a	5,250 m	Perfil compost d'alumini, lacat color blanc.	20,820	109,31
mt21csy030g	5,250 m	Perfil superior d'alumini, lacat color blanc.	10,680	56,07
mt21csy030m	5,250 m	Perfil d'acabament lateral d'alumini, lacat color blanc.	3,440	18,06
mt21ves010na	15,750 m ²	Vidre laminar de seguretat, compost per dos llunes de 4 mm de gruix unides mitjançant una làmina incolor de butiral de polivinil, de 0,38 mm de gruix, classificació de prestacions 2B2, segons UNE-EN 12600. Segons UNE-EN ISO 12543-2 i UNE-EN 14449	32,620	513,77
mt21csy035c	20,000 m	Junta d'envidriament de 4 mm de gruix, per a partició envidrada fixa.	0,830	16,60
mt21csy036a	4,375 U	Junta d'unió entre fulles de vidre, de policarbonat, per a partició envidrada fixa.	14,600	63,88
mo011	2,571 h	Oficial 1a muntador.	19,180	49,31
mo080	2,571 h	Ajudant muntador.	16,220	41,70
%	2,000 %	Costos directes complementaris	868,700	17,37
	3,000 %	Costos indirectes	886,070	26,58
		Preu total per U .		912,65
RQO020	m²	Revestiment de paraments exteriors amb morter monocapa hidròfob de xarxa tridimensional, per la impermeabilització i decoració de façanes, tipus OC CSIII W2, segons UNE-EN 998-1, acabat llis, color marfil, gruix 12 mm, aplicat manualment, armat i reforçat amb malla antiàlcals en els canvis de material i en els fronts de forjat.		
mt28mpl010m	16,400 kg	Morter monocapa hidròfob de xarxa tridimensional, per la impermeabilització i decoració de façanes, tipus OC CSIII W2, segons UNE-EN 998-1, acabat llis, color marfil, compost de ciment i càrregues minerals, additivat en massa amb polímers.	0,970	15,91
mt28mon040a	0,210 m ²	Malla de fibra de vidre, antiàlcals, de 10x10 mm de llum de malla, de 750 a 900 micres de gruix i de 200 a 250 g/m ² de massa superficial, amb 25 kp/cm ² de resistència a tracció, per armar morters.	2,470	0,52
mt28mon030	0,750 m	Rivet de PVC.	0,360	0,27
mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígid per a formació d'arestes a revestiments de morter monocapa.	0,380	0,48
mo039	0,803 h	Oficial 1a revocador.	18,590	14,93
mo111	0,421 h	Peó especialitzat revocador.	16,790	7,07
%	2,000 %	Costos directes complementaris	39,180	0,78
	3,000 %	Costos indirectes	39,960	1,20
		Preu total per m² .		41,16

RPG010	m ²	Guarnit de guix de construcció B1 a bona vista, sobre parament vertical, de fins 3 m d'altura, prèvia col·locació de malla antiàlcals amb canvis de material, i acabat de lliscat de guix d'aplicació en capa fina C6, amb cantoneres.		
mt28vye020	0,105 m ²	Malla de fibra de vidre teixida, antiàlcals, de 5x5 mm de llum de malla, flexible i imputrescible en el temps, de 70 g/m ² de massa superficial i 0,40 mm de gruix de fil, per armar guixos.	0,780	0,08
mt09pye010b	0,012 m ³	Pasta de guix de construcció B1, segons UNE-EN 13279-1.	152,300	1,83
mt09pye010a	0,003 m ³	Pasta de guix per l'aplicació en capa fina C6, segons UNE-EN 13279-1.	170,970	0,51
mt28vye010	0,215 m	Voravius de plàstic i metall, estable a l'acció dels sulfats.	0,360	0,08
mo033	0,253 h	Oficial 1a guixer.	18,590	4,70
mo071	0,154 h	Ajudant guixer.	16,220	2,50
%	2,000 %	Costos directes complementaris	9,700	0,19
	3,000 %	Costos indirectes	9,890	0,30
		Preu total per m² .		10,19
RIT020	m ²	Aplicació manual de dues mans de pintura al temple, color blanc, acabat mat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un màxim de 40% d'aigua i la següent diluïda amb un 15 a 20% d'aigua o sense diluir, (rendiment: 0,25 kg/m² cada mà); sobre parament interior de guix o escaiola, vertical, de fins 3 m d'altura.		
mt27tem020a	0,500 kg	Pasta temple blanc.	0,430	0,22
mo038	0,064 h	Oficial 1a pintor.	18,590	1,19
mo076	0,064 h	Ajudant pintor.	16,220	1,04
%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,450	0,05
	3,000 %	Costos indirectes	2,500	0,08
		Preu total per m² .		2,58

9 TANCAMENTS PRACTICABLES

LPM010

U Porta interior abatible, cega, d'una fulla de 203x82,5x3,5 cm, de tauler de fibres acabat amb melamina color blanc, amb ànima alveolar de paper kraft; bastiment de base de pi país de 90x35 mm; galzes de MDF, amb revestiment de melamina, color color blanc de 90x20 mm; tapajunts de MDF, amb revestiment de melamina, color color blanc de 70x10 mm en ambdues cares. Inclosos, frontisses, ferraments de penjar, de tanca i manovella sobre escut llarg de llautó, color negre, acabat brillant, sèrie bàsica.

mt22aap011ja	1,000 U	Bastiment de base de fusta de pi, 90x35 mm, per porta d'una fulla, amb elements de fixació.	17,720	17,72
mt22aga015ae	5,100 m	Galze de MDF, acabat amb melamina de color blanc, 90x20 mm.	3,420	17,44
mt22pxh025aa	1,000 U	Porta interior cega buida, de tauler de fibres acabat amb melamina color blanc, amb ànima alveolar de paper kraft, de 203x82,5x3,5 cm.	53,390	53,39
mt22ata015ab	10,400 m	Tapajunts de MDF, amb acabat amb melamina, de color blanc, 70x10 mm.	1,390	14,46
mt23ibl010jb	3,000 U	Pomel-la de 100x58 mm, amb acabat, de llautó, acabat brillant, per a porta de pas interior.	0,840	2,52
mt23ppb031	18,000 U	Cargol de llautó 21/35 mm.	0,070	1,26
mt23ppb200	1,000 U	Pany d'embotir, front, accessoris i cargols de lligat, per a porta de pas interior, segons UNE-EN 12209.	12,820	12,82
mt23hbl010aa	1,000 U	Joc de manovella i escut llarg de llautó, color negre, acabat brillant, sèrie bàsica, per a porta interior.	9,230	9,23
mo017	0,886 h	Oficial 1a fuster.	18,910	16,75
mo058	0,886 h	Ajudant fuster.	16,340	14,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	160,070	3,20
	3,000 %	Costos indirectes	163,270	4,90
Preu total per U .				168,17

LIM010

U Porta seccional industrial, de 3x3 m, formada per panell sandvitx, de 45 mm de gruix, de doble xapa d'acer zincat amb nucli aïllant d'escuma de poliuretà, acabat lacat de color RAL 9016 en la cara exterior i de color RAL 9002 en la cara interior, amb espiell central de 610x180 mm, formada per marc de material sintètic i envidriament de polimetilmetacrilat (PMMA). EI2 60-C5.

mt26pes040a	1,000 U	Porta seccional industrial, de 3x3 m, formada per panell sandvitx, de 45 mm de gruix, de doble xapa d'acer zincat amb nucli aïllant d'escuma de poliuretà, acabat lacat de color RAL 9016 en la cara exterior i de color RAL 9002 en la cara interior, amb espiell central de 610x180 mm, formada per marc de material sintètic i envidriament de polimetilmetacrilat (PMMA), junts entre panells i perimetrals d'estanquitat, guies laterals d'acer galvanitzat, ferraments de penjar, equip de motorització, motlles de torsió, cables de suspensió, quadre de maniobra amb polsador de control d'obertura i tancament de la porta i polsador de parada d'emergència, sistema antipinçament per evitar l'atrapament de les mans, a les dues cares i sistemes de seguretat en cas de ruptura de moll i de ruptura de cable. Segons UNE-EN 13241-1.	2.892,780	2.892,78
mo011	13,646 h	Oficial 1a muntador.	19,180	261,73
mo080	13,646 h	Ajudant muntador.	16,220	221,34
mo003	0,975 h	Oficial 1a electricista.	19,180	18,70
%	2,000 %	Costos directes complementaris	3.394,550	67,89
	3,000 %	Costos indirectes	3.462,440	103,87
		Preu total per U .		3.566,31

LEA030

U **Block de porta exterior d'entrada a industria, vidriera, de dues full, 1000x2200 mm de llum i altura de pas cada una, compost per dues xapes d'acer galvanitzat de 1 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia plena de poliuretà injectat d'alta densitat, acabat lacat color blanc en les seves cares i caires, amb doble envidriament (vidre interior laminar translúcid de 4+4 mm, cambra d'aire de 14 mm, vidre exterior laminar translúcid de 3+3 mm), bastidor d'acer i marc d'acer galvanitzat de 1,5 mm de gruix i 100 mm d'amplada amb patilles d'ancoratge a obra, amb pany de seguretat amb tres punts frontals de tancament; amb bastiment de base. Inclosos patilles d'ancoratge per a la fixació del bastiment de base al parament i patilles d'ancoratge per a la fixació del bastiment al parament, tapajunts de 45 mm d'amplada, acabat lacat color blanc i tapeta de 40 mm d'amplada, acabat lacat color blanc.**

mt26pet125aUa	1,000 U	Bastiment de base d'acer galvanitzat de 1000x2200 mm, per a bloc de porta d'una fulla, ensamblat mitjançant esquadres i amb patilles d'ancoratge.	82,270	82,27
mt26pet212bGfb	1,000 U	Block de porta exterior d'entrada a habitatge, vidriera, d'una fulla, amb motllura recta, 1000x2200 mm de llum i altura de pas, compost per dues xapes d'acer galvanitzat de 1 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia plena de poliuretà injectat d'alta densitat, acabat lacat color blanc en les seves cares i caires, amb doble envidriament (vidre interior laminar translúcid de 4+4 mm, cambra d'aire de 14 mm, vidre exterior laminar translúcid de 3+3 mm), bastidor d'acer i marc d'acer galvanitzat de 1,5 mm de gruix i 100 mm d'amplada amb patilles d'ancoratge a obra, amb pany de seguretat amb tres punts frontals de tancament, frontisses d'alta seguretat, antipalanca, manovella corba amb escut de roseta, d'acer inoxidable, pom circular amb escut de roseta, d'acer inoxidable i junt perimetral d'estanquitat de cautxú.	735,130	735,13
mt26pet135a	5,400 m	Tapeta de 40 mm d'amplada, acabat lacat color blanc.	25,930	140,02
mt26pet130a	5,400 m	Tapajunts de 45 mm d'amplada, acabat lacat color blanc.	24,950	134,73
mt22www040	0,100 U	Aerosol de 750 ml d'escuma adhesiva autoexpansiva, elàstica, de poliuretà monocomponent, de 25 kg/m ³ de densitat, conductivitat tèrmica 0,0345 W/(mK), 135% d'expansió, elongació fins a ruptura 45% i 7 N/cm ² de resistència a tracció, estable de -40°C a 90°C; per a aplicar amb pistola; segons UNE-EN 13165.	8,530	0,85
mo018	1,130 h	Oficial 1a serraller.	18,860	21,31
mo059	0,934 h	Ajudant serraller.	16,280	15,21
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.129,520	22,59
	3,000 %	Costos indirectes	1.152,110	34,56
		Preu total per U .		1.186,67

LBL020

U Porta corredissa automàtica, d'alumini i vidre, per a accés de vianants, amb sistema d'apertura lateral, d'una fulla lliscant de 220x230 cm.

mt26pes030a	1,000 U	Porta corredissa automàtica, d'alumini i vidre, per a accés de vianants, amb sistema d'apertura lateral, d'una fulla lliscant de 100x210 cm i una fulla fixa de 120x210 cm, composta per: calaix superior amb mecanismes, equip de motorització i bateria d'emergència per a obertura i tancament automàtic en cas de tall del subministrament elèctric, d'alumini lacat, color blanc, dos detectors de presència per radiofreqüència, cèl·lula fotoelèctrica de seguretat i panell de control amb quatre modes de funcionament seleccionables; dues fulles de vidre laminar de seguretat 5+5, incolor, 1B1 segons UNE-EN 12600 amb perfils d'alumini lacat, color blanc, per fixar sobre els perfils amb perfil continu de neoprè. Segons UNE-EN 16005.	2.045,570	2.045,57
mt21vva025	1,240 m	Perfil continu de neoprè per a la col·locació del vidre.	0,930	1,15
mt21vva021	1,000 U	Material auxiliar per la col·locació de vidres.	1,300	1,30
mo011	3,899 h	Oficial 1a muntador.	19,180	74,78
mo080	3,899 h	Ajudant muntador.	16,220	63,24
mo055	0,975 h	Oficial 1a vidrier.	20,030	19,53
mo003	0,975 h	Oficial 1a electricista.	19,180	18,70
%	2,000 %	Costos directes complementaris	2.224,270	44,49
	3,000 %	Costos indirectes	2.268,760	68,06
		Preu total per U .		2.336,82

LFA010

U Porta tallafocs d'acer galvanitzat homologada, EI2 60-C5, de dues fulles, 1400x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat en color blanc, ambdues fulles provistes de tancaportes per a ús moderat, barra antipànic, tapa cega per a la cara exterior.

mt26pca020dp	1,000 U	Porta tallafocs pivotant homologada, EI2 60-C5, segons UNE-EN 1634-1, de dues fulles de 63 mm de gruix, 1400x2000 mm de llum i altura de pas, per a un forat d'obra de 1500x2050 mm, acabat lacat en color blanc formada per 2 xapes d'acer galvanitzat de 0,8 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia de llana de roca d'alta densitat i plaques de cartró guix, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm de gruix amb junta intumescent i garres d'ancoratge a obra, inclosos sis frontisses de doble pala regulables en altura, soldades al marc i cargolades a la fulla, segons UNE-EN 1935, ferradura embotida de tancament a un punt, escuts, cilindre, claus i manovelles antienganxament RF de niló color negre.	590,090	590,09
mt26pca100j	2,000 U	Tancaportes per a ús moderat de porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1154.	87,200	174,40
mt26pca105a	1,000 U	Selector de tancament per a assegurar l'adequat tancament de les portes per a porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1158.	52,540	52,54
mt26pca110m	1,000 U	Barra antipànic per a porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1125, inclosos tapa cega per a la cara exterior de la porta.	137,500	137,50
mo020	1,130 h	Oficial 1a construcció.	18,590	21,01
mo077	1,130 h	Ajudant construcció.	16,220	18,33
%	2,000 %	Costos directes complementaris	993,870	19,88
	3,000 %	Costos indirectes	1.013,750	30,41
		Preu total per U .		1.044,16

LPA010

U Porta interior abatible d'una fulla de 38 mm de gruix, 900x1945 mm de llum i altura de pas, acabat galvanitzat formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 0,5 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia repleta de poliuretà, sobre marc d'acer galvanitzat de 1 mm de gruix, sense bastiment de base. Inclosos patilles d'ancoratge per a la fixació del bastiment al parament.

mt26ppa010fb	1,000 U	Porta interior abatible d'una fulla de 38 mm de gruix, 900x1945 mm de llum i altura de pas, acabat galvanitzat formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 0,5 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia repleta de poliuretà, sobre marc d'acer galvanitzat de 1 mm de gruix amb patilles d'ancoratge a obra, amb frontisses soldades al marc i reblades a la fulla, ferradura embotida de tancament a un punt, cilindre de llautó amb clau, escuts i manovelles de niló color negre.	92,060	92,06
mo018	0,197 h	Oficial 1a serraller.	18,860	3,72
mo059	0,197 h	Ajudant serraller.	16,280	3,21
%	2,000 %	Costos directes complementaris	98,990	1,98
	3,000 %	Costos indirectes	100,970	3,03
		Preu total per U .		104,00

LFA010b

U Porta tallafocs d'acer galvanitzat homologada, EI2 60-C5, de dues fulles, 2100x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat en color blanc, ambdues fulles provistes de tancaportes per a ús freqüent, barra antipànic, tapa cega per a la cara exterior.

mt26pca020dD	1,000 U	Porta tallafocs pivotant homologada, EI2 60-C5, segons UNE-EN 1634-1, de dues fulles de 63 mm de gruix, 2100x2000 mm de llum i altura de pas, per a un forat d'obra de 2200x2050 mm, acabat lacat en color blanc formada per 2 xapes d'acer galvanitzat de 0,8 mm de gruix, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia de llana de roca d'alta densitat i plaques de cartró guix, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm de gruix amb junta intumescent i garres d'ancoratge a obra, inclosos sis frontisses de doble pala regulables en altura, soldades al marc i cargolades a la fulla, segons UNE-EN 1935, ferradura embotida de tancament a un punt, escuts, cilindre, claus i manivelles antienganxament RF de niló color negre.	907,630	907,63
mt26pca100n	2,000 U	Tancaportes per a ús freqüent de porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1154.	162,100	324,20
mt26pca105a	1,000 U	Selector de tancament per a assegurar l'adequat tancament de les portes per a porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1158.	52,540	52,54
mt26pca110m	1,000 U	Barra antipànic per a porta tallafocs de dues fulles, segons UNE-EN 1125, inclosos tapa cega per a la cara exterior de la porta.	137,500	137,50
mo020	1,130 h	Oficial 1a construcció.	18,590	21,01
mo077	1,130 h	Ajudant construcció.	16,220	18,33
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.461,210	29,22
	3,000 %	Costos indirectes	1.490,430	44,71
Preu total per U .				1.535,14

LIC010

m² Porta industrial apilable d'obertura ràpida, d'entre 3 i 3,5 m d'altura màxima, formada per lona de PVC, marc i estructura d'acer galvanitzat, quadre de maniobra, polsador, fotocèl·lula de seguretat i mecanismes, fixada mitjançant cargolats en obra de fàbrica.

mt26pes020a	1,000 m ²	Porta industrial apilable d'obertura ràpida, d'entre 3 i 3,5 m d'altura màxima, formada per lona de PVC, marc i estructura d'acer galvanitzat, quadre de maniobra, polsador, fotocèl·lula de seguretat i mecanismes, segons UNE-EN 13241-1.	338,240	338,24
mo011	0,585 h	Oficial 1a muntador.	19,180	11,22
mo080	0,585 h	Ajudant muntador.	16,220	9,49
mo003	0,292 h	Oficial 1a electricista.	19,180	5,60
%	2,000 %	Costos directes complementaris	364,550	7,29
	3,000 %	Costos indirectes	371,840	11,16
Preu total per m² .				383,00

LIF020	U	Porta frigorífica pivotant, semiencastada, amb un punt de tancament i frontisses, per a buit de dimensions útils 1000x2000 mm, de cambra frigorífica, amb temperatura de treball fins a 0 °C. FULLA: de 75 mm de gruix.		
mt12psa110ya	1,050 U	Porta frigorífica pivotant, semiencastada, amb un punt de tancament i frontisses, per a buit de dimensions útils 1000x2000 mm, de cambra frigorífica, amb temperatura de treball fins a 0 °C, de 75 mm de gruix, amb bastidor de perfil estructural d'alumini anoditzat, revestiment en totes dues cares de xapa d'acer galvanitzat, acabat lacat i ànima d'escuma de poliuretà injectada a alta pressió, de densitat entre 40 i 45 kg/m³, amb marc de perfils amb trencament de pont tèrmic i doble rivet perimetral sobre suport de PVC, per a col·locar en panell frigorífic.	711,790	747,38
mt23var020	1,000 U	Kit de pany amb clau, amb possibilitat d'apertura des de l'interior, per a porta frigorífica.	272,450	272,45
mo011	1,619 h	Oficial 1a muntador.	19,180	31,05
mo080	1,619 h	Ajudant muntador.	16,220	26,26
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.077,140	21,54
	3,000 %	Costos indirectes	1.098,680	32,96
		Preu total per U .		1.131,64
LMC020	U	Topall de protecció per a camió, de cautxú, de 350x250x100 mm, amb 2 orificis de fixació i platina metàl·lica d'ancoratge, fixat mitjançant ancoratge mecànic per cargolat.		
mt26amc040a	1,000 U	Topall de protecció per a camió, de cautxú, de 350x250x100 mm, amb 2 orificis de fixació i platina metàl·lica d'ancoratge, per a l'amortiment dels xocs dels vehicles amb el moll de càrrega.	142,200	142,20
mt26aaa035a	2,000 U	Ancoratge mecànic tipus cargol de cap aixamfranat amb estrella interior de sis puntes per a clau Torx, d'acer galvanitzat.	1,280	2,56
mo011	0,195 h	Oficial 1a muntador.	19,180	3,74
mo080	0,195 h	Ajudant muntador.	16,220	3,16
%	2,000 %	Costos directes complementaris	151,660	3,03
	3,000 %	Costos indirectes	154,690	4,64
		Preu total per U .		159,33

RTD021	m ²	Fals sostre registrable suspès, acústic, situat a una altura major o igual a 4 m.			
mt12pfk050v	0,400 m	Perfil angular EASY L HP anticorrosió - 20/20/3050 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	4,700	1,88	
mt12pfk060ra	0,850 m	Perfil primari EASY T - 15/38/3700 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	1,50	
mt12pfk060sa	1,700 m	Perfil secundari EASY TG - 15/34/600 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	2,99	
mt12pfk060ta	0,840 m	Perfil secundari EASY TG - 15/34/1200 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	1,48	
mt12psg220	0,840 U	Fixació composta per tac i cargol 5x27.	0,060	0,05	
mt12pek060d	0,840 U	Peça de penjat ràpid Twist "Knauf", per a falsos sostres suspesos.	1,110	0,93	
mt12pek030	0,840 U	Barnilla de penjament "Knauf" de 100 cm.	0,400	0,34	
mt12ppk020fba	1,020 m ²	Placa acústica de guix laminat, Danoline acabat Plaza, G1 Borde A "Knauf", de 600x600 mm i 9,5 mm de gruix, de superfície perforada, per sostres registrables, segons UNE-EN 13964.	26,020	26,54	
mo015	0,254 h	Oficial 1a muntador de falsos sostres.	19,180	4,87	
mo082	0,254 h	Ajudant muntador de falsos sostres.	16,220	4,12	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	44,700	0,89	
	3,000 %	Costos indirectes	45,590	1,37	
Preu total per m² .				46,96	
RTD021b	m ²	Fals sostre registrable suspès, acústic, situat a una altura menor de 4 m.			
mt12pfk050v	0,400 m	Perfil angular EASY L HP anticorrosió - 20/20/3050 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	4,700	1,88	
mt12pfk060ra	0,850 m	Perfil primari EASY T - 15/38/3700 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	1,50	
mt12pfk060sa	1,700 m	Perfil secundari EASY TG - 15/34/600 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	2,99	
mt12pfk060ta	0,840 m	Perfil secundari EASY TG - 15/34/1200 mm "Knauf", color blanc, d'acer galvanitzat, segons UNE-EN 13964.	1,760	1,48	
mt12psg220	0,840 U	Fixació composta per tac i cargol 5x27.	0,060	0,05	
mt12pek060d	0,840 U	Peça de penjat ràpid Twist "Knauf", per a falsos sostres suspesos.	1,110	0,93	
mt12pek030	0,840 U	Barnilla de penjament "Knauf" de 100 cm.	0,400	0,34	
mt12ppk020fba	1,020 m ²	Placa acústica de guix laminat, Danoline acabat Plaza, G1 Borde A "Knauf", de 600x600 mm i 9,5 mm de gruix, de superfície perforada, per sostres registrables, segons UNE-EN 13964.	26,020	26,54	
mo015	0,231 h	Oficial 1a muntador de falsos sostres.	19,180	4,43	
mo082	0,231 h	Ajudant muntador de falsos sostres.	16,220	3,75	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	43,890	0,88	
	3,000 %	Costos indirectes	44,770	1,34	
Preu total per m² .				46,11	

LCP060

U Finestra de PVC, dues fulles practicables amb obertura cap al interior, dimensions 800x900 mm.

mt24gen030aafa	1,000 U	Finestra de PVC, dues fulles practicables amb obertura cap a el interior, dimensions 800x900 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, junts d'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; gruix màxim de l'envidriament: 40 mm, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210, segons UNE-EN 14351-1.	254,220	254,22
mt25pco015aaaa	0,756 m ²	Persiana enrotllable de lamel·les de PVC, de 37 mm d'altura, color blanc, equipada amb eix, discos, càpsules i tots els seus accessoris, amb cinta i recollidor per a accionament manual, en fusteria d'alumini o de PVC, inclosos calaix incorporat (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabat estàndard, amb permeabilitat a l'aire classe 3, segons UNE-EN 12207 i transmitància tèrmica major de 2,2 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$. Segons UNE-EN 13659.	58,100	43,92
mt22www010a	0,578 U	Cartutx de 290 ml de segellador adhesiu monocomponent, neutre, superelàstic, a base de polímer MS, color blanc, amb resistència a la intempèrie i als raigs UV i elongació fins a ruptura 750%.	5,390	3,12
mt22www050a	0,578 U	Cartutx de 300 ml de silicona neutra oxímica, d'elasticitat permanent i enduriment ràpid, color blanc, rang de temperatura de treball de -60 a 150°C, amb resistència als rajos UV, duresa Shore A aproximada de 22, segons UNE-EN ISO 868 i elongació a ruptura $\geq 800\%$, segons UNE-EN ISO 8339.	4,820	2,79
mo018	1,265 h	Oficial 1a serraller.	18,860	23,86
mo059	0,801 h	Ajudant serraller.	16,280	13,04
%	2,000 %	Costos directes complementaris	340,950	6,82
	3,000 %	Costos indirectes	347,770	10,43
Preu total per U .				358,20

LCO010b

U Mosquitera fixa de 1400 mm d'amplada i 1900 mm d'altura, formada per marc de perfils d'alumini lacat, tela de fils de polièster, accessoris i complements, col·locada amb fixacions mecàniques en la cara exterior de la fusteria. Inclosos segellat perimetral de junts mitjançant un cordó de silicona neutra.

mt25mos010i	2,660 m ²	Mosquitera fixa formada per marc de perfils d'alumini lacat, tela de fils de polièster, accessoris i complements.	17,490	46,52
mt15sja100	0,330 U	Cartutx de massilla de silicona neutra.	3,190	1,05
mo011	0,737 h	Oficial 1a muntador.	19,180	14,14
%	2,000 %	Costos directes complementaris	61,710	1,23
	3,000 %	Costos indirectes	62,940	1,89
Preu total per U .				64,83

10 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I ENLLUMENAT

UIV010

U Fanal per a enllumenat viari compost de columna troncocònica d'acer galvanitzat de 3 mm de gruix, de 7000 mm d'altura, acabat pintat, amb caixa de connexió i protecció, amb fusibles, conductor aïllat de coure per 0,6/1 kV de 2x4 mm².

mt34www020	1,000 U	Pericó de pas i derivació de 40x40x60 cm, amb bastiment i tapa de ferro fos.	78,160	78,16
mt34www040	1,000 U	Caixa de connexió i protecció, amb fusibles.	6,360	6,36
mt34www050	8,000 m	Conductor aïllat de coure per 0,6/1 kV de 2x4 mm ² .	0,440	3,52
mt35ttc010b	2,000 m	Conductor de coure nu, de 35 mm ² .	2,950	5,90
mt35tte010a	1,000 U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra courtatge amb 300 µm, fabricat en acer, de 14 mm de diàmetre i 1,5 m de longitud.	16,820	16,82
mt34xes010d	1,000 U	Columna troncocònica d'acer galvanitzat de 3 mm de gruix, de 6000 mm d'altura, acabat pintat. Segons UNE-EN 40-5.	200,540	200,54
mt34ena270iho	1,000 U	Lluminària de fosa d'alumini, acabat lacat de color gris, regulable, de 200 W, factor de potència major de 0,95, de 825x150x360 mm, amb 96 LED SMD 5050, temperatura de color 3000 K, índex de reproducció cromàtica major de 80, índex d'enlluernament unificat menor de 12, flux lluminós 14.000 lúmens, amb grau de protecció IP66 i IK10, per a fixar en suport de 59 mm de diàmetre.	823,380	823,38
mq04cag010c	0,210 h	Camió amb grua de fins a 12 t.	66,270	13,92
mo003	0,671 h	Oficial 1a electricista.	19,180	12,87
mo102	0,671 h	Ajudant electricista.	16,200	10,87
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.172,340	23,45
	3,000 %	Costos indirectes	1.195,790	35,87
Preu total per U .				1.231,66

IEP023	U	Presa de terra amb platina conductora de coure estanyat de 30x2 mm, soterrada horitzontalment, disposada en forma de pota d'oca.			
mt41pca010a	25,000 m	Platina conductora de coure estanyat, nua, de 30x2 mm.	49,380	1.234,50	
mt35tta050	1,000 U	Born per a connexions elèctriques d'unió universal.	23,650	23,65	
mt35tta010	1,000 U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	77,790	77,79	
mt35tta030	1,000 U	Pont per a comprovació de connexió de terra de la instal·lació elèctrica.	48,360	48,36	
mt01arz030a	6,000 m³	Terra de préstec, per reblert de rases, compactable i exempta d'àrids majors de 8 cm, arrels, runes, matèria orgànica, detritus o qualsevol altre material desaconsellable.	4,900	29,40	
mt35www020	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,210	1,21	
mq01exn050c	3,468 h	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	73,760	255,80	
mq04dua020b	0,630 h	Dúmpster de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,490	6,61	
mq02rod010d	0,946 h	Safata vibrant de guiat manual, de 300 kg, amplada de treball 70 cm, reversible.	7,220	6,83	
mq02cia020j	0,063 h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	45,290	2,85	
mo003	0,241 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,62	
mo102	0,241 h	Ajudant electricista.	16,200	3,90	
mo113	3,184 h	Peó ordinari construcció.	15,870	50,53	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.746,050	34,92	
	3,000 %	Costos indirectes	1.780,970	53,43	
		Preu total per U .		1.834,40	
IEO030	m	Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 40x60 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.			
mt35une101af	1,000 m	Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 40x60 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclosos ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	9,600	9,60	
mo003	0,095 h	Oficial 1a electricista.	19,180	1,82	
mo102	0,047 h	Ajudant electricista.	16,200	0,76	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	12,180	0,24	
	3,000 %	Costos indirectes	12,420	0,37	
		Preu total per m .		12,79	

IEO040

m Safata perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistència a l'impacte 10 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal, de PVC, color gris RAL 7035.

mt35une001b	1,000 m	Safata perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistència a l'impacte 10 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m de longitud, per a suport i conducció de cables elèctrics.	12,270	12,27
mt35une006a	0,667 U	Peça d'unió entre trams de safata, de PVC, color gris RAL 7035, de 60 mm d'altura, inclosos caragols amb rosca de PVC.	3,820	2,55
mt35une015aa	1,000 U	Suport horitzontal, de PVC, color gris RAL 7035, inclosos caragols amb rosca de PVC.	7,670	7,67
mo003	0,312 h	Oficial 1a electricista.	19,180	5,98
mo102	0,156 h	Ajudant electricista.	16,200	2,53
%	2,000 %	Costos directes complementaris	31,000	0,62
	3,000 %	Costos indirectes	31,620	0,95
		Preu total per m .		32,57

IEL010

	m				
			Línia general d'alimentació soterrada formada per cables tetrapolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x300+1G150 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 200 mm de diàmetre.		
mt01ara010	0,170	m ³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	12,300	2,09
mt35aia070ai	1,000	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 200 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 40 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	7,130	7,13
mt35cun010p1	4,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb 3 conductors de coure classe 5 (-K) de 300 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	51,450	205,80
mt35cun010m1	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 150 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	27,010	27,01
mt35www010	0,200	U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,560	0,31
mq04dua020b	0,018	h	Dúmpet de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,490	0,19
mq02rop020	0,134	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,950	0,53
mq02cia020j	0,002	h	Camió cisterna, de 8 m ³ de capacitat.	45,290	0,09
mo020	0,113	h	Oficial 1a construcció.	18,590	2,10
mo113	0,113	h	Peó ordinari construcció.	15,870	1,79
mo003	0,181	h	Oficial 1a electricista.	19,180	3,47
mo102	0,161	h	Ajudant electricista.	16,200	2,61
%	2,000	%	Costos directes complementaris	253,120	5,06
	3,000	%	Costos indirectes	258,180	7,75
			Preu total per m .		265,93

III101	U	Lluminària circular fixa de sostre tipus Downlight, no regulable, de 150 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz.		
mt34lle060a	1,000 U	Lluminària circular fixa de sostre tipus Downlight, no regulable, de 150 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz, de 175 mm de diàmetre d'encastament i 118 mm d'altura, amb llum LED no reemplaçable, temperatura de color 3000 K, òptica formada per reflector recobert amb alumini vaporitzat, acabat molt brillant, d'alt rendiment, feix de llum extensiu 73°, cercle embellidor de plàstic, acabat termoesmaltat, de color blanc, índex d'enlluernament unificat menor de 19, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 18000 lúmens, grau de protecció IP40, amb fleixos de fixació, per a encastar.	138,880	138,88
mo003	0,289 h	Oficial 1a electricista.	19,180	5,54
mo102	0,289 h	Ajudant electricista.	16,200	4,68
%	2,000 %	Costos directes complementaris	149,100	2,98
	3,000 %	Costos indirectes	152,080	4,56
		Preu total per U .		156,64
III101b	U	Lluminària circular fixa de sostre tipus Downlight, no regulable, de 24 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz.		
mt34lle060a	1,000 U	Lluminària circular fixa de sostre tipus Downlight, no regulable, de 24 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz, de 175 mm de diàmetre d'encastament i 118 mm d'altura, amb llum LED no reemplaçable, temperatura de color 3000 K, òptica formada per reflector recobert amb alumini vaporitzat, acabat molt brillant, d'alt rendiment, feix de llum extensiu 73°, cercle embellidor de plàstic, acabat termoesmaltat, de color blanc, índex d'enlluernament unificat menor de 19, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 6000 lúmens, grau de protecció IP40, amb fleixos de fixació, per a encastar.	138,880	138,88
mo003	0,289 h	Oficial 1a electricista.	19,180	5,54
mo102	0,289 h	Ajudant electricista.	16,200	4,68
%	2,000 %	Costos directes complementaris	149,100	2,98
	3,000 %	Costos indirectes	152,080	4,56
		Preu total per U .		156,64

IOA020	U	Lluminària d'emergència, amb LED, 5 W - G5, flux lluminós 250 lúmens, carcassa de 245x110x58 mm, classe II, IP42, amb bateries de Ni-Cd d'alta temperatura, autonomia de 1 h, alimentació a 230 V, temps de càrrega 24 h. Instal·lació encastada en la paret en zones comuns.		
mt34aem010e	1,000 U	Lluminària d'emergència, amb tub lineal fluorescent, 5 W - G5, flux lluminós 250 lúmens, carcassa de 245x110x58 mm, classe II, IP42, amb bateries de Ni-Cd d'alta temperatura, autonomia de 1 h, alimentació a 230 V, temps de càrrega 24 h. Inclosos accessoris i elements de fixació.	51,260	51,26
mt34aem011	1,000 U	Caixa per encastar en la paret, per a lluminària d'emergència.	4,250	4,25
mt34aem012	1,000 U	Marc d'encastar, per a lluminària d'emergència.	10,300	10,30
mo003	0,191 h	Oficial 1a electricista.	19,180	3,66
mo102	0,191 h	Ajudant electricista.	16,200	3,09
%	2,000 %	Costos directes complementaris	72,560	1,45
	3,000 %	Costos indirectes	74,010	2,22
		Preu total per U .		76,23
IEH012	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclosos accessoris i elements de subjecció.		
mt35cun010x1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	8,190	8,19
mo003	0,047 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,90
mo102	0,047 h	Ajudant electricista.	16,200	0,76
%	2,000 %	Costos directes complementaris	9,850	0,20
	3,000 %	Costos indirectes	10,050	0,30
		Preu total per m .		10,35

IEH012b	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x2,5 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010t1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x2,5 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,660	1,66
mo003	0,014 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,27
mo102	0,014 h	Ajudant electricista.	16,200	0,23
%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,160	0,04
	3,000 %	Costos indirectes	2,200	0,07
		Preu total per m .		2,27
IEH012c	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x4 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010u1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x4 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	2,330	2,33
mo003	0,014 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,27
mo102	0,014 h	Ajudant electricista.	16,200	0,23
%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,830	0,06
	3,000 %	Costos indirectes	2,890	0,09
		Preu total per m .		2,98

IEH012d	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x1,5 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010s1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x1,5 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,180	1,18
mo003	0,014 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,27
mo102	0,014 h	Ajudant electricista.	16,200	0,23
%	2,000 %	Costos directes complementaris	1,680	0,03
	3,000 %	Costos indirectes	1,710	0,05
		Preu total per m .		1,76
IEH012f	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010x1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	8,190	8,19
mo003	0,047 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,90
mo102	0,047 h	Ajudant electricista.	16,200	0,76
%	2,000 %	Costos directes complementaris	9,850	0,20
	3,000 %	Costos indirectes	10,050	0,30
		Preu total per m .		10,35

IEH012e	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x50 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010J1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	21,220	21,22
mo003	0,061 h	Oficial 1a electricista.	19,180	1,17
mo102	0,061 h	Ajudant electricista.	16,200	0,99
%	2,000 %	Costos directes complementaris	23,380	0,47
	3,000 %	Costos indirectes	23,850	0,72
		Preu total per m .		24,57
IEH012g	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x4 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010M1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x4 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	4,050	4,05
mo003	0,014 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,27
mo102	0,014 h	Ajudant electricista.	16,200	0,23
%	2,000 %	Costos directes complementaris	4,550	0,09
	3,000 %	Costos indirectes	4,640	0,14
		Preu total per m .		4,78

IEH012h	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x1,5 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010K1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x1,5 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,880	1,88
mo003	0,014 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,27
mo102	0,014 h	Ajudant electricista.	16,200	0,23
%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,380	0,05
	3,000 %	Costos indirectes	2,430	0,07
		Preu total per m .		2,50
IEH012i	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x35 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010U1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x35 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	31,900	31,90
mo003	0,061 h	Oficial 1a electricista.	19,180	1,17
mo102	0,061 h	Ajudant electricista.	16,200	0,99
%	2,000 %	Costos directes complementaris	34,060	0,68
	3,000 %	Costos indirectes	34,740	1,04
		Preu total per m .		35,78

IEH012j	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010S1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	14,980	14,98
mo003	0,047 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,90
mo102	0,047 h	Ajudant electricista.	16,200	0,76
%	2,000 %	Costos directes complementaris	16,640	0,33
	3,000 %	Costos indirectes	16,970	0,51
		Preu total per m .		17,48
IEH012k	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010Q1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	9,740	9,74
mo003	0,038 h	Oficial 1a electricista.	19,180	0,73
mo102	0,038 h	Ajudant electricista.	16,200	0,62
%	2,000 %	Costos directes complementaris	11,090	0,22
	3,000 %	Costos indirectes	11,310	0,34
		Preu total per m .		11,65

IEH012I	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010W1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x70 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	39,610	39,61
mo003	0,085 h	Oficial 1a electricista.	19,180	1,63
mo102	0,085 h	Ajudant electricista.	16,200	1,38
%	2,000 %	Costos directes complementaris	42,620	0,85
	3,000 %	Costos indirectes	43,470	1,30
		Preu total per m .		44,77
IEH012m	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x50 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
mt35cun010V1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	27,700	27,70
mo003	0,061 h	Oficial 1a electricista.	19,180	1,17
mo102	0,061 h	Ajudant electricista.	16,200	0,99
%	2,000 %	Costos directes complementaris	29,860	0,60
	3,000 %	Costos indirectes	30,460	0,91
		Preu total per m .		31,37

IEC020

U Caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars previstes per a col·locar fusibles de intensitat màxima 250 A, esquema 9.

mt35cgp020fs	1,000 U	Caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars previstes per a col·locar fusibles de intensitat màxima 250 A, esquema 9, per a protecció de la línia general d'alimentació, formada per una envoltant aïllant, precintable i autoventilada, segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK08 segons UNE-EN 50102.	149,580	149,58
mt35amc820dpL	3,000 U	Fusible de ganivetes, tipus gG, intensitat nominal 250 A, poder de tall 120 kA, mida T2, segons UNE-EN 60269-1.	16,160	48,48
mt35cgp040h	3,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	5,720	17,16
mt35cgp040f	3,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,920	11,76
mt26cgp010	1,000 U	Marc i porta metàl·lica amb pany o cadenat, amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50102, protegits de la corrosió i normalitzats per l'empresa subministradora, per caixa general de protecció.	112,820	112,82
mt35www010	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,560	1,56
mo020	0,284 h	Oficial 1a construcció.	18,590	5,28
mo113	0,284 h	Peó ordinari construcció.	15,870	4,51
mo003	0,473 h	Oficial 1a electricista.	19,180	9,07
mo102	0,473 h	Ajudant electricista.	16,200	7,66
%	2,000 %	Costos directes complementaris	367,880	7,36
	3,000 %	Costos indirectes	375,240	11,26
Preu total per U .				386,50

IEX400

U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, sense porta, amb graus de protecció IP30 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 12 mòduls.

mt35amc920df	1,000 U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, sense porta, amb graus de protecció IP30 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 12 mòduls, de 250x224x70 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura, tapa frontal encunyada per aparellatge modular i tapes cobremòduls, inclosos accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.	15,990	15,99
mo003	0,205 h	Oficial 1a electricista.	19,180	3,93
%	2,000 %	Costos directes complementaris	19,920	0,40
	3,000 %	Costos indirectes	20,320	0,61
Preu total per U .				20,93

IEM060	U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, gamma mitja, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V, amb tapa, de color blanc i marc embellidor per a un element, de color blanc. Instal·lació encastada.			
mt33gmg510a	1,000 U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, per a encastar, gamma mitja, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V.	4,880	4,88	
mt33gmg515a	1,000 U	Tapa per a base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, gamma mitja, de color blanc.	2,910	2,91	
mt33gmg950a	1,000 U	Marc embellidor per a un element, gamma mitja, de color blanc.	2,600	2,60	
mo003	0,184 h	Oficial 1a electricista.	19,180	3,53	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	13,920	0,28	
	3,000 %	Costos indirectes	14,200	0,43	
		Preu total per U .	14,63		
IEM060b	U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, gamma mitja, intensitat assignada 25 A, tensió assignada 400 V, amb tapa, de color blanc i marc embellidor per a un element, de color blanc. Instal·lació encastada.			
mt33gmg510a	1,000 U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, per a encastar, gamma mitja, intensitat assignada 25 A, tensió assignada 400 V.	4,880	4,88	
mt33gmg515a	1,000 U	Tapa per a base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, gamma mitja, de color blanc.	2,910	2,91	
mt33gmg950a	1,000 U	Marc embellidor per a un element, gamma mitja, de color blanc.	2,600	2,60	
mo003	0,184 h	Oficial 1a electricista.	19,180	3,53	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	13,920	0,28	
	3,000 %	Costos indirectes	14,200	0,43	
		Preu total per U .	14,63		
IEX050	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 6 A, 5SY4206-7 "Siemens".			
mt35sie011ihT1	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 6 A, 5SY4206-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	81,750	81,75	
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	86,390	1,73	
	3,000 %	Costos indirectes	88,120	2,64	
		Preu total per U .	90,76		

IEX050b	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 10 A, 5SY4210-7 "Siemens".		
mt35sie011ijv1	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 10 A, 5SY4210-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	75,580	75,58
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	80,220	1,60
	3,000 %	Costos indirectes	81,820	2,45
		Preu total per U .	84,27	
IEX050c	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 10 A, 5SY4410-7 "Siemens".		
mt35sie011lja3	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 10 A, 5SY4410-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	153,990	153,99
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	160,470	3,21
	3,000 %	Costos indirectes	163,680	4,91
		Preu total per U .	168,59	
IEX050d	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, 5SY4216-7 "Siemens".		
mt35sie011ilx1	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, 5SY4216-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	76,620	76,62
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	81,260	1,63
	3,000 %	Costos indirectes	82,890	2,49
		Preu total per U .	85,38	
IEX050e	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 16 A, 5SY4416-7 "Siemens".		
mt35sie011llc3	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 16 A, 5SY4416-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	157,030	157,03
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	163,510	3,27
	3,000 %	Costos indirectes	166,780	5,00
		Preu total per U .	171,78	

IEX050f	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 1 A, 5SY4201-7 "Siemens".		
mt35sie011icO1	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 1 A, 5SY4201-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	119,140	119,14
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	123,780	2,48
	3,000 %	Costos indirectes	126,260	3,79
		Preu total per U .	130,05	
IEX050g	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, 5SY4225-7 "Siemens".		
mt35sie011inZ1	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, 5SY4225-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	79,980	79,98
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	84,620	1,69
	3,000 %	Costos indirectes	86,310	2,59
		Preu total per U .	88,90	
IEX050h	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, 5SY4425-7 "Siemens".		
mt35sie011Ine3	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, 5SY4425-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	164,590	164,59
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	171,070	3,42
	3,000 %	Costos indirectes	174,490	5,23
		Preu total per U .	179,72	
IEX050i	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 63 A, 5SY4263-7 "Siemens".		
mt35sie011ird2	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 63 A, 5SY4263-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	153,760	153,76
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	158,400	3,17
	3,000 %	Costos indirectes	161,570	4,85
		Preu total per U .	166,42	

IEX050j	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 80 A, 5SY4280-7 "Siemens".		
mt35sie011ise2	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 80 A, 5SY4280-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	177,540	177,54
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	182,180	3,64
	3,000 %	Costos indirectes	185,820	5,57
		Preu total per U .		191,39
IEX050k	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, 5SY4480-7 "Siemens".		
mt35sie011lsj3	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 15 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, 5SY4480-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60947-2.	429,670	429,67
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	436,150	8,72
	3,000 %	Costos indirectes	444,870	13,35
		Preu total per U .		458,22
IEX050l	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 125 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18363 "Schneider Electric".		
mt35ase881dd	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 125 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18363 "Scheider Electric", de 54x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	257,320	257,32
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	261,960	5,24
	3,000 %	Costos indirectes	267,200	8,02
		Preu total per U .		275,22
IEX050m	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 3 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-2-160 "Chint Electrics".		
mt35amc051F	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 3 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-2-125 "Chint Electrics", de 54x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	206,670	206,67
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	211,310	4,23
	3,000 %	Costos indirectes	215,540	6,47
		Preu total per U .		222,01

IEX050n	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-63 "Chint Electrics".		
mt35amc053q	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-63 "Chint Electrics", de 108x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	214,020	214,02
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	220,500	4,41
	3,000 %	Costos indirectes	224,910	6,75
		Preu total per U .		231,66
IEX050o	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 40 A, 5SY4240-7 "Siemens".		
mt35sie011cpb2	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, bipolar (2P), intensitat nominal 40 A, 5SY4240-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60898-1.	97,260	97,26
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	101,900	2,04
	3,000 %	Costos indirectes	103,940	3,12
		Preu total per U .		107,06
IEX050p	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, 5SY4450-7 "Siemens".		
mt35sie011fqh3	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, 5SY4450-7 "Siemens", muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 60898-1.	316,030	316,03
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	322,510	6,45
	3,000 %	Costos indirectes	328,960	9,87
		Preu total per U .		338,83
IEX050q	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-100 "Chint Electrics".		
mt35amc053A	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-100 "Chint Electrics", de 108x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	298,960	298,96
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	305,440	6,11
	3,000 %	Costos indirectes	311,550	9,35
		Preu total per U .		320,90

IEX050r	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 400 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-400 "Chint Electrics".		
mt35amc053F	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 400 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-125 "Chint Electrics", de 108x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	391,050	391,05
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	397,530	7,95
	3,000 %	Costos indirectes	405,480	12,16
		Preu total per U .		417,64
IEX050s	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 250 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-250 "Chint Electrics".		
mt35amc053F	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 6 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 250 A, poder de tall 10 kA, corba de 8 a 12 x In, model DZ158-4-125 "Chint Electrics", de 108x84,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60947-2.	391,050	391,05
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	397,530	7,95
	3,000 %	Costos indirectes	405,480	12,16
		Preu total per U .		417,64
IEX060	U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 30 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.		
mt35amc100db	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 30 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	59,910	59,91
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	64,550	1,29
	3,000 %	Costos indirectes	65,840	1,98
		Preu total per U .		67,82

IEX060b	U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.			
mt35amc100ge	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	142,060	142,06	
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	146,700	2,93	
	3,000 %	Costos indirectes	149,630	4,49	
		Preu total per U .		154,12	
IEX060c	U	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.			
mt35amc101dd	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	232,250	232,25	
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	238,730	4,77	
	3,000 %	Costos indirectes	243,500	7,31	
		Preu total per U .		250,81	
IEX060d	U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.			
mt35amc100ig	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	261,450	261,45	
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	266,090	5,32	
	3,000 %	Costos indirectes	271,410	8,14	
		Preu total per U .		279,55	
IEX060e	U	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.			
mt35amc101ff	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	310,350	310,35	
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48	
%	2,000 %	Costos directes complementaris	316,830	6,34	
	3,000 %	Costos indirectes	323,170	9,70	
		Preu total per U .		332,87	

IEX060f	U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.		
mt35amc100ig	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	261,450	261,45
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	266,090	5,32
	3,000 %	Costos indirectes	271,410	8,14
		Preu total per U .		279,55
IEX060g	U	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.		
mt35amc101ff	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	310,350	310,35
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	316,830	6,34
	3,000 %	Costos indirectes	323,170	9,70
		Preu total per U .		332,87
IEX060h	U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 125 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.		
mt35amc100ig	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 125 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	261,450	261,45
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	266,090	5,32
	3,000 %	Costos indirectes	271,410	8,14
		Preu total per U .		279,55
IEX060i	U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 250 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.		
mt35amc100ig	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 250 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	261,450	261,45
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	266,090	5,32
	3,000 %	Costos indirectes	271,410	8,14
		Preu total per U .		279,55

IEX060j	U	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 250 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.		
mt35amc101ff	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 250 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	310,350	310,35
mo003	0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%	2,000 %	Costos directes complementaris	316,830	6,34
	3,000 %	Costos indirectes	323,170	9,70
		Preu total per U .		332,87
IEX060k	U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC.		
mt35amc100hf	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	143,440	143,44
mo003	0,242 h	Oficial 1a electricista.	19,180	4,64
%	2,000 %	Costos directes complementaris	148,080	2,96
	3,000 %	Costos indirectes	151,040	4,53
		Preu total per U .		155,57

11 INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA

SAL050

U Lavabo mural, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 1000x460 mm, amb joc de fixació, amb pedestal de lavabo, equipat amb aixetes monocomandament de repisa per a lavabo, amb cartutx ceràmic i limitador de cabal a 6 l/min, acabat cromat, model Thesis, i desguàs, acabat cromat. Inclosos joc de fixació i silicona per a segellat de junts.

mt30smr010aa	1,000 U	Lavabo mural, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 1000x460 mm, amb joc de fixació, segons UNE 67001.	207,090	207,09
mt30smr013f	1,000 U	Pedestal de lavabo, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 205x155x730 mm, amb joc de fixació.	187,110	187,11
mt31gmo101a	1,000 U	Aixetes monocomandament de repisa per a lavabo, amb cartutx ceràmic i limitador de cabal a 6 l/min, acabat cromat, model Thesis "Roca", amb tragacadeneta i enllaços d'alimentació flexibles, segons UNE-EN 200.	194,470	194,47
mt36www005d	1,000 U	Acoblament a paret colzat amb plafó, ABS, sèrie B, acabat cromat, per evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) en l'interior dels edificis, enllaç mixt de 1 1/4"x40 mm de diàmetre, segons UNE-EN 1329-1, amb vàlvula de desguàs.	58,970	58,97
mt30lla010	2,000 U	Aixeta de regulació de 1/2", per a lavabo o bidet, acabat cromat.	13,350	26,70
mt30www005	0,012 U	Cartutx de 300 ml de silicona àcida monocomponent, fungicida, per a segellat de junts en ambients humits.	6,310	0,08
mo008	1,056 h	Oficial 1a lampista.	19,180	20,25
%	2,000 %	Costos directes complementaris	694,670	13,89
	3,000 %	Costos indirectes	708,560	21,26
Preu total per U .				729,82

SAI010	U	Tassa de vàter de dipòsit baix, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 370x645x790 mm, amb cisterna de vàter, de doble descàrrega, de 360x140x355 mm, seient i tapa de vàter, de caiguda esmorteïda. Inclosos aixeta de regulació, enllaç d'alimentació flexible i silicona per a segellat de junts.		
mt30smr019a	1,000 U	Tassa de vàter de dipòsit baix, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 370x645x790 mm, amb joc de fixació, segons UNE-EN 997.	140,860	140,86
mt30smr021a	1,000 U	Cisterna de vàter, de doble descàrrega, de porcellana sanitària, model Meridian "Roca", color blanc, de 360x140x355 mm, amb joc de mecanismes de doble descàrrega de 3/4,5 litres, segons UNE-EN 997.	140,860	140,86
mt30smr022a	1,000 U	Seient i tapa de vàter, de caiguda esmorteïda, model Meridian "Roca", color blanc.	94,290	94,29
mt30smr500	1,000 U	Colze per a evacuació vertical del vàter, "Roca", segons UNE-EN 997.	11,460	11,46
mt30lla020	1,000 U	Aixeta de regulació de 1/2", per a vàter, acabat cromat.	15,240	15,24
mt38tew010a	1,000 U	Tirantet flexible de 20 cm i 1/2" de diàmetre.	2,980	2,98
mt30www005	0,012 U	Cartutx de 300 ml de silicona àcida monocomponent, fungicida, per a segellat de junts en ambients humits.	6,310	0,08
mo008	1,153 h	Oficial 1a lampista.	19,180	22,11
%	2,000 %	Costos directes complementaris	427,880	8,56
	3,000 %	Costos indirectes	436,440	13,09
		Preu total per U .		449,53
SAD005	U	Plat de dutxa acrílic, gamma bàsica, color blanc, de 90x90 cm, amb joc de desguàs. Inclosos silicona per a segellat de junts.		
mt30pas010c	1,000 U	Plat de dutxa acrílic, gamma bàsica, color blanc, de 90x90 cm, amb joc de desguàs.	168,240	168,24
mt30www005	0,036 U	Cartutx de 300 ml de silicona àcida monocomponent, fungicida, per a segellat de junts en ambients humits.	6,310	0,23
mo008	1,056 h	Oficial 1a lampista.	19,180	20,25
%	2,000 %	Costos directes complementaris	188,720	3,77
	3,000 %	Costos indirectes	192,490	5,77
		Preu total per U .		198,26

SGD010

U Aixeteria temporitzada, instal·lació vista formada per aixeta de pas angular mural per a dutxa, mesclador, possibilitat de limitar la temperatura, amb temps de flux de 30, limitador de cabal a 8 l/min, acabat cromat, sense vàlvula de buidatge, equip de dutxa format per ruixador orientable amb presa d'alimentació vista i regulador automàtic de cabal, tub i element de fixació, de llautó acabat cromat. Inclosos elements de connexió i vàlvules antiretorn.

mt31gmp215ie	1,000 U	Aixeta de pas angular mural per a dutxa, mesclador, possibilitat de limitar la temperatura, amb temps de flux de 30, limitador de cabal a 8 l/min, acabat cromat, sense vàlvula de buidatge, equip de dutxa format per ruixador orientable amb presa d'alimentació vista i regulador automàtic de cabal, tub i element de fixació, de llautó acabat cromat, per a col·locació en superfície; inclosos elements de connexió i vàlvules antiretorn.	381,050	381,05
mt37www010	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de lampisteria.	1,470	1,47
mo008	0,480 h	Oficial 1a lampista.	19,180	9,21
%	2,000 %	Costos directes complementaris	391,730	7,83
	3,000 %	Costos indirectes	399,560	11,99
Preu total per U .				411,55

IFC090

U Comptador d'aigua freda de lectura directa, de raig simple, cabal nominal 2,5 m³/h, diàmetre 3/4", temperatura màxima 30°C, pressió màxima 16 bar, apte per a aigües molt dures, amb tapa, ràcords de connexió i precinte.

mt37alb100b	1,000 U	Comptador d'aigua freda de lectura directa, de raig simple, cabal nominal 2,5 m³/h, diàmetre 3/4", temperatura màxima 30°C, pressió màxima 16 bar, apte per a aigües molt dures, amb tapa, ràcords de connexió i precinte.	43,400	43,40
mt38www012	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de calefacció i A.C.S.	2,190	2,19
mo004	0,426 h	Oficial 1a calefactor.	19,180	8,17
%	2,000 %	Costos directes complementaris	53,760	1,08
	3,000 %	Costos indirectes	54,840	1,65
Preu total per U .				56,49

IFB006	m	Canonada per a alimentació d'aigua potable, soterrada, formada per tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 200 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 8,1 mm de gruix, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, en el fons de la rasa prèviament excavada, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Inclosos accessoris i peces especials.		
mt01ara010	0,114 m ³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	12,300	1,40
mt37tvg010hg	1,000 m	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 200 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 8,1 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	167,770	167,77
mo020	0,034 h	Oficial 1a construcció.	18,590	0,63
mo113	0,034 h	Peó ordinari construcció.	15,870	0,54
mo008	0,114 h	Oficial 1a lampista.	19,180	2,19
mo107	0,114 h	Ajudant lampista.	16,200	1,85
%	2,000 %	Costos directes complementaris	174,380	3,49
	3,000 %	Costos indirectes	177,870	5,34
		Preu total per m .		183,21
IFI006	m	Canonada per instal·lació interior, encastada en la paret, formada per tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 2,4 mm de gruix. Inclosos material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.		
mt37tvg400b	0,400 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 32 mm de diàmetre exterior.	0,400	0,16
mt37tvg010bc	1,000 m	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 2,4 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	14,180	14,18
mo008	0,058 h	Oficial 1a lampista.	19,180	1,11
mo107	0,058 h	Ajudant lampista.	16,200	0,94
%	2,000 %	Costos directes complementaris	16,390	0,33
	3,000 %	Costos indirectes	16,720	0,50
		Preu total per m .		17,22

IFI006b	m	Canonada per instal·lació interior, encastada en la paret, formada per tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 2,4 mm de gruix. Inclosos material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.		
mt37tvg400b	0,400 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 32 mm de diàmetre exterior.	0,400	0,16
mt37tvg010bc	1,000 m	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 2,4 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	14,180	14,18
mo008	0,058 h	Oficial 1a lampista.	19,180	1,11
mo107	0,058 h	Ajudant lampista.	16,200	0,94
%	2,000 %	Costos directes complementaris	16,390	0,33
	3,000 %	Costos indirectes	16,720	0,50
		Preu total per m .		17,22
IHV010	m	Canonada formada per tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 4,7 mm de gruix. Instal·lació en superfície. Inclosos material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.		
mt37tvg400e	1,000 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre exterior.	1,230	1,23
mt37tvg010eg	1,000 m	Tub de policlorur de vinil clorat (PVC-C), de 63 mm de diàmetre interior, PN=6 bar i 4,7 mm de gruix, segons UNE-EN ISO 15877-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	51,530	51,53
mo008	0,085 h	Oficial 1a lampista.	19,180	1,63
mo107	0,085 h	Ajudant lampista.	16,200	1,38
%	2,000 %	Costos directes complementaris	55,770	1,12
	3,000 %	Costos indirectes	56,890	1,71
		Preu total per m .		58,60
-	U	Rentamans industrial marca Inoxmobel, amb palanca inferior per aigua freda i aigua calenta.		
-	1,000 U	Rentamans Inoxmobel	75,000	75,00
mo008	0,500 h	Oficial 1a lampista.	19,180	9,59
mo107	0,500 h	Ajudant lampista.	16,200	8,10
%	2,000 %	Costos directes complementaris	174,380	3,49
	3,000 %	Costos indirectes	177,870	5,34
		Preu total per U .		101,52

-	U	Aparell de pas sanitari, marca Fabre Tall, per desinfectar botes i mans.		
-		1,000 U	Pas sanitari Fabre Tall	140,000 140,00
mo008		0,600 h	Oficial 1a lampista.	19,180 11,51
mo107		0,600 h	Ajudant lampista.	16,200 9,72
%		2,000 %	Costos directes complementaris	200,000 4,00
		3,000 %	Costos indirectes	210,000 6,30
		Preu total per U .		171,53
-	U	Mànega industrial marca Hosdecora.		
-		1,000 U	Mànega industrial Hosdecora	80,000 80,00
mo008		0,400 h	Oficial 1a lampista.	19,180 7,67
mo107		0,400 h	Ajudant lampista.	16,200 6,48
%		2,000 %	Costos directes complementaris	200,000 4,00
		3,000 %	Costos indirectes	210,000 6,30
		Preu total per U .		104,54
-	U	Pica industrial.		
-		1,000 U	Pica industrial	90,000 90,00
mo008		0,197 h	Oficial 1a lampista.	19,180 3,78
mo107		0,197 h	Ajudant lampista.	16,220 3,20
%		2,000 %	Costos directes complementaris	227,480 4,55
		3,000 %	Costos indirectes	232,030 6,96
		Preu total per U .		108,49
12 MAQUINÀRIA				
IHA010	m	Canonada formada per tub d'acer negre, amb soldadura longitudinal per resistència elèctrica, sèrie M, de 2 1/2" DN 60 mm de diàmetre i 3,6 mm de gruix. Instal·lació en superfície. Inclou material auxiliar per muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.		
mt08tan330h		1,000 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer, de 2 1/2" DN 60 mm.	1,760 1,76
mt08tan010hg		1,000 m	Tub d'acer negre, amb soldadura longitudinal per resistència elèctrica, sèrie M, de 2 1/2" DN 60 mm de diàmetre i 3,6 mm de gruix, segons UNE-EN 10255, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	19,130 19,13
mo008		0,246 h	Oficial 1a lampista.	19,180 4,72
mo107		0,246 h	Ajudant lampista.	16,200 3,99
%		2,000 %	Costos directes complementaris	29,600 0,59
		3,000 %	Costos indirectes	30,190 0,91
		Preu total per m .		31,10

ICQ015

	U	Caldera per a la combustió de pellets, marca Herz, potència nominal de 3 kW, amb cos d'acer soldat i assajat a pressió, de 3011x2731x2185 mm, aïllament interior, càmera de combustió amb sistema automàtic de neteja del cremador mitjançant graella basculant, bescanviador de calor de tubs verticals amb mecanisme de neteja automàtica, sistema d'extracció de fums amb regulació de velocitat, calaix per a recollida de cendres del mòdul de combustió, aprofitament de la calor residual, equip de neteja, control de la combustió mitjançant sonda integrada, sistema de comandament integrat amb pantalla tàctil, per al control de la combustió i de l'acumulador d'A.C.S.		
mt38cbh012aa	1,000 U	Caldera per a la combustió de pellets, marca Herz, potència nominal de 3 kW, amb cos d'acer soldat i assajat a pressió, de 3011x2731x2185 mm, aïllament interior, càmera de combustió amb sistema automàtic de neteja del cremador mitjançant graella basculant, bescanviador de calor de tubs verticals amb mecanisme de neteja automàtica, sistema d'extracció de fums amb regulació de velocitat, calaix per a recollida de cendres del mòdul de combustió, aprofitament de la calor residual, equip de neteja, control de la combustió mitjançant sonda integrada, sistema de comandament integrat amb pantalla tàctil, per al control de la combustió i de l'acumulador d'A.C.S.	75.500,000	75.500,00
mt38cbh022a	1,000 U	Dipòsit de 165 litres (107 kg), amb sistema d'alimentació manual, per a caldera per a la combustió de pellets.	635,660	635,66
mt38cbh099a	1,000 U	Base de recolzament antivibracions, per a caldera.	37,700	37,70
mt38cbh097a	1,000 U	Limitador tèrmic de seguretat, tarat a 95°C, format per vàlvula i sonda de temperatura.	83,530	83,53
mt38cbh085aaa	1,000 U	Sistema d'elevació de la temperatura de retorn per sobre de 55°C, compost per vàlvula motoritzada de 3 vies de 1" de diàmetre i bomba de circulació, per evitar condensacions i deposicions de sutge a l'interior de la caldera.	582,680	582,68
mt38cbh096a	1,000 U	Regulador de tir de 150 mm de diàmetre, amb clapeta antiexplosió, per a caldera.	325,980	325,98
mt38cbh105a	1,000 U	Muntatge del sistema d'alimentació per sense fi flexible, per a caldera per a la combustió de pellets.	339,230	339,23
mt38cbh100a	1,000 U	Posada en marxa i formació en el maneig de caldera de biomassa.	356,540	356,54
mo004	2,803 h	Oficial 1a calefactor.	19,180	53,76
mo103	2,803 h	Ajudant calefactor.	16,200	45,41
%	2,000 %	Costos directes complementaris	11.245,590	224,91
	3,000 %	Costos indirectes	11.470,500	344,12
		Preu total per U .		78.529,52

-	U	Tanc per a la recepció de la llet, de la marca GEA, model TCOOL, inclou sistema de refrigeració i agitació, amb funcionament a 70 kW a 400 V.		
-	1,000 U	Tanc de refrigeració de llet GEA, TCOOL.	17.868,070	17.868,07
-	1,000 U	Sistema de refrigeració.	1.500,000	1.500,00
-	1,000 U	Sistema d'agitació.	500,000	500,00
mo008	3,500 h	Oficial 1a lampista.	19,180	63,66
mo107	3,500 h	Ajudant lampista.	16,220	56,77
%	2,000 %	Costos directes complementaris	227,480	4,54
	3,000 %	Costos indirectes	232,030	6,96
		Preu total per U .		22.000,00

-	U	Desnatadora i estandarditzadora de llet, marca Seital SPX, model SE15, de potència 7,5 kW del motor a 400 V.			
-		1,000 U	Desnatadora i estandarditzadora de llet Seital SPX, SE15.	9.888,990	9.888,99
mo008		3,000 h	Oficial 1a lampista.	19,180	57,54
mo107		3,000 h	Ajudant lampista.	16,220	48,66
%		2,000 %	Costos directes complementaris	90,480	1,81
		3,000 %	Costos indirectes	100,030	3,00
			Preu total per U .		10.000,00
-	U	Clarificadora de llet, marca Seital SPX, model SE11, potència a 5,5 kW del motor a 400 V.			
-		1,000 U	Clarificadora de llet Seital SPX, SE11.	5.424,390	5.424,39
mo008		2,000 h	Oficial 1a lampista.	19,180	38,36
mo107		2,000 h	Ajudant lampista.	16,220	32,44
%		2,000 %	Costos directes complementaris	90,480	1,81
		3,000 %	Costos indirectes	100,030	3,00
			Preu total per U .		5.500,00
-	U	Homogeneïtzador marca BERTOLI Raffaello Series, model HA/PA 32, amb una potència de 30 kW a 400 V. Amb requeriment d'aigua (150 L/h).			
-		1,000 U	Homogeneïtzador BERTOLI HA/PA 32.	11.969,500	11.969,50
mt37www010		1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de lampisteria.	1,470	1,47
mo008		0,480 h	Oficial 1a lampista.	19,180	9,21
%		2,000 %	Costos directes complementaris	391,730	7,83
		3,000 %	Costos indirectes	399,560	11,99
			Preu total per U .		12.000,00
-	U	Pasteuritzador de plaques marca Gémina, model JC-P-/3500-B, temperatura màxima 110 °C, potència de 5 kW a 400 V.			
-		1,000 U	Pasteuritzador de plaques Gémina JC-P-/3500-B.	49.976,680	49.976,68
mt38www012		1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions.	2,190	2,19
mo004		0,300 h	Oficial 1a calefactor.	19,180	5,75
mo008		0,400 h	Oficial 1a lampista.	19,180	7,67
%		2,000 %	Costos directes complementaris	153,760	3,07
		3,000 %	Costos indirectes	154,840	4,64
			Preu total per U .		50.000,00
-	U	Tanc de fermentació marca INOXPA, model MFL, potència de 5 kW a 400 V.			
-		1,000 U	Tanc de fermentació INOXPA, MFL.	7.474,990	7.474,99
mo008		0,844 h	Oficial 1a lampista.	19,180	16,18
%		2,000 %	Costos directes complementaris	174,380	3,49
		3,000 %	Costos indirectes	177,870	5,34
			Preu total per U .		7.500,00

-	U	Dosificador i segellador automàtic marca ACMpack, model CLB-25, amb capacitat de dosificar entre 3.000 i 3.500 envasos la hora, potència de 5,5 kW a 400 V.		
-		1,000 U	Dosificador i segellador ACMpack, CLB-25.	18.985,590 18.985,59
mo008		0,708 h	Oficial 1a lampista.	19,180 13,58
%		2,000 %	Costos directes complementaris	16,390 0,33
		3,000 %	Costos indirectes	16,720 0,50
		Preu total per U .		19.000,00
-	U	Cinta transportadora marca DMC, model DMC-CP, de potència 4 kW a 400 V.		
-		1,000 U	Cinta transportadora.	5.989,580 5.989,58
mo011		0,500 h	Oficial 1a muntador.	19,180 9,59
%		2,000 %	Costos directes complementaris	16,390 0,33
		3,000 %	Costos indirectes	16,720 0,50
		Preu total per U .		6.000,00
-	U	Formadora de caixes i encaixadora marca DNC, model BIZZY, amb capacitat de formar 8 caixes per minut, potència 6,45 kW a 230 V / 400 V.		
-		1,000 U	Formadora de caixes i encaixadora DNC, BIZZY.	34.767,070 34.767,07
mo011		1,200 h	Oficial 1a muntador.	19,180 23,01
%		2,000 %	Costos directes complementaris	55,770 1,12
		3,000 %	Costos indirectes	56,890 1,71
		Preu total per U .		35.000,00
-	U	Tancadora marca DNC, model BT15CS, amb capacitat de tancar 23 caixes per minut, potència de 5 W a 230 V.		
-		1,000 U	Tancadora DNC, BT 15CS.	14.981,800 14.981,80
mo011		0,900 h	Oficial 1a muntador.	19,180 17,26
%		2,000 %	Costos directes complementaris	18,640 0,37
		3,000 %	Costos indirectes	19,010 0,57
		Preu total per U .		15.000,00
-	U	Embolicadora de palets marca DNC, model SINGLE+, amb capacitat d'embolicar 20/30 palets per hora, potència de 0,5 kW a 230 V.		
-		1,000 U	Embolicadora de palets DNC, SINGLE+.	19.978,900 19.978,90
mo011		0,960 h	Oficial 1a muntador.	19,180 18,41
%		2,000 %	Costos directes complementaris	53,190 1,06
		3,000 %	Costos indirectes	54,250 1,63
		Preu total per U .		20.000,00

-	U	Equip CIP automàtic fix marca INOXPA, model CIP25, amb 4 dipòsits, cabal de 25.000L/h i potència de 5,5 kW a 400 V.		
-		1,000 U	Equip CIP INOXPA, CIP25.	39.984,230 39.984,23
mo113		0,850 h	Peó ordinari construcció.	15,870 13,49
%		2,000 %	Costos directes complementaris	45,220 0,90
		3,000 %	Costos indirectes	46,120 1,38
		Preu total per U .		40.000,00
-	U	Condensador marca INTARCON, model MCH-NG-1 068, amb potència frigorífica de 7,6 kW, amb un ventilador de 450 W a 400 V.		
-		1,000 U	Condensador INTARCON, MCH-NG-1.	481,510 481,51
mo011		0,197 h	Oficial 1a muntador.	19,180 3,78
mo080		0,197 h	Ajudant muntador.	16,220 3,20
%		2,000 %	Costos directes complementaris	227,480 4,55
		3,000 %	Costos indirectes	232,030 6,96
		Preu total per U .		500,00
-	U	Compressor marca INTARCON, model MCH-NG-1 068, amb potència frigorífica de 2,61 kW a 400 V.		
-		1,000 U	Compressor INTARCON, MCH-NG-1 068.	3.487,190 3.487,19
mo011		0,128 h	Oficial 1a muntador.	19,180 2,46
mo080		0,128 h	Ajudant muntador.	16,220 2,08
%		2,000 %	Costos directes complementaris	163,510 3,27
		3,000 %	Costos indirectes	166,780 5,00
		Preu total per U .		3.500,00
-	U	Evaporador INTARCON, model MCH-NG-1 068, amb potència frigorífica de 7,6 kW, amb un ventilador de 450 W a 400 V.		
-		1,000 U	Evaporador INTARCON, MCH-NG-1 068.	1.971,430 1.971,43
mo011		0,493 h	Oficial 1a muntador.	19,180 9,46
mo080		0,493 h	Ajudant muntador.	16,220 8,00
%		2,000 %	Costos directes complementaris	812,530 16,25
		3,000 %	Costos indirectes	828,780 24,86
		Preu total per U .		2.030,00

13 EQUIPAMENTS

IOX010	U	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor. Inclosos suport i accessoris de muntatge.		
mt41ixi010a	1,000 U	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor, amb accessoris de muntatge, segons UNE-EN 3.	43,700	43,70
mo113	0,096 h	Peó ordinari construcció.	15,870	1,52
%	2,000 %	Costos directes complementaris	45,220	0,90
	3,000 %	Costos indirectes	46,120	1,38
		Preu total per U .		47,50
SVT020	U	Taquilla modular per a vestidor, de 400 mm d'amplada, 500 mm de profunditat i 1800 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, color a escollir.		
mt45tvq020b	1,000 U	Taquilla modular per a vestidor, de 400 mm d'amplada, 500 mm de profunditat i 1800 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, color a escollir formada per dues portes de 900 mm d'altura i 13 mm de gruix, laterals, prestatges, sostre, divisió i terra de 10 mm de gruix, i fons perforat per a ventilació de 3 mm de gruix, inclosos potes regulables de PVC, panys de relliscada, claus, plaques de numeració, frontisses antivandàliques d'acer inoxidable i barres per penjar d'alumini amb penjadors antilliscants d'ABS.	220,500	220,50
mo011	0,197 h	Oficial 1a muntador.	19,180	3,78
mo080	0,197 h	Ajudant muntador.	16,220	3,20
%	2,000 %	Costos directes complementaris	227,480	4,55
	3,000 %	Costos indirectes	232,030	6,96
		Preu total per U .		238,99
SVB020	U	Banc per a vestidor amb sabater, de tauler fenòlic HPL i estructura d'acer, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profunditat i 420 mm d'altura.		
mt45bvg100b	1,000 U	Banc per a vestidor amb sabater, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profunditat i 420 mm d'altura, format per seient de dos taules i sabater d'una taula, de tauler fenòlic HPL, color a escollir, de 150x13 mm de secció, fixats a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc, inclosos accessoris de muntatge.	158,970	158,97
mo011	0,128 h	Oficial 1a muntador.	19,180	2,46
mo080	0,128 h	Ajudant muntador.	16,220	2,08
%	2,000 %	Costos directes complementaris	163,510	3,27
	3,000 %	Costos indirectes	166,780	5,00
		Preu total per U .		171,78

SVC010	U	Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir; composta de: porta de 600x2000 mm i 2 laterals de 2000 mm d'altura; estructura suport d'alumini anoditzat i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L.		
mt45cvg010a	1,000 U	Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1; composta de: porta de 600x2000 mm i 2 laterals de 2000 mm d'altura; estructura suport d'alumini anoditzat, formada per perfil guia horitzontal de secció circular de 25 mm de diàmetre, rosetes, pinces de subjecció dels taulers i perfils en U de 20x15 mm per a fixació a la paret i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L, formats per frontisses amb moll, tirador amb condemna i indicador exterior de lliure i ocupat, i peus regulables en altura fins a 150 mm.	795,070	795,07
mo011	0,493 h	Oficial 1a muntador.	19,180	9,46
mo080	0,493 h	Ajudant muntador.	16,220	8,00
%	2,000 %	Costos directes complementaris	812,530	16,25
	3,000 %	Costos indirectes	828,780	24,86
		Preu total per U .		853,64
SVC010b	U	Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir; composta de: porta de 600x2000 mm i 1 lateral de 2000 mm d'altura; estructura suport d'alumini anoditzat i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L.		
mt45cvg010e	1,000 U	Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1; composta de: porta de 600x2000 mm i 1 lateral de 2000 mm d'altura; estructura suport d'alumini anoditzat, formada per perfil guia horitzontal de secció circular de 25 mm de diàmetre, rosetes, pinces de subjecció dels taulers i perfils en U de 20x15 mm per a fixació a la paret i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L, formats per frontisses amb moll, tirador amb condemna i indicador exterior de lliure i ocupat, i peus regulables en altura fins a 150 mm.	533,230	533,23
mo011	0,444 h	Oficial 1a muntador.	19,180	8,52
mo080	0,444 h	Ajudant muntador.	16,220	7,20
%	2,000 %	Costos directes complementaris	548,950	10,98
	3,000 %	Costos indirectes	559,930	16,80
		Preu total per U .		576,73

SVC010c

U Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir; composta de: porta de 600x2000 mm; estructura suport d'alumini anoditzat i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L.

mt45cvg010i	1,000 U	Cabina per a vestidor, de 900x1400 mm i 2000 mm d'altura, de tauler fenòlic HPL, de 13 mm de gruix, color a escollir, euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1; composta de: porta de 600x2000 mm; estructura suport d'alumini anoditzat, formada per perfil guia horitzontal de secció circular de 25 mm de diàmetre, rosetes, pinces de subjecció dels taulers i perfils en U de 20x15 mm per a fixació a la paret i ferramentes d'acer inoxidable AISI 316L, formats per frontisses amb moll, tirador amb condemna i indicador exterior de lliure i ocupat, i peus regulables en altura fins a 150 mm.	291,490	291,49
mo011	0,394 h	Oficial 1a muntador.	19,180	7,56
mo080	0,394 h	Ajudant muntador.	16,220	6,39
%	2,000 %	Costos directes complementaris	305,440	6,11
	3,000 %	Costos indirectes	311,550	9,35
Preu total per U .				320,90

U Nevera marca Bosch, model KGN33NWEA, amb funcionament de 300 W a 230 V.

-	1,000 U	Nevera Bosch, KGN33NWEA.	427,230	427,23
mo011	0,200 h	Oficial 1a muntador.	19,180	3,83
%	2,000 %	Costos directes complementaris	18,640	0,37
	3,000 %	Costos indirectes	19,010	0,57
Preu total per U .				432,00

U Carretó elèctric, marca Linde, model MT12, amb accionament elèctric amb motor de tracció de 0,65 kW i motor d'elevació de 0,5 kW.

-	1,000 U	Carretó elèctric Linde, MT12.	1.945,515	1.945,51
mo011	0,250 h	Oficial 1a muntador.	19,180	4,79
%	2,000 %	Costos directes complementaris	53,190	1,06
	3,000 %	Costos indirectes	54,250	1,63
Preu total per U .				1.953,00

U Agitador magnètic, marca PCE Instruments, model PCE-MSR 150, capacitat 10 L, 2.200 rpm, font d'alimentació 24 V/1,5 A CC, entrada 5,5 W.

-	1,000 U	Agitador magnètic PCE, PCE-MSR 150	236,760	236,76
%	2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
	3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
Preu total per U .				237,04

-	U	Bàscula bàsica, marca PCE Instruments, model PCE-BS 6000, funcionament amb 5 W a 240 V o piles convencionals.			
-		1,000 U	Bàscula bàsica, PCE, PCE-BS 6000.	118,180	118,18
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
		Preu total per U .			118,46
-	U	Bàscula de precisió, marca PCE Instruments, model PCE-BS 300, funcionament amb 5,5 W a 240 V o amb piles convencionals.			
-		1,000 U	Bàscula de precisió, PCE, PCE-BS 300.	173,840	173,84
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
		Preu total per U .			174,12
-	U	pH-metre, marca Fischer Scientific, model AE150, amb adaptador de CA/CC de 9 V.			
-		1,000 U	pH-metre Fischer, AE150.	352,170	352,17
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
		Preu total per U .			352,45
-	U	Microscopi òptic, marca PCE Instruments, model PCE-PBM 100, amb funcionament 230 V a CA, amb objectius 4x, 10x, 40x, 100x.			
-		1,000 U	Microscopi òptic, PCE, PCE-PBM 100.	2.170,340	2.170,34
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
		Preu total per U .			2.170,62
-	U	Microones marca Taurus, model KGN33NWEA, funcionament a 700 W a 230 V.			
-		1,000 U	Microones Taurus KGN33NWEA.	55,620	55,60
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
		Preu total per U .			55,90
-	U	Telèfon per oficines, amb potència de 70 W a 230 V.			
-		1,000 U	Telèfon per oficines.	47,480	47,48
mo003		0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
%		2,000 %	Costos directes complementaris	316,830	6,34
		3,000 %	Costos indirectes	323,170	9,70
		Preu total per U .			70,00

-	U	Ordinador amb potència de 1.000 W a 230 V.			
-		1,000 U	Ordinador.	650,510	650,51
mo011		0,197 h	Oficial 1a muntador.	19,180	3,78
mo080		0,197 h	Ajudant muntador.	16,220	3,20
%		2,000 %	Costos directes complementaris	227,480	4,55
		3,000 %	Costos indirectes	232,030	6,96
			Preu total per U .		669,00
-	U	Impressora per oficina, amb potència de 80 W a 230 V.			
-		1,000 U	Impressora per oficina.	126,190	126,19
mo011		0,128 h	Oficial 1a muntador.	19,180	2,46
mo080		0,128 h	Ajudant muntador.	16,220	2,08
%		2,000 %	Costos directes complementaris	163,510	3,27
		3,000 %	Costos indirectes	166,780	5,00
			Preu total per U .		139,00
-	U	Nevera expositora amb potència de 220 W a 230 V.			
-		1,000 U	Nevera expositora.	441,430	441,43
mo011		0,493 h	Oficial 1a muntador.	19,180	9,46
mo080		0,493 h	Ajudant muntador.	16,220	8,00
%		2,000 %	Costos directes complementaris	812,530	16,25
		3,000 %	Costos indirectes	828,780	24,86
			Preu total per U .		500,00
-	U	Taula rodona per a oficina.			
-		1,000 U	Taula rodona.	320,500	320,50
mo011		0,077 h	Oficial 1a muntador.	19,180	1,47
%		2,000 %	Costos directes complementaris	227,480	4,55
		3,000 %	Costos indirectes	232,030	6,96
			Preu total per U .		333,48
-	U	Cadira per a taula rodona.			
-		1,000 U	Cadira per a taula rodona.	150,000	150,00
mo011		0,028 h	Oficial 1a muntador.	19,180	0,53
%		2,000 %	Costos directes complementaris	163,510	3,27
		3,000 %	Costos indirectes	166,780	5,00
			Preu total per U .		158,80

-	U	Taula d'oficina.			
-		1,000 U	Taula d'oficina.	450,00	450,00
mo011		0,493 h	Oficial 1a muntador.	19,180	9,46
mo080		0,493 h	Ajudant muntador.	16,220	8,00
%		2,000 %	Costos directes complementaris	812,530	16,25
		3,000 %	Costos indirectes	828,780	24,86
			Preu total per U .		508,57
-	U	Cadira d'oficina.			
-		1,000 U	Cadira d'oficina.	120,000	120,00
mo011		0,120 h	Oficial 1a muntador.	19,180	2,30
%		2,000 %	Costos directes complementaris	548,950	10,98
		3,000 %	Costos indirectes	559,930	16,80
			Preu total per U .		150,08
-	U	Mostrador de recepció.			
-		1,000 U	Mostrador de recepció.	390,000	390,00
mo011		0,394 h	Oficial 1a muntador.	19,180	7,56
mo080		0,394 h	Ajudant muntador.	16,220	6,39
%		2,000 %	Costos directes complementaris	305,440	6,11
		3,000 %	Costos indirectes	311,550	9,35
			Preu total per U .		419,41
-	U	Mostrador de botiga.			
-		1,000 U	Mostrador de botiga.	320,000	320,00
mo011		0,200 h	Oficial 1a muntador.	19,180	3,83
%		2,000 %	Costos directes complementaris	18,640	0,37
		3,000 %	Costos indirectes	19,010	0,57
			Preu total per U .		324,77
-	U	Armari d'oficina.			
-		1,000 U	Armari d'oficina.	500,000	500,00
mo011		0,250 h	Oficial 1a muntador.	19,180	4,79
%		2,000 %	Costos directes complementaris	53,190	1,06
		3,000 %	Costos indirectes	54,250	1,63
			Preu total per U .		507,48

-	U	Armari per a productes de neteja.			
-		1,000 U	Armari per a productes de neteja.	230,000	230,00
mo011		0,250 h	Oficial 1a muntador.	19,180	4,79
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
			Preu total per U .		235,07
-	U	Sofà per sala d'espera de 4 places.			
-		1,000 U	Sofà per sala d'espera de 4 places.	1.000,00	1.000,00
mo011		0,350 h	Oficial 1a muntador.	19,180	6,71
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
			Preu total per U .		1.006,99
-	U	Estanteria expositora per a la botiga.			
-		1,000 U	Estanteria expositora per a la botiga.	173,840	173,84
mo011		0,350 h	Oficial 1a muntador.	19,180	6,71
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
			Preu total per U .		180,83
-	U	Taula pel menjador.			
-		1,000 U	Taula pel menjador.	290,000	290,00
mo011		0,250 h	Oficial 1a muntador.	19,180	4,79
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
			Preu total per U .		295,07
-	U	Cadira pel menjador.			
-		1,000 U	Cadira pel menjador.	90,000	90,00
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
			Preu total per U .		90,28
-	U	Armari pel menjador.			
-		1,000 U	Armari pel menjador.	80,00	80,00
mo011		0,350 h	Oficial 1a muntador.	19,180	6,71
%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,220	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	6,120	0,18
			Preu total per U .		86,99

-	U	Taula de laboratori.			
-		1,000 U	Taula de laboratori.	247,480	247,48
mo003		0,338 h	Oficial 1a electricista.	19,180	6,48
mo011		0,333 h	Oficial 1a muntador.	19,180	6,38
%		2,000 %	Costos directes complementaris	316,830	6,34
		3,000 %	Costos indirectes	323,170	9,70
			Preu total per U .		276,38
-	U	Prestatges per a magatzems.			
-		1,000 U	Prestatge per a magatzem.	650,000	650,00
mo011		0,197 h	Oficial 1a muntador.	19,180	3,78
%		2,000 %	Costos directes complementaris	227,480	4,55
		3,000 %	Costos indirectes	232,030	6,96
			Preu total per U .		665,29

14. ENJARDINAMENT

UJM010	m²	Massís d'Arabis (<i>Arabis caucàsica</i>) de 0,10-0,15 m d'altura (6 u/m²). Inclou: Conreu i preparació del terreny amb motocultor. Abonat del terreny. Plantació. Grava de humus. Primer reg.			
mt48epa010d		6,000 U	Arabis (<i>Arabis caucàsica</i>) de 0,10-0,15 m d'altura; subministrament en contenidor.	1,130	6,78
mt48tie040		6,000 kg	Humus net garbellat.	0,030	0,18
mt48tie020		6,000 kg	Adob mineral complex NPK 15-15-15.	0,770	4,62
mt08aaa010a		0,060 m ³	Aigua.	1,530	0,09
mq09mot010		0,052 h	Motocultor 60/80 cm.	3,050	0,16
mo040		0,117 h	Oficial 1a jardiner.	18,590	2,18
mo115		0,292 h	Peó jardiner.	15,870	4,63
%		2,000 %	Costos directes complementaris	18,640	0,37
		3,000 %	Costos indirectes	19,010	0,57
			Preu total per m² .		19,58

UJP010

U Plantació de Xicranda (*Jacaranda mimosifolia*) de 14 a 16 cm de perímetre de tronc a 1 m del terra, en clot de 60x60x60 cm realitzat amb mitjans mecànics; subministrament en contenidor. Inclosos terra vegetal garbellada i substrats vegetals fertilitzats.

mt48eap010f	1,000 U	Xicranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>) de 14 a 16 cm de perímetre de tronc a 1 m del terra; subministrament en contenidor de 45 litres, D=45 cm.	40,000	40,00
mt48tie030a	0,100 m ³	Terra vegetal garbellada, subministrada a granel.	24,310	2,43
mt48tie020	0,010 kg	Adob mineral complex NPK 15-15-15.	0,770	0,01
mt08aaa010a	0,040 m ³	Aigua.	1,530	0,06
mq01exn020a	0,053 h	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 105 kW.	52,600	2,79
mq04dua020b	0,053 h	Dúmpier de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	10,490	0,56
mo040	0,146 h	Oficial 1a jardiner.	18,590	2,71
mo115	0,292 h	Peó jardiner.	15,870	4,63
%	2,000 %	Costos directes complementaris	53,190	1,06
	3,000 %	Costos indirectes	54,250	1,63
Preu total per U .				55,88

ANNEX 20: AVALUACIÓ ECONÒMICA

20.1. Introducció	350
20.2. Costos fixos del capital fix	350
20.3. Costos fixos del capital circulant	351
20.3.1. <i>Matèries primeres i envasos</i>	351
20.3.2. <i>Sous dels treballadors</i>	352
20.3.3. <i>Transport</i>	352
20.3.4. <i>Serveis generals de la indústria</i>	353
20.3.5. <i>Cost del préstec</i>	353
20.3.6. <i>Altres costos</i>	361
20.3.7. <i>Cost total del capital circulant</i>	361
20.4. Costos totals	361
20.5. Ingressos	362
20.6. Benefici	362
20.7. Inversió inicial	362
20.8. Cobraments i pagaments	363
20.8.1. <i>Cobraments</i>	363
20.8.2. <i>Pagaments</i>	363
20.8.3. <i>Fluxos de caixa</i>	364
20.9. Rendibilitat de la inversió	364
20.9.1. <i>VAN</i>	365
20.9.2. <i>VAN/K</i>	365
20.9.3. <i>TIR</i>	365
20.9.4. <i>Pay back</i>	365
20.10. Conclusions	366

20.1. Introducció

En aquest annex s'estudia la viabilitat econòmica del present projecte a partir de l'anàlisi de diferents indicadors que permetran determinar com de rendible és dur-lo a terme.

La vida útil del projecte s'estima que és de 35 anys.

20.2. Costos fixos del capital fix

Els costos fixos del capital fix són els corresponents a l'amortització de l'immobilitzat material i dels costos d'oportunitat.

D'immobilitzat material hi ha varies classes i cada una té una vida útil determinada:

- Construccions, amb una vida útil de 35 anys.
- Maquinària, amb 10 anys de vida útil.
- Mobiliari, amb 20 anys de vida útil.
- Equips per a processos d'informació, amb una vida útil de 4 anys.
- Instal·lacions, vida útil de 15 anys.

Les amortitzacions es calculen a partir de la fórmula següent:

$$a = \frac{V_0 - V_n}{n}$$

Essent:

- a= amortització anual (€/any)
- V₀= valor inicial immobilitzat (€)
- V_n= valor residual (€)
- n= vida útil (anys)

Els costos d'oportunitat es calculen amb l'expressió següent:

$$Cop = \frac{V_0 + V_n}{2} \times t \times i$$

Essent:

- Cop= cost d'oportunitat (€/any)
- t= període d'immobilització (1 any)

-i= taxa d'interès a llarg termini (tant per u), la qual és del 5%

La Taula 20.1 mostra les amortitzacions i els costos d'oportunitat de cada immobilitzat.

Els costos fixos seran el sumatori de les amortitzacions i del cost d'oportunitat.

Taula 20.1. Amortització i cost d'oportunitat de cada immobilitzat material.

Immobilitzat	V _o (€)	n (anys)	V _n (%)	V _n (€)	a (€/any)	Cop (€/any)
Construccions	598.401,87	35	25	149.600,47	12.822,90	18.700,06
Maquinària	376.448,97	10	15	56.467,35	31.998,16	9.411,60
Mobiliari	25.819,46	20	10	2.581,95	1.161,88	710,03
Equips per a processos d'informació	6.076,00	4	10	607,60	1.367,10	152,15
Instal·lacions	150.853,77	15	20	30.170,75	8.045,53	4.525,61
					55.395,57	33.499,45

Els costos fixos de capital fix són de 88.895,02 €/any.

20.3. Costos fixos del capital circulant

Per saber els costos fixos del capital circulant es calcularà el cost que tenen les matèries primeres i envasos, els sous dels treballadors, els contractes del transport, els serveis generals per a la indústria i altres costos d'aquest tipus, durant un any.

Seguidament, es farà el càlcul dels costos d'oportunitat i del cost fix circulant final.

20.3.1. Matèries primeres i envasos

La Taula 20.2 mostra el cost que hi ha en un any, indicant la quantitat que es compra, el preu de cada unitat i el cost final.

Taula 20.2. Cost de les matèries primeres i envasos.

Matèria primera	Quantitat/any	Cost/unitat	Cost anual (€)
Llet	861.000 L	0,34 €/L	292.740,00
Envasos	1.675.752 envasos	0,40 €/u	670.300,80
Cultius iniciadors	984 cultius iniciadors	14,65 €/u	14.415,60
Caixes	209.592 caixes	0,32 €/u	67.069,44
Bidons	246 bidons	10,20 €/u	2.509,20
Film d'embalar	492 rotllos	4,19 €/u	2.061,48
			1.049.096,52

20.3.2. Sous dels treballadors

Els sous dels treballadors suposen un cost important per a la indústria. La Taula 20.3 mostra el cost que li suposa a l'empresa en un any. Els sous dels treballadors es determinen d'acord amb la posició que tenen.

Taula 20.3. Sous dels treballadors.

Posició	Sou/treballador (€/any)	Nombre de treballadors	Cost anual (€/any)
Director general	48.000,00	1	48.000,00
Tècnic de qualitat	39.387,00	1	39.387,00
Cap de personal	32.822,50	1	32.822,50
Personal administratiu	24.288,65	2	48.577,30
Cap de producció i medi ambient	32.822,50	1	32.822,50
Operaris de producció	23.632,20	4	94.528,80
Operari de manteniment d'equips	23.632,20	1	23.632,20
Agent comercial	32.822,50	1	32.822,50
			352.592,80

20.3.3. Transport

Hi ha dos tipus de cost de transport a considerar: el de la recollida de llet de les granges i el de la distribució del producte final als establiments.

Per a la recollida de llet es contracta un camió cisterna d'ús alimentari apte per a dur llet fresca a la indústria 246 dies de l'any.

Per altra banda, es contracta també el transport per distribuir el producte. La major part de la producció, un 95%, es comercialitza en petits supermercats o botigues especialitzades. Per Internet es vendrà un 4% i l'1% restant a la botiga de la indústria.

El cost de distribuir als establiments el cobreix la indústria, i s'estableix que per a cada caixa transportada són 3,15 €. Per a la venda per Internet, el transport també té el mateix preu. Si el client compra un mínim d'una caixa o més, el preu del transport el cobreix la indústria. Si compra menys del mínim establert, el cost va de part del client. A cada caixa hi van 8 terrines de quefir. El preu (3,15 €) inclou el transport en fred, ja que necessita de baixes temperatures per tal que conservi la qualitat. Dins d'aquest cost s'hi inclou un percentatge per a les pèrdues que pugui haver-hi.

A la Taula 20.4 es mostra el cost final del transport anual, tant de la recollida de la llet com de la distribució final.

Taula 20.4. Cost del transport.

Tipus de distribució	% de comercialització	Nombre de caixes	Cost anual (€/any)
Recollida de llet	-	-	110.700,00
Petits supermercats	95	199.260	627.669,00
Internet	4	8.364	26.346,60
			764.715,60

20.3.4. Serveis generals de la indústria

La indústria compta amb serveis bàsics d'electricitat, aigua i de biomassa.

Es desglossa el cost que té l'electricitat, ja que és més complex.

Amb la factura es paguen dos termes:

-potència: s'estima un cost de la potencia de 0,077 €/kW al dia. La potència contractada és de 356,71 kW.

-energia: s'estima un cost d'energia de 0,269 €/kWh. A l'any es consumeixen 621.236,10 kWh.

Aquestes dades provenen de l'annex 11 sobre la instal·lació elèctrica.

La Taula 20.5 resumeix el cost final de l'electricitat.

Taula 20.5. Termes a considerar de la factura de l'electricitat.

Termes a considerar	Cost
Potència contractada	6.756,80
Energia	167.112,51
Subtotal (€/any)	173.869,31
Impost de l'electricitat (5,11%)	8.884,72
IVA (21%)	36.512,56
TOTAL (€/any)	219.266,59

La Taula 20.6 conté els costos dels serveis generals de la indústria.

Taula 20.6. Costos generals de la indústria.

Serveis	Quantitat	Preu	Cost anual (€/any)
Aigua	3.451 m ³ /any	1,48 €/m ³	5.107,48
Electricitat	621.236,10 kWh/any	0,269 €/kWh	219.266,59
Biomassa	25.830 kg/any	0,22 €/kg	5.682,60
			230.056,67

20.3.5. Cost del préstec

S'aconsegueix un préstec ICO d'1.353.141,37 € que correspon al cost de l'execució del projecte. L'ICO és l'Institut de Crèdit Oficial i promou les activitats econòmiques i la generació de llocs de treball. El préstec es tornarà en un termini de

20 anys, ja que el tipus d'interès és del 6,15%. L'entitat bancària no ha concedit cap any de carència a l'empresa.

La taula d'amortització calculada pel préstec es mostra a la Taula 20.7 i la mensualitat a pagar és de 9.811,78 €/mes i, per tant, l'anualitat és de 117.741,36 €/any.

Taula 20.7. Taula d'amortització del préstec.

Mensualitat	Quota (€/mes)	Interessos (€/mes)	Amortitzat (€/mes)	Capital pendent (€/mes)
0	---	---	---	1.353.141,37
1	9.811,78	6.934,85	2.876,93	1.350.264,44
2	9.811,78	6.920,11	2.891,67	1.347.372,77
3	9.811,78	6.905,29	2.906,49	1.344.466,28
4	9.811,78	6.890,39	2.921,39	1.341.544,89
5	9.811,78	6.875,42	2.936,36	1.338.608,53
6	9.811,78	6.860,37	2.951,41	1.335.657,12
7	9.811,78	6.845,24	2.966,54	1.332.690,58
8	9.811,78	6.830,04	2.981,74	1.329.708,84
9	9.811,78	6.814,76	2.997,02	1.326.711,82
10	9.811,78	6.799,40	3.012,38	1.323.699,44
11	9.811,78	6.783,96	3.027,82	1.320.671,62
12	9.811,78	6.768,44	3.043,34	1.317.628,28
13	9.811,78	6.752,84	3.058,94	1.314.569,34
14	9.811,78	6.737,17	3.074,61	1.311.494,73
15	9.811,78	6.721,41	3.090,37	1.308.404,36
16	9.811,78	6.705,57	3.106,21	1.305.298,15
17	9.811,78	6.689,65	3.122,13	1.302.176,02
18	9.811,78	6.673,65	3.138,13	1.299.037,89
19	9.811,78	6.657,57	3.154,21	1.295.883,68
20	9.811,78	6.641,40	3.170,38	1.292.713,30
21	9.811,78	6.625,16	3.186,62	1.289.526,68
22	9.811,78	6.608,82	3.202,96	1.286.323,72
23	9.811,78	6.592,41	3.219,37	1.283.104,35
24	9.811,78	6.575,91	3.235,87	1.279.868,48
25	9.811,78	6.559,33	3.252,45	1.276.616,03
26	9.811,78	6.542,66	3.269,12	1.273.346,91
27	9.811,78	6.525,90	3.285,88	1.270.061,03
28	9.811,78	6.509,06	3.302,72	1.266.758,31

29	9.811,78	6.492,14	3.319,64	1.263.438,67
30	9.811,78	6.475,12	3.336,66	1.260.102,01
31	9.811,78	6.458,02	3.353,76	1.256.748,25
32	9.811,78	6.440,83	3.370,95	1.253.377,30
33	9.811,78	6.423,56	3.388,22	1.249.989,08
34	9.811,78	6.406,19	3.405,59	1.246.583,49
35	9.811,78	6.388,74	3.423,04	1.243.160,45
36	9.811,78	6.371,20	3.440,58	1.239.719,87
37	9.811,78	6.353,56	3.458,22	1.236.261,65
38	9.811,78	6.335,84	3.475,94	1.232.785,71
39	9.811,78	6.318,03	3.493,75	1.229.291,96
40	9.811,78	6.300,12	3.511,66	1.225.780,30
41	9.811,78	6.282,12	3.529,66	1.222.250,64
42	9.811,78	6.264,03	3.547,75	1.218.702,89
43	9.811,78	6.245,85	3.565,93	1.215.136,96
44	9.811,78	6.227,58	3.584,20	1.211.552,76
45	9.811,78	6.209,21	3.602,57	1.207.950,19
46	9.811,78	6.190,74	3.621,04	1.204.329,15
47	9.811,78	6.172,19	3.639,59	1.200.689,56
48	9.811,78	6.153,53	3.658,25	1.197.031,31
49	9.811,78	6.134,79	3.676,99	1.193.354,32
50	9.811,78	6.115,94	3.695,84	1.189.658,48
51	9.811,78	6.097,00	3.714,78	1.185.943,70
52	9.811,78	6.077,96	3.733,82	1.182.209,88
53	9.811,78	6.058,83	3.752,95	1.178.456,93
54	9.811,78	6.039,59	3.772,19	1.174.684,74
55	9.811,78	6.020,26	3.791,52	1.170.893,22
56	9.811,78	6.000,83	3.810,95	1.167.082,27
57	9.811,78	5.981,30	3.830,48	1.163.251,79
58	9.811,78	5.961,67	3.850,11	1.159.401,68
59	9.811,78	5.941,93	3.869,85	1.155.531,83
60	9.811,78	5.922,10	3.889,68	1.151.642,15
61	9.811,78	5.902,17	3.909,61	1.147.732,54
62	9.811,78	5.882,13	3.929,65	1.143.802,89
63	9.811,78	5.861,99	3.949,79	1.139.853,10
64	9.811,78	5.841,75	3.970,03	1.135.883,07

65	9.811,78	5.821,40	3.990,38	1.131.892,69
66	9.811,78	5.800,95	4.010,83	1.127.881,86
67	9.811,78	5.780,39	4.031,39	1.123.850,47
68	9.811,78	5.759,73	4.052,05	1.119.798,42
69	9.811,78	5.738,97	4.072,81	1.115.725,61
70	9.811,78	5.718,09	4.093,69	1.111.631,92
71	9.811,78	5.697,11	4.114,67	1.107.517,25
72	9.811,78	5.676,03	4.135,75	1.103.381,50
73	9.811,78	5.654,83	4.156,95	1.099.224,55
74	9.811,78	5.633,53	4.178,25	1.095.046,30
75	9.811,78	5.612,11	4.199,67	1.090.846,63
76	9.811,78	5.590,59	4.221,19	1.086.625,44
77	9.811,78	5.568,96	4.242,82	1.082.382,62
78	9.811,78	5.547,21	4.264,57	1.078.118,05
79	9.811,78	5.525,36	4.286,42	1.073.831,63
80	9.811,78	5.503,39	4.308,39	1.069.523,24
81	9.811,78	5.481,31	4.330,47	1.065.192,77
82	9.811,78	5.459,11	4.352,67	1.060.840,10
83	9.811,78	5.436,81	4.374,97	1.056.465,13
84	9.811,78	5.414,38	4.397,40	1.052.067,73
85	9.811,78	5.391,85	4.419,93	1.047.647,80
86	9.811,78	5.369,19	4.442,59	1.043.205,21
87	9.811,78	5.346,43	4.465,35	1.038.739,86
88	9.811,78	5.323,54	4.488,24	1.034.251,62
89	9.811,78	5.300,54	4.511,24	1.029.740,38
90	9.811,78	5.277,42	4.534,36	1.025.206,02
91	9.811,78	5.254,18	4.557,60	1.020.648,42
92	9.811,78	5.230,82	4.580,96	1.016.067,46
93	9.811,78	5.207,35	4.604,43	1.011.463,03
94	9.811,78	5.183,75	4.628,03	1.006.835,00
95	9.811,78	5.160,03	4.651,75	1.002.183,25
96	9.811,78	5.136,19	4.675,59	997.507,66
97	9.811,78	5.112,23	4.699,55	992.808,11
98	9.811,78	5.088,14	4.723,64	988.084,47
99	9.811,78	5.063,93	4.747,85	983.336,62
100	9.811,78	5.039,60	4.772,18	978.564,44

101	9.811,78	5.015,14	4.796,64	973.767,80
102	9.811,78	4.990,56	4.821,22	968.946,58
103	9.811,78	4.965,85	4.845,93	964.100,65
104	9.811,78	4.941,02	4.870,76	959.229,89
105	9.811,78	4.916,05	4.895,73	954.334,16
106	9.811,78	4.890,96	4.920,82	949.413,34
107	9.811,78	4.865,74	4.946,04	944.467,30
108	9.811,78	4.840,39	4.971,39	939.495,91
109	9.811,78	4.814,92	4.996,86	934.499,05
110	9.811,78	4.789,31	5.022,47	929.476,58
111	9.811,78	4.763,57	5.048,21	924.428,37
112	9.811,78	4.737,70	5.074,08	919.354,29
113	9.811,78	4.711,69	5.100,09	914.254,20
114	9.811,78	4.685,55	5.126,23	909.127,97
115	9.811,78	4.659,28	5.152,50	903.975,47
116	9.811,78	4.632,87	5.178,91	898.796,56
117	9.811,78	4.606,33	5.205,45	893.591,11
118	9.811,78	4.579,65	5.232,13	888.358,98
119	9.811,78	4.552,84	5.258,94	883.100,04
120	9.811,78	4.525,89	5.285,89	877.814,15
121	9.811,78	4.498,80	5.312,98	872.501,17
122	9.811,78	4.471,57	5.340,21	867.160,96
123	9.811,78	4.444,20	5.367,58	861.793,38
124	9.811,78	4.416,69	5.395,09	856.398,29
125	9.811,78	4.389,04	5.422,74	850.975,55
126	9.811,78	4.361,25	5.450,53	845.525,02
127	9.811,78	4.333,32	5.478,46	840.046,56
128	9.811,78	4.305,24	5.506,54	834.540,02
129	9.811,78	4.277,02	5.534,76	829.005,26
130	9.811,78	4.248,65	5.563,13	823.442,13
131	9.811,78	4.220,14	5.591,64	817.850,49
132	9.811,78	4.191,48	5.620,30	812.230,19
133	9.811,78	4.162,68	5.649,10	806.581,09
134	9.811,78	4.133,73	5.678,05	800.903,04
135	9.811,78	4.104,63	5.707,15	795.195,89
136	9.811,78	4.075,38	5.736,40	789.459,49

137	9.811,78	4.045,98	5.765,80	783.693,69
138	9.811,78	4.016,43	5.795,35	777.898,34
139	9.811,78	3.986,73	5.825,05	772.073,29
140	9.811,78	3.956,88	5.854,90	766.218,39
141	9.811,78	3.926,87	5.884,91	760.333,48
142	9.811,78	3.896,71	5.915,07	754.418,41
143	9.811,78	3.866,39	5.945,39	748.473,02
144	9.811,78	3.835,92	5.975,86	742.497,16
145	9.811,78	3.805,30	6.006,48	736.490,68
146	9.811,78	3.774,51	6.037,27	730.453,41
147	9.811,78	3.743,57	6.068,21	724.385,20
148	9.811,78	3.712,47	6.099,31	718.285,89
149	9.811,78	3.681,22	6.130,56	712.155,33
150	9.811,78	3.649,80	6.161,98	705.993,35
151	9.811,78	3.618,22	6.193,56	699.799,79
152	9.811,78	3.586,47	6.225,31	693.574,48
153	9.811,78	3.554,57	6.257,21	687.317,27
154	9.811,78	3.522,50	6.289,28	681.027,99
155	9.811,78	3.490,27	6.321,51	674.706,48
156	9.811,78	3.457,87	6.353,91	668.352,57
157	9.811,78	3.425,31	6.386,47	661.966,10
158	9.811,78	3.392,58	6.419,20	655.546,90
159	9.811,78	3.359,68	6.452,10	649.094,80
160	9.811,78	3.326,61	6.485,17	642.609,63
161	9.811,78	3.293,37	6.518,41	636.091,22
162	9.811,78	3.259,97	6.551,81	629.539,41
163	9.811,78	3.226,39	6.585,39	622.954,02
164	9.811,78	3.192,64	6.619,14	616.334,88
165	9.811,78	3.158,72	6.653,06	609.681,82
166	9.811,78	3.124,62	6.687,16	602.994,66
167	9.811,78	3.090,35	6.721,43	596.273,23
168	9.811,78	3.055,90	6.755,88	589.517,35
169	9.811,78	3.021,28	6.790,50	582.726,85
170	9.811,78	2.986,48	6.825,30	575.901,55
171	9.811,78	2.951,50	6.860,28	569.041,27
172	9.811,78	2.916,34	6.895,44	562.145,83

173	9.811,78	2.881,00	6.930,78	555.215,05
174	9.811,78	2.845,48	6.966,30	548.248,75
175	9.811,78	2.809,77	7.002,01	541.246,74
176	9.811,78	2.773,89	7.037,89	534.208,85
177	9.811,78	2.737,82	7.073,96	527.134,89
178	9.811,78	2.701,57	7.110,21	520.024,68
179	9.811,78	2.665,13	7.146,65	512.878,03
180	9.811,78	2.628,50	7.183,28	505.694,75
181	9.811,78	2.591,69	7.220,09	498.474,66
182	9.811,78	2.554,68	7.257,10	491.217,56
183	9.811,78	2.517,49	7.294,29	483.923,27
184	9.811,78	2.480,11	7.331,67	476.591,60
185	9.811,78	2.442,53	7.369,25	469.222,35
186	9.811,78	2.404,76	7.407,02	461.815,33
187	9.811,78	2.366,80	7.444,98	454.370,35
188	9.811,78	2.328,65	7.483,13	446.887,22
189	9.811,78	2.290,30	7.521,48	439.365,74
190	9.811,78	2.251,75	7.560,03	431.805,71
191	9.811,78	2.213,00	7.598,78	424.206,93
192	9.811,78	2.174,06	7.637,72	416.569,21
193	9.811,78	2.134,92	7.676,86	408.892,35
194	9.811,78	2.095,57	7.716,21	401.176,14
195	9.811,78	2.056,03	7.755,75	393.420,39
196	9.811,78	2.016,28	7.795,50	385.624,89
197	9.811,78	1.976,33	7.835,45	377.789,44
198	9.811,78	1.936,17	7.875,61	369.913,83
199	9.811,78	1.895,81	7.915,97	361.997,86
200	9.811,78	1.855,24	7.956,54	354.041,32
201	9.811,78	1.814,46	7.997,32	346.044,00
202	9.811,78	1.773,48	8.038,30	338.005,70
203	9.811,78	1.732,28	8.079,50	329.926,20
204	9.811,78	1.690,87	8.120,91	321.805,29
205	9.811,78	1.649,25	8.162,53	313.642,76
206	9.811,78	1.607,42	8.204,36	305.438,40
207	9.811,78	1.565,37	8.246,41	297.191,99
208	9.811,78	1.523,11	8.288,67	288.903,32

209	9.811,78	1.480,63	8.331,15	280.572,17
210	9.811,78	1.437,93	8.373,85	272.198,32
211	9.811,78	1.395,02	8.416,76	263.781,56
212	9.811,78	1.351,88	8.459,90	255.321,66
213	9.811,78	1.308,52	8.503,26	246.818,40
214	9.811,78	1.264,94	8.546,84	238.271,56
215	9.811,78	1.221,14	8.590,64	229.680,92
216	9.811,78	1.177,11	8.634,67	221.046,25
217	9.811,78	1.132,86	8.678,92	212.367,33
218	9.811,78	1.088,38	8.723,40	203.643,93
219	9.811,78	1.043,68	8.768,10	194.875,83
220	9.811,78	998,74	8.813,04	186.062,79
221	9.811,78	953,57	8.858,21	177.204,58
222	9.811,78	908,17	8.903,61	168.300,97
223	9.811,78	862,54	8.949,24	159.351,73
224	9.811,78	816,68	8.995,10	150.356,63
225	9.811,78	770,58	9.041,20	141.315,43
226	9.811,78	724,24	9.087,54	132.227,89
227	9.811,78	677,67	9.134,11	123.093,78
228	9.811,78	630,86	9.180,92	113.912,86
229	9.811,78	583,80	9.227,98	104.684,88
230	9.811,78	536,51	9.275,27	95.409,61
231	9.811,78	488,97	9.322,81	86.086,80
232	9.811,78	441,19	9.370,59	76.716,21
233	9.811,78	393,17	9.418,61	67.297,60
234	9.811,78	344,90	9.466,88	57.830,72
235	9.811,78	296,38	9.515,40	48.315,32
236	9.811,78	247,62	9.564,16	38.751,16
237	9.811,78	198,60	9.613,18	29.137,98
238	9.811,78	149,33	9.662,45	19.475,53
239	9.811,78	99,81	9.711,97	9.763,56
240	9.813,60	50,04	9.763,56	-

20.3.6. *Altres costos*

La indústria tindrà més costos a cobrir a part dels mencionats anteriorment. S'hi poden trobar costos de material per oficina, comunicació interna i externa mitjançant telefonia, internet, assessors, gestories, asseguradores, formacions internes i d'altres.

Es calcula que aquests altres costos suposen 30.000,00 €/any.

20.3.7. *Cost total del capital circulant*

El cost d'oportunitat per al capital circulant és el producte del cost de cada tipus de cost mencionat en l'apartat anterior pel seu temps d'immobilització (1 any) i el seu interès (5%):

$$C_{op} = c \cdot t \cdot i$$

Essent:

-c= cost del capital circulant (€)

-t= temps d'immobilització (anys)

La Taula 20.8 indica els costos del capital circulant per a cada tipus de cost i el cost d'oportunitat calculat.

Taula 20.8. Cost del capital circulant total.

Tipus de cost	Cost de capital circulant (€/any)	Cost d'oportunitat (€/any)
Matèries primeres i envasos	1.049.096,52	52.454,83
Treballadors	352.592,80	17.629,64
Transport	764.715,60	38.235,78
Serveis generals	230.056,67	11.502,83
Préstec	117.741,36	--
Altres costos	30.000,00	1.500,00
Total	2.544.202,95	121.323,08

El cost del capital circulant total és la suma dels dos costos de la Taula 20.8: 2.665.526,03 €/any.

20.4. Costos totals

La suma dels costos fixos de capital i de capital circulant donen lloc als costos anuals totals, que són 2.754.421,05 €/any.

20.5. Ingressos

Els ingressos que té la indústria són de la venda del quefir i també de la nata, un subproducte que es ven a una pastisseria de la vila de Bellver de Cerdanya.

El preu al que es vendrà el quefir està relacionat amb el de la competència. Segons l'estudi de mercat elaborat (annex 2), el preu mitjà del quefir està a 1,45 €. Al ser un producte de la Cerdanya, es pot jugar amb el preu, ja que és de proximitat.

Es calcula el cost que té produir una terrina de quefir. A partir del cost es determina el preu al qual es vendrà.

$$\text{Cost de producció} = \frac{2.754.421,05 \text{ €/any}}{1.677.228 \text{ terrines/any}} = 1,64 \text{ €/terrina}$$

El preu al qual la indústria ven a les botigues és d'1,79 €. Les botigues tenen un guany del 15% i, per tant, es vendrà a un preu d'1,94 €, sense comptar l'impost de l'IVA.

Es comptabilitza també el que s'ingressa amb la venda de la nata. S'obtenen cada any 6.519 L de nata, la qual es ven a un preu d'1,20 €/L. Es tindran, per tant, uns ingressos anuals de 7.822,80 € per la nata venuda.

A la Taula 20.9 es mostra el que s'ingressa al llarg d'un any, comptant la venda a les botigues i establiments (95%), a la botiga de la indústria (1%) i la venda per Internet (4%). Per aquesta última opció, es compta que un 45% compra superant el mínim establert per no pagar el transport i la resta paga 1,50 € pel transport.

Taula 20.9. Ingressos de la indústria.

Canal	Quantitat (u/any)	Ingressos (€/u)	Ingressos totals (€/any)
Petits supermercats	1.593.367,00	1,79	2.804.325,92
Botiga de la indústria	16.772,00	1,94	32.034,52
Internet	67.089,00	1,94	128.139,99
Pastisseria	6.519,00 L	1,20	7.822,80
			3.022.640,07

20.6. Benefici

El benefici que tindrà la indústria al final de l'any és la diferència entre els ingressos i les despeses. En total, tindrà un benefici de 268.219,02 €/any.

20.7. Inversió inicial

Per poder dur a terme el projecte cal fer una inversió inicial. Aquesta cobrirà tot el relacionat amb la nau: la construcció, deixar enllestida la resta de la parcel·la i també s'inclou la maquinària i tot el mobiliari necessari.

El preu de la inversió és d'1.353.141,37 €. Aquesta xifra és la diferència entre el pressupost general total i l'import de l'IVA.

20.8. Cobraments i pagaments

20.8.1. Cobraments

De cobraments n'hi ha d'ordinaris i d'extraordinaris, els primers provenen de la venda del total de les terrines de quefir i de la nata, els quals són 3.022.640,07 €/any.

Pel que fa als cobraments extraordinaris, es donen en diferents moments. El préstec es cobra l'any 0. I al final de la vida útil del projecte es cobra el valor residual de la construcció.

El valor residual de maquinària i equips no es comptabilitza, ja que d'aquesta manera es tenen menys cobraments i, per tant, s'estudia la viabilitat en unes condicions més desfavorables.

La Taula 20.10 resumeix les quantitats dels cobraments extraordinaris al llarg d'aquests anys.

Taula 20.10. Cobraments extraordinaris.

Tipus	Any	Preu (€)	Percentatge del valor	Cobrament extraordinari (€)
Préstec	0	1.353.141,37	100%	1.353.141,37
Construcció	35	598.401,87	25%	149.600,47

20.8.2. Pagaments

Com en els cobraments, els pagaments també tenen dos tipus: els ordinaris i els extraordinaris.

Els ordinaris són el preu que costa elaborar el quefir i s'han d'anar pagant al llarg de l'any. La xifra puja fins a 2.426.461,59 €/any ja que el préstec es compta com a pagament extraordinari.

Els pagaments extraordinaris corresponen al que es paga per anar retornant el que costa el préstec durant els vint primers anys. Es renova la totalitat de la maquinària cada 10 anys i la totalitat dels equips per a processos d'informació cada 4 anys. Es renova un 30% de les instal·lacions l'any 18 i un 25% del mobiliari l'any 20.

20.8.3. Fluxos de caixa

La Taula 20.11 presenta tots els cobraments i pagaments que durà a terme l'empresa, juntament amb els fluxos de caixa finals.

Taula 20.11. Fluxos de caixa.

Any	Inversió	Cobraments ordinaris (€/any)	Cobraments extraordinaris (€/any)	Pagaments ordinaris (€/any)	Pagaments extraordinaris (€/any)	Flux de caixa (€/any)
0	1.353.141,37	0,00	1.353.141,37	0,00	0,00	0,00
1		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
2		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
3		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
4		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	268.595,13	327.583,35
5		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
6		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
7		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
8		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	268.595,13	327.583,35
9		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
10		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	494.190,33	101.988,15
11		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
12		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	268.595,13	327.583,35
13		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
14		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
15		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
16		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	268.595,13	327.583,35
17		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
18		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	162.997,49	433.180,99
19		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	117.741,36	478.437,12
20		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	500.645,20	95.533,28
21		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
22		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
23		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
24		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	150853,77	445.324,71
25		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
26		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
27		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
28		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	150853,77	445.324,71
29		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
30		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	376448,97	219.729,51
31		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
32		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	150853,77	445.324,71
33		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
34		3.022.640,07	0,00	2.426.461,59	0	596.178,48
35		3.022.640,07	149.600,47	2.426.461,59	0	745.778,95

20.9. Rendibilitat de la inversió

L'avaluació de la rendibilitat de la inversió es realitza a partir del càlcul de diferents indicadors com el Valor Actual Net (VAN), la ràtio entre el VAN i la inversió inicial (VAN/K), la Taxa Interna de Retorn (TIR) i el *pay back* o termini de recuperació.

20.9.1. VAN

El Valor Actual Net indica el valor de manera actualitzada dels rendiments financers que es generen per la inversió quan es resta el valor actualitzat de la inversió. Si el VAN resulta major de zero la inversió serà viable.

El VAN es calcula amb la següent expressió:

$$VAN = \sum_{n=1}^n \frac{FC_n}{(1+i)^n} - \sum_{n=0}^m \frac{K_n}{(1+i)^n}$$

Essent:

-FC= flux de caixa (€)

-K= inversió (€)

-i= taxa d'actualització (tant per ú) → és del 5%

-n= vida útil del projecte (35 anys)

El VAN resulta de 5.991.042,05 € i, per tant, el projecte té una bona viabilitat econòmica.

20.9.2. VAN/K

La ràtio VAN/K determina la quantitat que es guanya per cada unitat monetària que s'ha invertit. El projecte serà més rendible quan més gran sigui el VAN/k.

Es calcula amb l'expressió:

$$\frac{VAN}{K} = \frac{5.991.042,05 \text{ €}}{1.353.141,37 \text{ €}} = 4,43$$

20.9.3. TIR

La TIR és el valor de la taxa d'interès amb la qual el VAN pren el valor de 0. El projecte tindrà una millor rendibilitat quan major sigui la TIR.

Es determina amb l'equació següent:

$$\sum_{n=1}^n \frac{FC_n}{(1+i)^n} - \sum_{n=0}^m \frac{K_n}{(1+i)^n} = 0$$

Pel present projecte la TIR resulta d'un 33,10%. Conseqüentment, la inversió és rendible.

20.9.4. Pay back

El *pay back* expressa la totalitat dels anys que han de passar fins que tots els fluxos de caixa actualitzats fan recuperar la inversió actualitzada. La recomanació és que es recuperi en el mínim d'anys possible. Per aquest projecte, la inversió es recupera al tercer any.

20.10. Conclusions

L'avaluació econòmica objecte d'aquest annex indica que el projecte té una bona viabilitat.

El VAN ha sortit positiu i per cada euro invertit s'obtindrà un valor de 4,43 €, la qual és una bona xifra.

La TIR ha resultat donant un percentatge del 33,10 %, el temps de recuperació de la inversió o *pay back* és de 3 anys.

Es conclou, per tant, que la inversió que suposa el present projecte és rendible econòmicament.