

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

Autor: Francesc Ciurana Pedret
Director: Alfredo Lara Cuadra
Data: Juny 2025

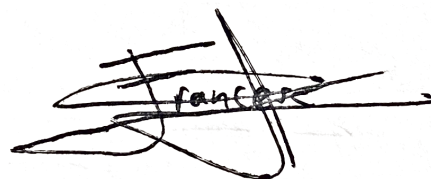


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

SOL·LICITUD DE REGISTRE DE TREBALL FINAL DE GRAU**A omplir per l'alumne:****Cognoms:** Ciurana Pedret.....**Nom:** Francesc.....**Tel:** 678006321**e-mail:** francesc.ciurana@estudiants.urv.cat**DNI/PASSAPORT:** 3947298-K**Per a projectes realitzats per més d'un alumne:****Realitzat en col·laboració amb:****Nom i Cognoms:**.....**DNI/PASSAPORT:**.....**TÍTOL DEL TREBALL FINAL DE GRAU:**Projecte d'una construcció d'un gimnàs a Montbrió del Camp.
.....
.....**Director del TFG:** Alfredo Lara i Cuadra**Tutor del TFG (si és projecte extern):**.....**OBSERVACIONS DEL DIRECTOR I/O TUTOR DEL TFG:**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Data:
28/1/25**Signatura del director i/o tutor:**LARA
CUADRA
ALFREDO -
16607963PFirmado
digitalmente por
LARA CUADRA
ALFREDO -
16607963P
Fecha: 2025.01.30
04:49:08 +01'00'**Signatura de l'alumne:**

RESUM DEL TFG: (ompliu només aquest full)

El meu Treball de Final de Grau consistirà en la construcció d'un gimnàs funcional al meu lloc de residència, Montbrió del Camp. El meu treball contemplarà els següents apartats;

- Memòria descriptiva i constructiva.
- Disseny estructural de l'edifici i la seva resistència al foc.
- Disseny de la instal·lació renovació d'aire
- Disseny de la instal·lació elèctrica
- Disseny de la instal·lació de climatització
- Disseny de la instal·lació de fontaneria
- Disseny de la instal·lació de sanejament de aigües pluvials i negres.
- Compliment i justificació del CTE en estalvi energètic, accessibilitat i de seguretat en cas d'incendi, entre altres.
- Compliment de les normatives urbanístiques i ordenances municipals.
- Estudi bàsic de seguretat i salut
- Documentació gràfica per a la seva execució.
- Plec de condicions
- Amidament, preus unitari i pressupost.

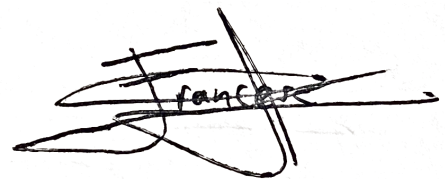
Data:
28/1/25

Signatura del director i/o tutor:

LARA
CUADRA
ALFREDO -
16607963P

Firmado digitalmente
por LARA CUADRA
ALFREDO - 16607963P
Fecha: 2025.01.30
04:49:22 +01'00'

Signatura de l'alumne:



Resum

El present projecte tècnic té per objecte la construcció d'una nau industrial destinada a acollir un gimnàs municipal al terme municipal de Montbrió del Camp. El promotor de l'actuació és l'Ajuntament de Montbrió del Camp, el qual impulsa aquesta iniciativa amb l'objectiu de donar resposta a una demanda ciutadana recurrent dels darrers anys.

L'actuació es desenvolupa en dues parcel·les de titularitat municipal amb codis cadastrals 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ. Ambdues finques, unificades per a l'efecte del projecte, tenen una superfície total de 1.248 m². En aquest emplaçament s'ha previst la construcció d'una nau industrial de 450 m², que allotjarà l'espai del gimnàs i els vestidors corresponents. La resta de la superfície exterior es destinarà a zona d'aparcament per a usuaris i personal.

La proposta constructiva ha estat dissenyada per complir amb els requeriments normatius d'accessibilitat, eficiència energètica, seguretat i funcionalitat pròpies d'aquest tipus d'instal·lacions esportives públiques.

L'estructura de la nau serà metàl·lica amb una coberta a dues aigües, i estarà dotada de les instal·lacions bàsiques per al desenvolupament de l'activitat prevista, incloent-hi climatització, il·luminació i serveis higiènics adequats.

Pel que fa al finançament, el projecte es durà a terme mitjançant recursos propis de l'Ajuntament i subvencions provinents d'administracions estatals. El pressupost total estimat s'ha elaborat d'acord amb els preus vigents de mercat i els criteris de racionalització de recursos, resultant una actuació econòmicament viable.

Resumen

El presente proyecto técnico tiene por objeto la construcción de una nave industrial destinada a albergar un gimnasio municipal en el término municipal de Montbrió del Camp. El promotor de la actuación es el Ayuntamiento de Montbrió del Camp, que impulsa esta iniciativa con el objetivo de dar respuesta a una demanda ciudadana recurrente de los últimos años.

La actuación se desarrolla en dos parcelas de titularidad municipal con códigos catastrales 3046809CF3534E0001QJ y 3046810CF3534E0001YJ. Ambas fincas, unificadas a efectos del proyecto, tienen una superficie total de 1.248 m². En este emplazamiento se ha previsto la construcción de una nave industrial de 450 m², que albergará el espacio del gimnasio y los vestuarios correspondientes. El resto de la superficie exterior se destinará a zona de aparcamiento para usuarios y personal.

La propuesta constructiva ha sido diseñada para cumplir con los requerimientos normativos de accesibilidad, eficiencia energética, seguridad y funcionalidad propios de este tipo de instalaciones deportivas públicas.

La estructura de la nave será metálica con una cubierta a dos aguas, y estará dotada de las instalaciones básicas para el desarrollo de la actividad prevista, incluyendo climatización, iluminación y servicios higiénicos adecuados.

En cuanto a la financiación, el proyecto se llevará a cabo mediante recursos propios del Ayuntamiento y subvenciones procedentes de administraciones estatales. El presupuesto total estimado se ha elaborado de acuerdo con los precios vigentes de mercado y los criterios de racionalización de recursos, resultando una actuación económicamente viable.

Summary

This technical project aims to construct an industrial building intended to house a municipal gym in the municipality of Montbrió del Camp. The project is promoted by the Montbrió del Camp Town Council, which is driving this initiative in response to a recurring public demand in recent years.

The project is being developed on two municipally owned plots with cadastral codes 3046809CF3534E0001QJ and 3046810CF3534E0001YJ. These plots, unified for the purpose of the project, have a total area of 1,248 m². The plan includes the construction of a 450 m² industrial building that will house the gym space and associated changing rooms. The remaining outdoor area will be used for parking spaces for users and staff.

The construction proposal has been designed to comply with current regulations regarding accessibility, energy efficiency, safety, and functionality, as required for this type of public sports facility.

The structure of the building will be metallic with a gable roof and will be equipped with the necessary installations for the intended use, including air conditioning, lighting, and appropriate sanitary services.

Regarding financing, the project will be carried out using the Town Council's own resources and subsidies from state administrations. The estimated total budget has been developed according to current market prices and resource rationalization criteria, resulting in an economically viable development.

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 1: ÍNDEX GENERAL

Autor: Francesc Ciurana Pedret

Director: Alfredo Lara Cuadra

Data: Juny 2025



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 2: MEMÒRIA

1. Agents.....	3
2. Objecte del projecte.....	3
3. Antecedents	5
4. Bases del projecte	5
4.1. Directrius	5
4.1.1. <i>Finalitats del projecte</i>	<i>5</i>
4.1.2. <i>Condicionants promotor</i>	<i>5</i>
4.2. Condicionants del projecte.....	6
4.3. Situació actual	7
5. Estudi d'alternatives	7
5.1. Alternativa localització	7
5.2. Alternativa fabricació	8
5.3. Alternativa disseny.....	8
5.4. Alternativa pla productiu	8
5.5. Alternativa ordenació	8
5.6. Disseny interior	9
6. Enginyeria de procés.....	10
6.1. Desenvolupament del pla de màrqueting	10
6.1.1. <i>Desenvolupament pla productiu</i>	<i>10</i>
6.1.2. <i>Política de preus</i>	<i>10</i>
6.2. Pla productiu	10
6.2.1. <i>Calendari de producció</i>	<i>10</i>
7. Enginyeria de les obres	11
7.1. Enginyeria de l'estructura metàl·lica	11
7.1.1. <i>Normativa considerada</i>	<i>11</i>
7.1.2. <i>Accions sobre l'estructura</i>	<i>11</i>
7.1.3. <i>Elements estructura metàl·lica</i>	<i>11</i>
7.1.3.1. <i>Disseny nau.....</i>	<i>11</i>
7.1.3.2. <i>Pòrtics interiors.....</i>	<i>12</i>
7.1.3.3. <i>Pòrtics hastials</i>	<i>13</i>
7.1.3.4. <i>Bigues de lligat</i>	<i>13</i>

7.1.3.5. Creus de Sant Andreu	14
7.1.3.6. Corretges	14
7.1.3.7. Coberta	15
7.1.3.8. Façana	15
7.2. Cimentació	15
7.2.1. Sabates	16
7.2.2. Bigues centradores	16
8. Disseny de les instal·lacions	17
8.1. Xarxa d'evacuació d'aigües residuals	17
8.2. Xarxa d'evacuació d'aigües pluvials.....	17
8.3. Xarxa d'aigua potable	18
8.4. Il·luminació	19
8.5. Instal·lació elèctrica	20
8.6. Instal·lació contraincendis	21
9. Gestió de residus.....	22
10. Criteris d'accessibilitat.....	23
11. Estudi de seguretat i salut.....	23
12. Programació temporal	24
13. Avaluació financera	25
14. Resum del pressupost.....	26

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 3: ANNEXES VOLUM 1

ANNEX A. Condicionants del Projecte	5
A.1. Introducció	5
A.2. Condicionants del Promotor	5
<i>A.2.1. L'activitat.....</i>	<i>5</i>
<i>A.2.2. La Parcel·la</i>	<i>6</i>
<i>A.2.3. Necessitats obligatòries.....</i>	<i>6</i>
A.2.3.1. Zona de Recepció	6
A.2.3.2. Zona de Vestuaris	6
A.2.3.3. Zona de Tonificació	6
A.3. Condicionants del Medi.....	7
<i>A.3.1. Clima</i>	<i>7</i>
<i>A.3.2. Temperatures</i>	<i>7</i>
<i>A.3.3. Sol.....</i>	<i>8</i>
<i>A.3.4. Vent.....</i>	<i>8</i>
<i>A.3.5. Geologia del sòl.....</i>	<i>9</i>
<i>A.3.6. Sismicitat.....</i>	<i>11</i>
A.4. Legislació	12
A.4.1. Normativa Urbanística	12
<i>A.4.2. Directrius Parcel·les seleccionades</i>	<i>12</i>
A.5. Mercat.....	14
A.6. Finançament.....	14
A.7. Estructura física.....	14
<i>A.7.1. Activitats desenvolupades al polígon</i>	<i>14</i>
<i>A.7.2. Competència</i>	<i>14</i>
<i>A.7.3. Demanda.....</i>	<i>15</i>
A.8. Infraestructura de la zona	15
<i>A.8.1. Xarxa Viaria</i>	<i>15</i>
<i>A.8.2. Xarxa Elèctrica</i>	<i>16</i>
<i>A.8.3. Xarxa hidràulica.....</i>	<i>17</i>
<i>A.8.4. Xarxa de telecomunicacions.....</i>	<i>17</i>
A.9. Recursos humans de la zona.....	18
<i>A.9.1. Personal</i>	<i>18</i>
<i>A.9.2. Disponibilitat</i>	<i>18</i>

ANNEX B: Situació actual	20
ANNEX C: Estudi d'alternatives.....	22
C.1. Alternativa de localització	22
<i>C.1.1. Localització 1</i>	<i>22</i>
<i>C.1.2. Localització 2</i>	<i>22</i>
<i>C.1.3. Localització 3</i>	<i>23</i>
C.2. Alternativa fabricació.....	24
C.3. Alternativa disseny	24
C.4. Alternativa pla productiu.....	24
C.5. Alternativa ordenació	25
<i>C.5.1. Ordenació 1.....</i>	<i>25</i>
<i>C.5.2. Ordenació 2.....</i>	<i>25</i>
C.6. Alternativa disseny interior	26
<i>C.6.1. Zona de recepció.....</i>	<i>27</i>
<i>C.6.2. Zona de vestuaris.....</i>	<i>28</i>
<i>C.6.3. Zona cardiovascular</i>	<i>29</i>
<i>C.6.4. Zona de manuelles.....</i>	<i>29</i>
<i>C.6.5. Zona de racks</i>	<i>29</i>
<i>C.6.6. Zona de tonificació</i>	<i>30</i>
<i>C.6.7. Zona de cal·listènia</i>	<i>30</i>
<i>C.6.8. Zona de neteja</i>	<i>31</i>
ANNEX D: Enginyeria del procés.....	32
D.1. Desenvolupament del Pla de Màrqueting	32
<i>D.1.1. Estratègia de Màrqueting</i>	<i>32</i>
<i>D.1.2. Política de preus.....</i>	<i>32</i>
D.2. Pla productiu.....	33
<i>D.2.1. Gamma i quantitats</i>	<i>33</i>
<i>D.2.2. Calendari de producció.....</i>	<i>33</i>
ANNEX E: Enginyeria de les obres.....	35
E.1. Càlcul infraestructures	35
<i>E.1.1. Accessos</i>	<i>35</i>
<i>E.1.2. Abastaments de serveis.....</i>	<i>35</i>
E.2. Càlcul edificacions.....	35
<i>E.2.1. Normatives considerades</i>	<i>35</i>

<i>E.2.2. Accions sobre l'estructura</i>	36
E.2.2.1. Accions permanents.....	36
<i>E.2.2.1.1. Pes propi</i>	36
E.2.2.2. Accions variables	36
<i>E.2.2.2.1. Sobrecarrega d'ús</i>	36
<i>E.2.2.2.2. Accions del vent</i>	36
<i>E.2.2.2.3. Accions de neu</i>	38
<i>E.2.3. Combinacions d'estat de càrrega</i>	39
E.2.3.1. Estats límits últims	39
E.2.3.2. Estats límits servei	40
E.2.3.3. Coeficients de combinació	40
E.2.3.3.1. E.L.U. de ruptura. Formigó en cimentacions: CTE DB-SE C.....	40
<i>E.2.3.3.2. E.L.U. de ruptura. Acer laminat: CTE DB SE-A</i>	41
E.2.3.3.3. Tensions sobre el Terreny.....	42
E.2.3.3.4. Desplaçaments	42
E.2.3.3.4. Resistència al foc	43
E.2.3.3.5. Hipòtesis de càrrega	43
<i>E.2.4. Definició geometria de la nau</i>	44
E.2.4.1. Descripció de les barres.....	44
<i>E.2.4.1.1. Pòrtics</i>	44
<i>E.2.4.1.2. Bigues de lligat</i>	46
<i>E.2.4.1.3. Creus de Sant Andreu</i>	47
<i>E.2.4.1.3. Corretges</i>	48
E.2.4.2. Cimentació	48
E.2.4.3. Coberta	49
E.2.4.4. Façana.....	50
<i>E.2.5. Resultats Càlcul Estructural</i>	52
E.2.5.1. Corretges	52
<i>E.2.5.1.1. Resistència</i>	52
<i>E.2.5.1.2. Fletxes</i>	56
E.2.5.2. Pilars.....	56
<i>E.2.5.2.1. Resistència</i>	56
<i>E.2.5.2.2. Fletxes</i>	58
<i>E.2.5.2.3. Comprovacions E.L.U.</i>	59

E.2.5.3. Barres	101
<i>E.2.5.3.1. Resistència</i>	101
<i>E.2.5.3.2. Fletxes</i>	105
<i>E.2.5.3.3. Comprovacions E.L.U.</i>	108
E.2.5.4. Sabates fonamentació	111
<i>E.2.5.4.1.Descripció</i>	111
<i>E.2.5.4.2. Medicions</i>	112
<i>E.2.5.4.3. Comprovacions</i>	113
E.2.5.5. Bigues centradores	148
<i>E.2.5.5.1. Descripció</i>	148
<i>E.2.5.5.2. Medición</i>	148
<i>E.2.5.5.3. Comprovació</i>	150
E. 2.5.6. Unions	161
<i>E.2.5.6.1. Tipo 1</i>	161
<i>E.2.5.6.2. Tipo 2</i>	164
<i>E.2.5.6.3. Tipo 3</i>	168
<i>E.2.5.6.4. Tipo 4</i>	172
<i>E.2.5.6.5. Tipo 5</i>	179
<i>E.2.5.6.6. Tipo 6</i>	186
<i>E.2.5.6.7. Tipo 7</i>	192

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 3: ANNEXES VOLUM 2

ANNEX E: Enginyeria de les obres	5
E.2. Càlcul edificacions	5
<i>E.2.5. Resultats càlcul estructural</i>	<i>5</i>
<i>E. 2.5.6. Unions</i>	<i>5</i>
<i>E.2.5.6.8. Tipo 8</i>	<i>5</i>
<i>E.2.5.6.9. Tipo 9</i>	<i>16</i>
<i>E.2.2.6.10. Tipo 10</i>	<i>23</i>
<i>E.2.5.6.11. Tipo 11</i>	<i>27</i>
E.3. Càlcul d'instal·lacions	36
<i>E.3.1. Càlcul de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals</i>	<i>36</i>
<i>E.3.2. Càlcul de la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials</i>	<i>42</i>
<i>E.3.3. Càlcul de la xarxa d'aigua potable</i>	<i>46</i>
E.3.3.1. Tub d'alimentació	49
E.3.3.2. Tubs interiors	52
<i>E.3.3.2.1. Tram 2</i>	<i>52</i>
<i>E.3.3.2.2. Tram 3</i>	<i>53</i>
<i>E.3.3.2.3. Tram 4</i>	<i>54</i>
<i>E.3.3.2.4. Tram 5</i>	<i>55</i>
<i>E.3.3.2.5. Tram 6</i>	<i>56</i>
<i>E.3.3.2.6. Tram 7</i>	<i>57</i>
<i>E.3.3.2.7. Tram 8</i>	<i>58</i>
<i>E.3.3.2.8. Tram 9</i>	<i>59</i>
<i>E.3.3.2.9. Tram 10</i>	<i>60</i>
<i>E.3.3.2.10. Tram 11</i>	<i>61</i>
<i>E.3.3.2.11. Tram 12</i>	<i>62</i>
<i>E.3.3.2.12. Tram 13</i>	<i>63</i>
<i>E.3.3.2.13. Tram 14</i>	<i>64</i>
<i>E.3.3.2.14. Tram 15</i>	<i>65</i>
<i>E.3.3.2.15. Tram 16</i>	<i>66</i>
<i>E.3.3.2.16. Tram 17</i>	<i>67</i>
<i>E.3.3.2.16. Tram 18</i>	<i>68</i>
<i>E.3.4. Càlcul il·luminació</i>	<i>70</i>

<i>E.3.4.1. Vestuari masculí</i>	74
E.3.4.1.1. Zona vestuari i dutxes masculí	74
E.3.4.1.2. WC 1 masculí.....	76
E.3.4.1.3. WC 2 masculí.....	77
E.3.4.1.4. WC 3 masculí.....	78
E.3.4.1.5. WC 4 masculí.....	80
<i>E.3.4.2. Vestuari femení</i>	81
E.3.4.2.1. Zona vestuari i dutxes femení	81
E.3.4.2.2. WC 1 femení	83
E.3.4.2.3. WC 2 femení	84
E.3.4.2.4. WC 3 femení	85
E.3.4.2.5. WC 4 femení	86
<i>E.3.4.3. WC minusvàlids</i>	88
<i>E.3.4.4. Zona tonificació</i>	90
<i>E.3.4.5. Neteja</i>	91
<i>E.3.5. Càlcul instal·lació elèctrica</i>	93
E.3.5.1. Càlcul escomesa	100
E.3.5.2. Derivació individual.....	101
E.3.5.4. Càlcul de la línia: Vestuaris.....	102
E.3.5.5. Càlcul de la línia: Llum vestuaris masculins	103
E.3.5.6. Càlcul de la línia: Endolls vestuaris masculins	103
E.3.5.7. Càlcul de la línia: Llum vestuari femení.....	104
E.3.5.8. Càlcul de la línia: Endoll vestuari femení	104
E.3.5.9. Càlcul de la línia: Llum WC minusvàlids	105
E.3.5.10. Càlcul de la línia: Endoll WC minusvàlids	106
E.3.5.11. Càlcul de la línia: Llum neteja	106
E.3.5.12. Càlcul de la línia: Endoll neteja	107
E.3.5.13. Càlcul de la línia: Gimnàs	107
E.3.5.13. Càlcul de la línia: Llum tonificació	108
E.3.5.14. Càlcul de la línia: Endoll tonificació.....	109
E.3.5.15. Càlcul de la línia: Màquines tonificació	109
E.3.5.16. Resultats Instal·lació Elèctrica	110
<i>E.3.6. Càlcul instal·lació contraïncendis</i>	110
E.3.6.1. Propagació interior	111

E.3.6.1.1. Compartimentació en sectors d'incendi	111
E.3.6.1.2. Locals i zones de risc especial	112
<i>E.3.6.2. Propagació exterior</i>	112
<i>E.3.6.3. Evacuació d'ocupants</i>	114
E.3.6.3.1. Càlcul de la ocupació	114
E.3.6.3.2. Número de sortides i longituds dels recorreguts d'evacuació	115
E.3.6.3.3. Dimensionament dels medis d'evacuació	115
E.3.6.3.4. Senyalització dels medis d'evacuació	116
<i>E.3.6.4. Instal·lació de protecció contra incendis</i>	116
E.3.6.4.1. Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis	116
E.3.6.4.2. Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis	117
E.3.6.4.3. Enllumenat d'emergència	117
<i>E.3.6.4.3.1. Dotació d'enllumenat d'emergència</i>	118
<i>E.3.6.4.3.2. Posició i característiques de les lluminàries</i>	118
<i>E.3.6.4.3.3. Característiques de la instal·lació</i>	118
<i>E.3.6.4.3.4. Il·luminació de les senyals de seguretat</i>	119
<i>E.3.6.5. Intervenció dels bombers</i>	119
E.3.6.5.1. Condicions d'aproximació i entorn	119
E.3.6.5.2. Accessibilitat per façana	120
<i>E.3.6.6. Resistència al foc de l'estructura</i>	120
ANNEX E. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA	121
E. 1. Minimització i prevenció	121
E.2. Estimació i tipologia de residus	123
<i>E.2.1. Fase d'excavació</i>	123
<i>E.2.2. Fase de construcció</i>	124
E.3. Operacions de gestió de residus	126
<i>E.3.1. Transport dels residus</i>	128
E.4. Pressupost	131
E.5. Marc legislatiu	132
ANNEX G. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	134
ANNEX I. PROGRAMACIÓ TEMPORAL PERT	135
ANNEX H: AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL	139
ANNEX I: ESTUDI D'IMPACTE I INTEGRACIÓ PAISAGÍSTICA	141
ANNEX J: AVALUACIÓ FINANCERA	142

J.1. Cobraments ordinaris	143
J.2. Cobraments extraordinaris	144
J.3. Pagaments ordinaris	145
J.4. Pagaments extraordinaris	145
J.5. Avaluació financera	146
ANNEX H: Justificació de preus	147
H.1. Preus bàsics	147
<i>H.1.1. Materials</i>	147
<i>H.1.2. Maquinària</i>	152
<i>H.1.3. Mà d'obra</i>	152
H.2. Quadre de Descompostos	154

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 4: PLÀNOLS

1. PLÀNOL SITUACIÓ	3
2. PLÀNOL EMPLAÇAMENT-1	4
3. PLÀNOL EMPLAÇAMENT-2	5
4. PLÀNOL DISTRIBUCIÓ PARCEL·LA	6
5. PLÀNOL DISTRIBUCIÓ EN PLANTA/ ACCESSIBILITAT	7
6. PLÀNOL DISTRIBUCIÓ EN PLANTA	8
7. PLÀNOL FAÇANES FRONTALS I LATERALS	9
8. PLÀNOL CIMENTACIÓ ACOTAT	10
9. PLÀNOL CIMENTACIÓ DETALL 1	11
10. PLÀNOL CIMENTACIÓ DETALL 2	12
11. PLÀNOL ESTRUCTURA 3D NAU INDUSTRIAL	13
12. PLÀNOL PÒRTICS HASTIALS	14
13. PLÀNOL PORTIC INTERIOR	15
14. PLÀNOL FAÇANES LATERALS	16
15. PLÀNOL COBERTA ESQUERRA	17
16. PLÀNOL COBERTA DRETA	18
17. PLÀNOL UNIONS -1	19
18. PLÀNOL UNIONS -2	20
19. PLÀNOL UNIONS -3	21
20. PLÀNOL UNIONS -4	22
21. PLÀNOL UNIONS -5	23
22. PLÀNOL UNIONS -6	24
23. PLÀNOL CARACTERÍSTIQUES UNIONS	25
24. PLÀNOL TIPOLOGIA UNIONS	26
25. PLÀNOL XARXA AIGÜES RESIDUALS	27
26. PLÀNOL XARXA AIGÜES PLUVIALS	28
27. PLÀNOL XARXA AIGUA POTABLE	29
28. PLÀNOL RECORREGUT D'EVACUACIÓ I EQUIPS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS	30
29. PLÀNOL ESQUEMA UNIFILAR	31

30. PLÀNOL GESTIÓ DE RESIDUS	32
---	-----------

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 5: PLEC DE CONDICIONS

1. Plec de condicions	3
2. Plec de clàusules administratives	3
2.1. Disposicions generals	3
2.2. Definició i atribució dels agents de l'edificació	3
2.2.1. <i>El promotor</i>	<i>3</i>
2.2.2. <i>El projectista</i>	<i>4</i>
2.2.3. <i>El constructor</i>	<i>4</i>
2.2.4. <i>El director de l'obra</i>	<i>4</i>
2.2.5. <i>El director d'execució de l'obra</i>	<i>5</i>
2.2.6. <i>Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació</i>	<i>5</i>
2.2.7. <i>Els proveïdors de productes</i>	<i>5</i>
2.3. Obligacions dels agents que intervenen	5
2.3.1. <i>El promotor</i>	<i>5</i>
2.3.2. <i>El projectista</i>	<i>7</i>
2.3.3. <i>El constructor</i>	<i>7</i>
2.3.4. <i>El director d'obra</i>	<i>9</i>
2.3.5. <i>El director d'execució de l'obra</i>	<i>11</i>
2.3.5. <i>Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació</i>	<i>13</i>
2.3.6. <i>Els proveïdors de productes</i>	<i>13</i>
2.4. Documentació final de l'obra	13
3. Plec de condicions tècniques particulars	13
3.1. Prescripcions sobre els materials	13
3.2. Prescripcions pel que fa a l'execució per unitats d'obra	14
3.2.1. <i>Neteja del terreny</i>	<i>14</i>
3.2.2. <i>Explanacions, desmunts i terraplens</i>	<i>16</i>
3.2.3. <i>Farciments i terraplens</i>	<i>18</i>
3.2.4. <i>Excavació de rases i pous</i>	<i>20</i>
3.2.5. <i>Transport de terres</i>	<i>22</i>
3.2.6. <i>Fonaments</i>	<i>23</i>
3.2.7. <i>Estructures d'acer</i>	<i>25</i>
3.2.8. <i>Cobertes</i>	<i>29</i>
3.2.9. <i>Tancaments</i>	<i>30</i>
3.2.10. <i>Fusteries</i>	<i>31</i>

3.2.11. Soleres.....	34
3.2.12. Paviments	37
3.2.13. Il·luminació.....	39
3.2.14. Recollida d'aigües.....	41
3.2.15. Electricitat	46
3.2.16. Aïllament seguretat contra incendis	54

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 6: AMIDAMENTS

1. AMIDAMENTS.....	2
--------------------	---

ÍNDIX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 7: PRESSUPOST

1. QUADRE DE PREUS 1.....	2
2. QUADRE DE PREUS 2	11
3. PRESSUPOST	23
4. RESUM DEL PRESSUPOST	30

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 2: MEMÒRIA

Autor: Francesc Ciurana Pedret

Director: Alfredo Lara Cuadra

Data: Juny 2025



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 2: MEMÒRIA

1. Agents	3
2. Objecte del projecte	3
3. Antecedents	5
4. Bases del projecte	5
4.1. Directrius	5
4.1.1. Finalitats del projecte	5
4.1.2. Condicionants promotor	5
4.2. Condicionants del projecte	6
4.3. Situació actual	7
5. Estudi d'alternatives	7
5.1. Alternativa localització	7
5.2. Alternativa fabricació	8
5.3. Alternativa disseny	8
5.4. Alternativa pla productiu	8
5.5. Alternativa ordenació	8
5.6. Alternativa disseny interior	9
6. Enginyeria de procés	10
6.1. Desenvolupament del pla de màrqueting	10
6.1.1. Desenvolupament pla productiu	10
6.1.2. Política de preus	10
6.2. Pla productiu	10
6.2.1. Calendari de producció	10
7. Enginyeria de les obres	11
7.1. Enginyeria de l'estructura metàl·lica	11
7.1.1. Normativa considerada	11
7.1.2. Accions sobre l'estructura	11
7.1.3. Elements estructura metàl·lica	11
7.1.3.1. Disseny nau	11
7.1.3.2. Pòrtics interiors	12
7.1.3.3. Pòrtics hastials	12
7.1.3.4. Bigues de lligat	13
7.1.3.5. Creus de Sant Andreu	14

7.1.3.6. Corretges	14
7.1.3.7. Coberta	15
7.1.3.8. Façana	15
7.2. Cimentació	15
7.2.1. Sabates	15
7.2.2. Bigues centradores	16
8. Disseny de les instal·lacions	17
8.1. Xarxa d'evacuació d'aigües residuals	17
8.2. Xarxa d'evacuació d'aigües pluvials.....	17
8.3. Xarxa d'aigua potable	18
8.4. Il·luminació	19
8.5. Instal·lació elèctrica	20
8.6. Instal·lació contraincendis	21
9. Gestió de residus.....	22
10. Criteris d'accessibilitat.....	23
11. Estudi de seguretat i salut.....	23
12. Programació temporal	24
13. Avaluació financera	25
14. Resum del pressupost.....	26

1. Agents

El promotor d'aquest projecte és l'ajuntament de Montbrió del Camp, ja que no disposa de gimnàs municipal. A través dels propis recursos de l'ajuntament vol iniciar el present projecte constructiu situat al polígon industrial del municipi.

Equip redactor

L'equip redactor d'aquest projecte de Fi de Grau d'Enginyeria Mecànica de la Universitat Rovira i Virgili està format per Francesc Ciurana Pedret.

Nom: Francesc Ciurana Pedret

DNI: 39472598-K

Localitat: Montbrió del Camp

Província: Tarragona

Contacte: francesc.ciurana@estudiants.urv.cat

2. Objecte del projecte

El projecte redactat a continuació té com a finalitat la definició de tots els paràmetres que envolten el càlcul i disseny de la nau industrial, tenint en compte les càrregues i els esforços que s'exerciran sobre l'estructura on s'albergarà l'activitat que volem desenvolupar.

L'activitat que es desenvoluparà serà de caire esportiu, concretament d'un gimnàs municipal a Montbrió del Camp.

El promotor d'aquest projecte pretén construir la nau industrial a dues parcel·les en desús ubicades al polígon industrial del municipi, i d'aquesta manera satisfer les necessitats esportives i a la vegada impulsar un projecte esportiu al llarg dels anys al mateix municipi.

Com s'ha comentat anteriorment, la idea d'aquest projecte sorgeix de la ciutadania on al llarg dels darrers anys ha demanat a l'ajuntament un nou espai esportiu i de qualitat pels habitants de Montbrió, ja que actualment escau un espai així.

El projecte es classifica d'acord amb l'estructura completa del CNAE-2009 (*Clasificación Nacional de Actividades Económicas*), d'aquesta manera permet identificar i agrupar les activitats econòmiques d'acord amb la seva naturalesa i finalitat. En el cas d'aquest projecte, s'inclou dins de la secció *R: ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, RECREATIVAS Y DE ENTRETENIMIENTO*, concretament amb el codi 93.19 (*Actividades de gimnasios*).

Les parcel·les escollides per la construcció de la nau industrial del gimnàs municipal es troba al polígon industrial de Montbrió del Camp, al carrer de l'Arbocet núm. 5/7

- Codi postal: 43340
- Coordenades UTM:
X= 333004,37
Y=4554370,86
- Referència Cadastral: 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ

Ambdues parcel·les compten amb una superfície de 624 m², de la tal manera que s'obté un espai total de 1248 m².

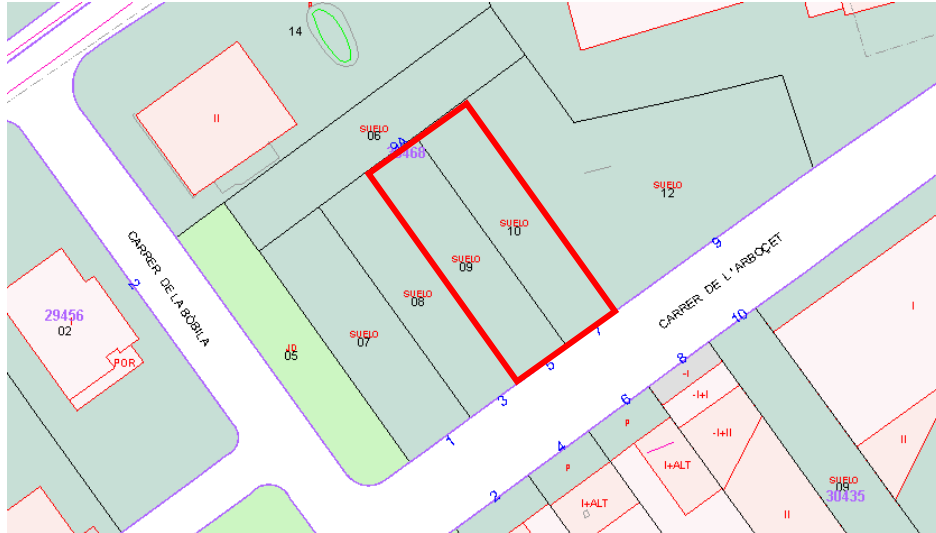


Figura 1 (Sede Electrónica del Catastro). Localització parcel·les



Figura 2 (Google Earth). Emplaçament parcel·les

A continuació, es mostra un quadre resum de les dades de les parcel·les:

Taula 1. Dades parcel·les

Província	Tarragona
Municipi	Montbrió del Camp
Polígon industrial	Polígon industrial de Montbrió del Camp
Codi postal	43340
Adreça	Carrer de l'Arbocet núm. 5/7
Parcel·les	09/10
Coordenates UTM Huso 31 ETRS89	X= 333004,37, Y=4554370,86
Codi ajuntament	7c1
Referència cadastral	3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ

3. Antecedents

D'acord amb les necessitats de la ciutadania, el promotor pretenen construir un gimnàs amb la finalitat de satisfer les necessitats esportives dels habitants del municipi.

Cal destacar que les parcel·les es troben en desús, per tant, per tal de construir la nau industrial en aquestes parcel·les s'hauria de procedir a netejar-les.

L'Ajuntament va detectar la oportunitat del projecte degut a l'augment dels darrers anys de l'activitat, que està creixent exponencialment, juntament amb la demanda popular del municipi, fet que ha sigut un dels aspectes decisius per emprendre aquest projecte.

4. Bases del projecte

4.1. Directrius

4.1.1. Finalitats del projecte

La principal finalitat d'aquest projecte sorgeix de la falta de gimnàs a Montbrió del Camp, ja que la gran majoria de municipis de l'entorn disposen d'un gimnàs municipal.

4.1.2. Condicionants promotor

En aquest apartat es realitzarà un resum de totes les condicions imposades pel promotor, aquestes són:

- La nau industrial ha d'estar ubicada al polígon de Montbrió del Camp, concretament a les parcel·les amb referència cadastral 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ.
- Establiment adaptat a les necessitats d'un gimnàs amb un bon aprofitament de l'espai.
- Totes les instal·lacions han de ser accessibles per a persones de mobilitat reduïda.

El local ha de disposar dels següents espais:

- Zona de tonificació, la zona més extensa de l'establiment on s'hi distribuïran les diferents màquines de tonificació.
- Zona de vestuaris, separats en homes i dones, ha de disposar de dutxes, a més d'un habitacle exclusiu per a minusvàlids.
- Zona de recepció, s'ha de disposar d'un taulell d'atenció al client i incorporació de nous usuaris.

4.2. Condicionants del projecte

Per tal de complir els condicionants d'acord amb la legalitat del municipi i les normatives vigents d'aplicació de cada zona, s'ha fet ús del Mapa Urbanístic de Catalunya (MUC).



Figura 3 (MUC). Disposició Pla Parcial Polígon Montbrió del Camp

La normativa que s'ha d'aplicar a les parcel·les amb referència cadastral 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ correspon a la clau 7c1 del Pla Urbanístic i Ordenació Municipal (POUM), aprovat el 4 d'abril de 2011, que són:

- La parcel·la mínima ha de ser 500 m², disposant de 1248 m².
- La ocupació màxima de la parcel·la ha de ser del 70%, sent la ocupació del present projecte del 35,21%.
- La separacions mínimes han de ser:
 - Al carrer: 3,00 m
 - Al fons de la parcel·la: 3,00 m
 - Al laterals de la parcel·la: 3,00 m
 - Entre edificacions: 3,00 m
- La volumetria màxima ha de ser de 6m³/m² sobre la parcel·la
- L'alçada reguladora màxima és de 9m d'altura, sent la del present projecte de 7m.
- Tanques:
 - Part massissa fins a 90 cm
 - Part calada fins a 1,80 m
 - Total: 2,70 m

- En la classificació de l'ús de la parcel·la es tracta d'una parcel·la d'ús esportiu (codi 7c1), tot i que es troba en una zona d'ús industrial.
- Pel que fa a les condicions estètiques, tant la composició de la façana com el material i el color d'aquesta es lliure.
- Respecte l'aparcament, es demana un mínim de 1 plaça per cada 100 m² construïts.

4.3. Situació actual

Avui en dia, la parcel·la es troba en desús, raó per la qual ha crescut vegetació no desitjada. A continuació es mostra una imatge aèria de la situació actual de la parcel·la.



Figura 4. (Google Maps). Imatge de l'estat de l'actual parcel·la

El polígon industrial es troba totalment urbanitzat i disposa de carreres totalment asfaltats i voreres, a més a més dels serveix municipals de subministrament d'aigua, electricitat, enllumenat públic i xarxa de clavegueram.

5. Estudi d'alternatives

Per a la correcta definició del projecte, s'han avaluat diferents variables com la selecció de la parcel·la, la optimització de l'ús del sòl, la organització en planta i els respectius recursos econòmics o funcionals amb la finalitat d'obtenir el resultat final més favorable.

5.1. Alternativa localització

La condició principal del promotor era la zona del polígon industrial del municipi, així que s'han estudiat diferents alternatives de la zona. Finalment s'han escollit les parcel·les

amb referència cadastral 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ, ja que gràcies a la seva localització i superfície es poden complir les condicions del promotor.

5.2. Alternativa fabricació

Per tal de duu a terme un projecte de nau industrial, aquesta pot ser conformat de formigó o metàl·lica. Cadascuna de les opcions esmentades gaudeix d'uns avantatges i d'uns inconvenients.

Tot i així, el promotor demana una estructura metàl·lica degut a un conjunt d'avantatges tècniques, constructives i econòmiques que la fan més adequada per al tipus d'edificació proposada.

A continuació es mostren els principals avantatges de l'estructura metàl·lica:

- Rapidesa d'execució
- Menor pes estructural
- Flexibilitat i facilitat de muntatge
- Major control de qualitat
- Sostenibilitat i reutilització

5.3. Alternativa disseny

S'ha procedit al dimensionament de la nau amb perfils metàl·lics, com s'ha comentat anteriorment.

De primeres s'ha descartat la utilització de grans encavallades per tal reduir costos i temps d'execució, per tant s'han utilitzat pòrtics tradicionals amb perfils IPE. Aquests permeten una major llibertat d'espai interior i una alçada neta més regular.

5.4. Alternativa pla productiu

El pla productiu ve determinat pel propi promotor del projecte, l'ajuntament de Montbrió del Camp. L'Ajuntament vol impulsar la pràctica esportiva i la vida saludable entre els ciutadans, a més a més de respondre a la demanda de la ciutadania dels darrers anys d'un gimnàs municipal al municipi.

5.5. Alternativa ordenació

En quant a la ordenació de la respectiva parcel·la s'ha definit el pàrquing a la zona nord de la nau, és a dir a la part del darrera, per així reduir el mínim el fet d'entorpir l'activitat comercial del polígon i evitar una mala circulació pel carrer del polígon industrial. Tindrà una única entrada d'accés i una única sortida, sent carrils als laterals de la nau. Tot seguit es mostra l'alternativa final:

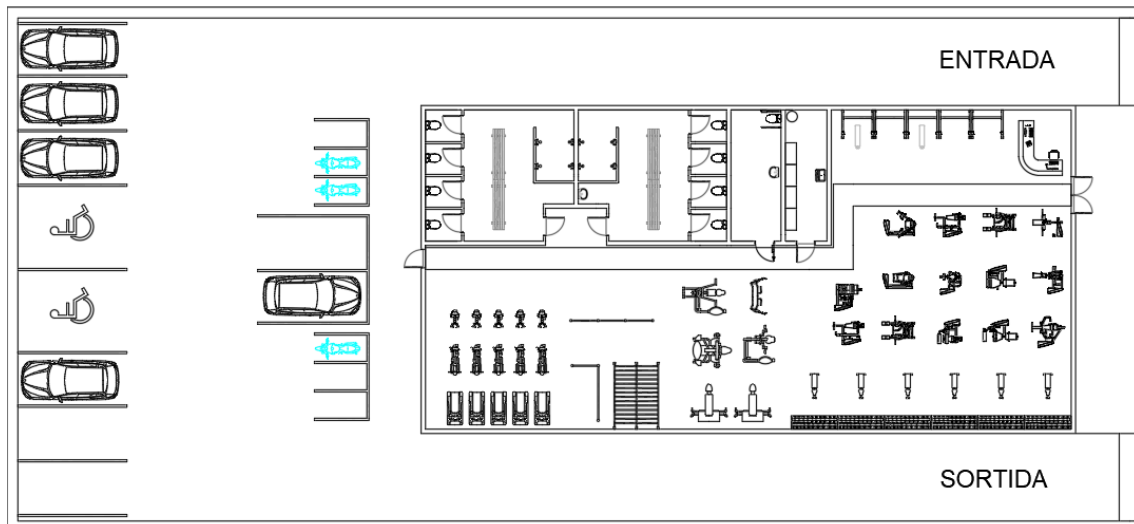


Figura 5. Ordenació

5.6. Alternativa disseny interior

En el disseny interior de la nau, es pretén que les zones imposades pel promotor siguin notòries. D'aquesta manera s'ha escollit col·locar a un dels laterals del gimnàs la zona de serveis i vestuaris i així aconseguir que la zona de tonificació sigui la més àmplia de la nau. A continuació, es mostra el disseny interior:

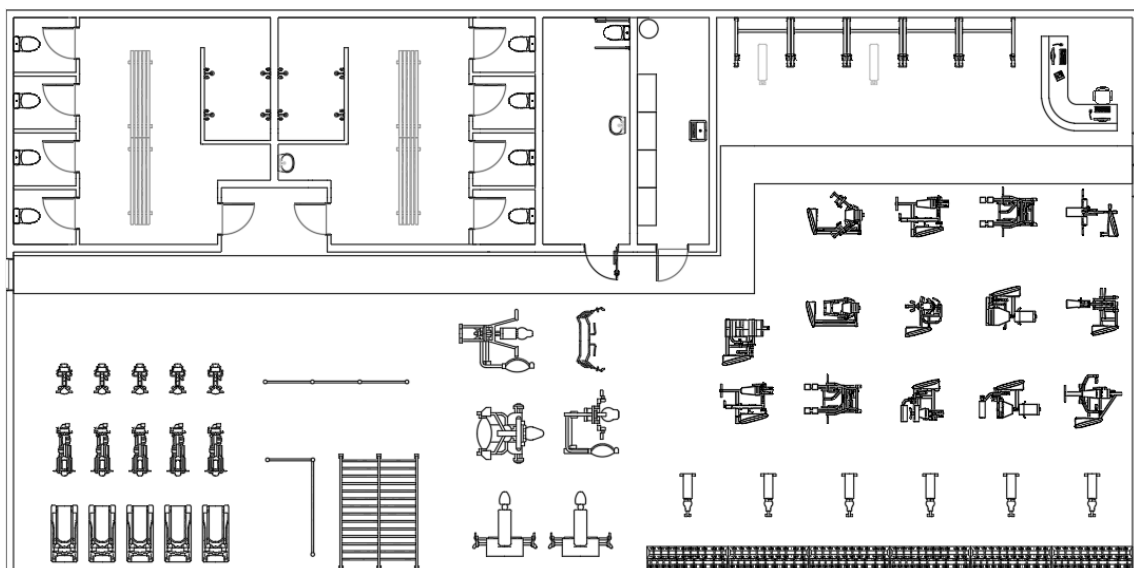


Figura 6. Distribució interior nau industrial

6. Enginyeria de procés

6.1. Desenvolupament del pla de màrqueting

6.1.1. Desenvolupament pla productiu

Per tal d'aconseguir clients, s'ha invertit en publicitat i promoció, per a que el negoci sigui reconegut dins del sector i no solament al municipi. Cal destacar que la inversió en publicitat acabarà reduint-se ja que un cop s'ha obtingut una clientela fidel, els propis clients captaran a nous clients a través del boca a boca.

D'altra banda, l'ajuntament disposa de pàgina web i xarxes socials on s'hi trobarà tota la informació i actualitat del gimnàs.

Finalment, es planteja l'ús de promocions en els primers mesos per tal d'atraure el màxim nombre de clients.

6.1.2. Política de preus

S'ha analitzat als principals competidors de la zona per tal d'oferir un servei competent. Així doncs, un cop estudiada la competència, s'han dimensionat els preus del gimnàs per una bona entrada al mercat. Tot seguit es mostra una taula resum dels preus finals establerts:

Taula 2. Preus gimnàs municipal Montbrió del Camp

Tipus d'Abonament	Residents	No residents
Mensual	25 €	30 €
Trimestral	70 €	85€
Anual	260€	320€
Entrada puntual	5 €	5 €

En conclusió, s'ofereix una oferta molt superior a la competència amb preus molt competitius, així que es preveu una gran probabilitat d'èxit en el projecte.

6.2. Pla productiu

6.2.1. Calendari de producció

Havent fet l'estudi de l'horari dels principals competidors de la zona, s'ha establert el següent horari al gimnàs municipal durant tot l'any:

Taula 3. Horari gimnàs municipal Montbrió del Camp

Horari gimnàs municipal Montbrió del Camp		
Dilluns a Divendres	Dissabtes	Diumenges i festius
8:00-22:00	9:00-20:00	9:00-15:00

7. Enginyeria de les obres

7.1. Enginyeria de l'estructura metàl·lica

En aquesta apartat es presenten tant els càlculs analítics com els efectuats amb el programa CYPE, així com la metodologia emprada per al càlcul estructural de la nau industrial corresponent.

7.1.1. Normativa considerada

En primer lloc, es recalca que les normatives vigents venen definides pel càlcul estructural venen ja definides pel programa CYPE.

Tot seguit es mostra una taula amb es diferents normatives:

Taula 4 (CYPE). Normativa estructural

ÚS	NORMATIVA
Cimentació	EHE-08
Acer laminat / Armat	CTE DB SE A
Categoria d'ús	G1. Coberta accessible només per manteniment

7.1.2. Accions sobre l'estructura

Les accions permanents que actuaran sobre l'edificació en tot moment i amb una posició constant és la deguda al pes propi dels elements estructurals i constructius.

A continuació es mostren les diferents accions considerades:

- Coberta: panells Sandwich de 60mm d'espessor amb un respectiu pes de 0.4 Kn/m³.
- Corretges i bigues: el pes propi varia segons el perfil escollit

En quant a les accions variables les quals s'han tingut en compte per al càlcul estructural son les confeccionades per:

- Sobrecarrega d'ús.
- Accions del Vent
- Accions Neu

7.1.3. Elements estructura metàl·lica

7.1.3.1. Disseny nau

La nau projectada està composta de 7 pòrtics a dues aigües separats a una distància consecutiva de 5 metres amb un vano lliure de 15 m, units per bigues de lligat o corretges. Els pilars tenen una alçada útil de 4 m i les llindes inclinades de 7.6 m de longitud per aconseguir un carener de 5 m d'alçada. S'ha utilitzat perfils IPE per les bigues i perfils HEA pels pilars.

7.1.3.2. Pòrtics interiors

Pel que fa als pòrtics interiors s'han definit uns pilars de perfil HEA 200, per així poder suportar els moments flectors generats pels les bigues amb perfils IPE 220.

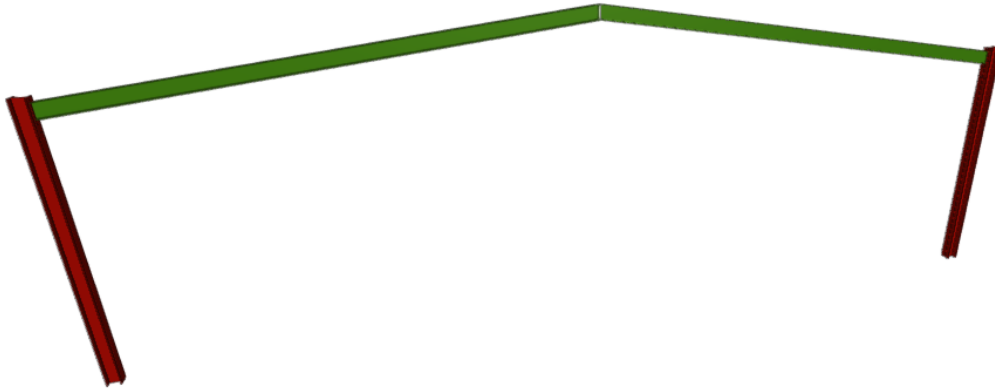


Figura 7 (CYPE). Pòrtic

La unió pilar-biga s'efectua mitjançant soldadura i/o unions cargolades. Les respectives bigues del carener estan unides entre elles mitjançant punts de soldadura.

Els pilars estan connectats a les sabates mitjançant plaques d'ancoratge i units mitjançant pernys d'ancoratge definits en funció del tipus del pilar.

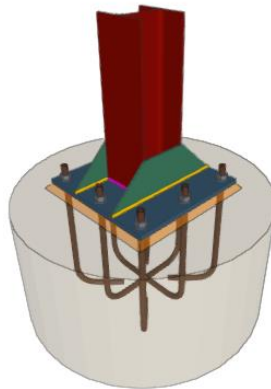


Figura 8. (CYPE). Unió pilar-sabata

7.1.3.3. Pòrtics hastials

Els pòrtics hastials utilitzen la mateixa geometria que els pòrtics amb la diferència que els pilars passen a ser tres, ja que s'inclou un pilar central amb una alçada de 5 metres per tal de reforçar l'estructura i rigiditzar-la, i passen a tenir un perfil d'acer HEA 160. Cal destacar que el pilar central s'ha instal·lat amb una rotació de 90° respecte els altres pilars, per així oferir una major inèrcia enfront al vent.

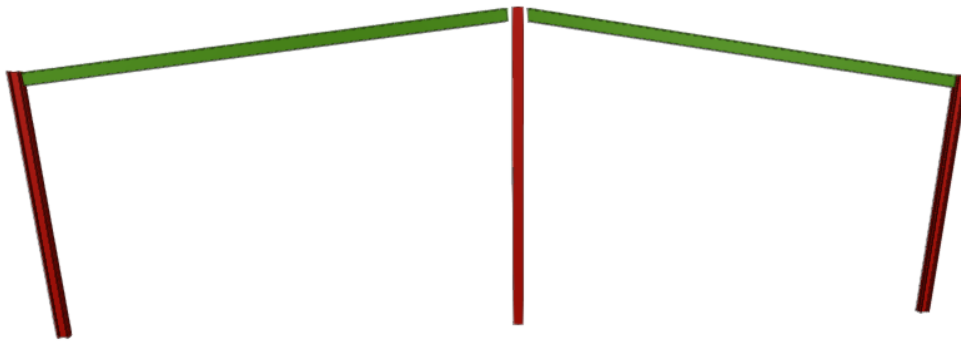


Figura 9 (CYPE). Pòrtic hastials

Totes les unions seran com les que s'han comentat en l'anterior apartat.

7.1.3.4. Bigues de lligat

Els pòrtics centrals estan units entre si a través de bigues de lligat, situades als dos extrems laterals. Aquestes permeten estabilitzar l'estructura i unir els pòrtics entre sí. A més a més, als pòrtic hastials se'ls hi ha afegit una biga de lligat addicional al mig de la longitud de la llinda i una altre al carener, que suportaran les creus de Sant Andreu.

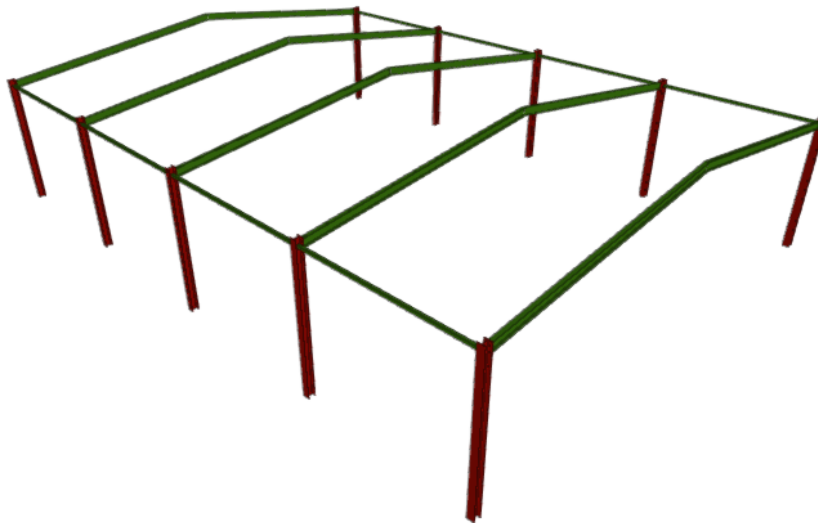


Figura 10 (CYPE). Pòrtics centrals

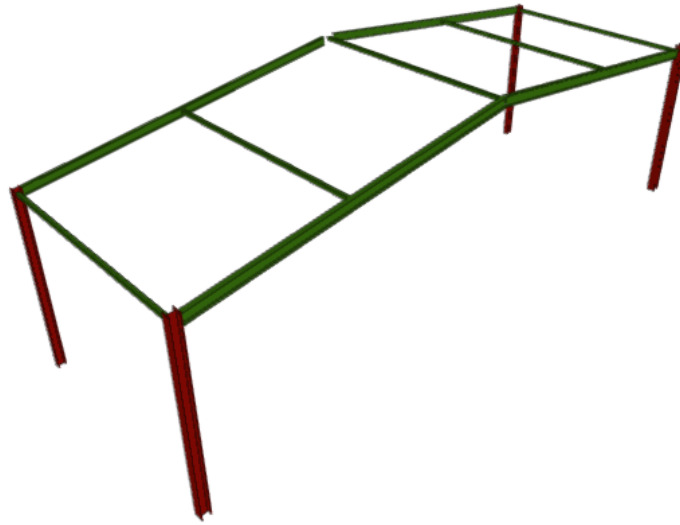


Figura 11 (CYPE). Pòrtic hastials

7.1.3.5. Creus de Sant Andreu

Les creus de Sant Andreu disposades als pòrtics hastials, rigiditzen l'estructura i formen part del sistema contravent. S'han utilitzat un total de 24 tirants de perfil L 40x4046 d'acer.

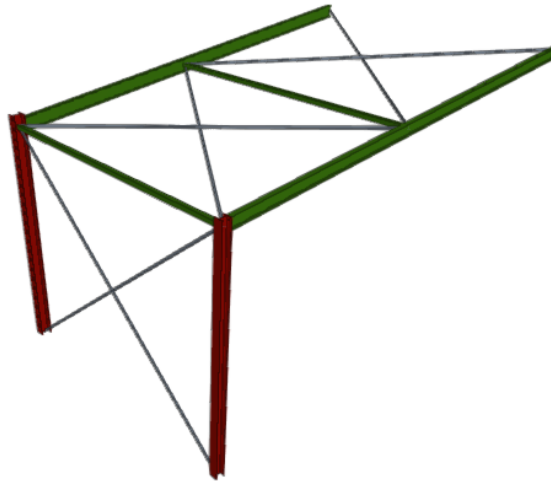


Figura 12 (CYPE). Creus de Sant Andreu

7.1.3.6. Corretges

La funció principal de les corretges es la de suportar la coberta. Les corretges estaran disposades longitudinalment amb l'objectiu de suportar el propi pes dels panells Sandwich (coberta/Tancaments laterals).

Les corretges estaran unides de forma rígida a la coberta i amb una longitud relativa d'un sol vano, per així limitar la fletxa resultant. El perfil utilitzat és ZF-180x2.5

7.1.3.7. Coberta

La coberta estarà formada per panells Sandwich de 60mm d'espessor, fixades amb les corretges. Aquests panells aniran fixats mitjançant cargols de fixació.

7.1.3.8. Façana

Els tancaments laterals estaran constituïts per panells de formigó prefabricat entre els pilars de l'estructura. A més a més, s'hi efectuarà una unió addicional mitjançant grapes.

7.2. Cimentació

La cimentació de la nau està formada per sabates unides entre si mitjançant bigues centradores de secció rectangular. Els pilars, aniran encastats a la fonamentació mitjançant les plaques d'ancoratge.

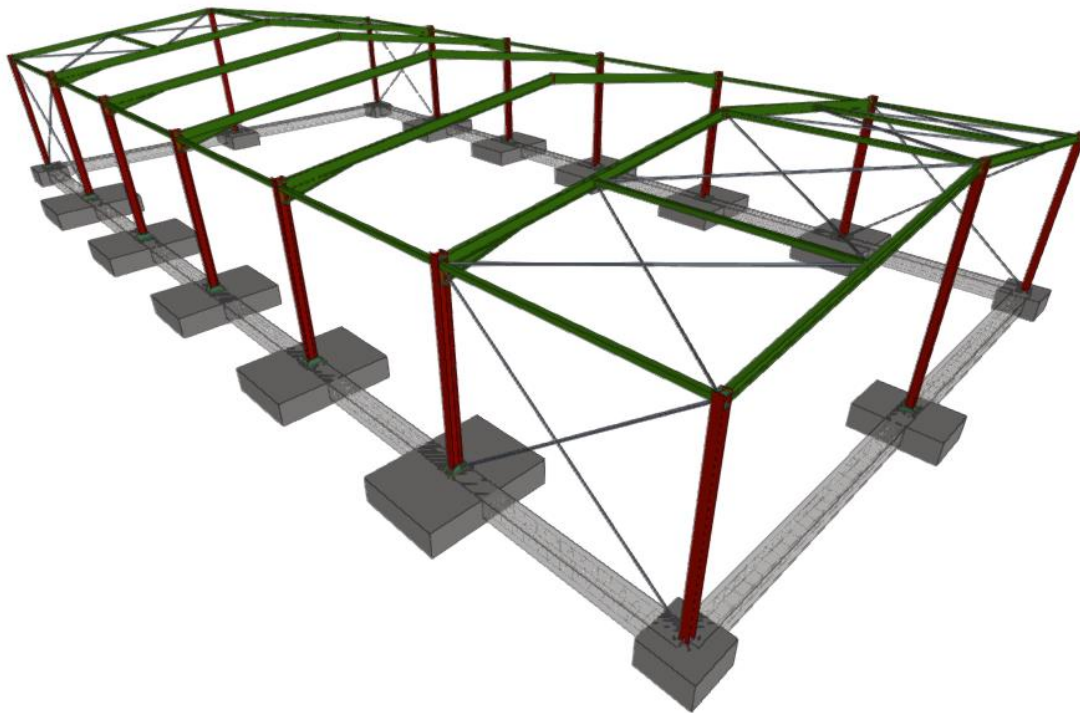


Figura 13 (CYPE). Cimentació de l'estructura

7.2.1. Sabates

Les sabates seran de geometria rectangular de mides diferents segons les sol·licitacions de cada una, excepte les sabates dels extrems que seran de geometria quadrada. Tot seguit es mostra les descripcions de cadascuna de les sabates:

Taula 5 (CYPE). Descripció sabates

Referencias	Geometría	Armado
N3, N1, N31 y N33	Zapata cuadrada Anchura: 100 cm Canto: 55 cm	X: 5Ø12c/20 Y: 5Ø12c/20
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N11, N16 y N6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 260 cm Canto: 55 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20
N38 y N40	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 180 cm Canto: 55 cm	Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 6Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 6Ø12c/20

7.2.2. Bigues centradores

Les bigues centradores seran de secció rectangular, i son les que s'encarreguen d'enllaçar les diferents sabates per així preveure desplaçaments entre elles. A continuació es llista les diferents bigues centradores:

Taula 6 (CYPE). Descripció bigues centradores

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N40], C [N40-N1], C [N31-N38] y C [N38-N33]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

8. Disseny de les instal·lacions

En el següent apartat es redactaran totes les instal·lacions que es disposen en el projecte.

8.1. Xarxa d'evacuació d'aigües residuals

El càlcul del dimensionat de la xarxa d'evacuació d'aigües ha seguit la normativa vigent del CTE DB H5S (Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic de Salubritat).

Seguidament, es mostra la distribució de les diferents canonades d'aigües residuals:

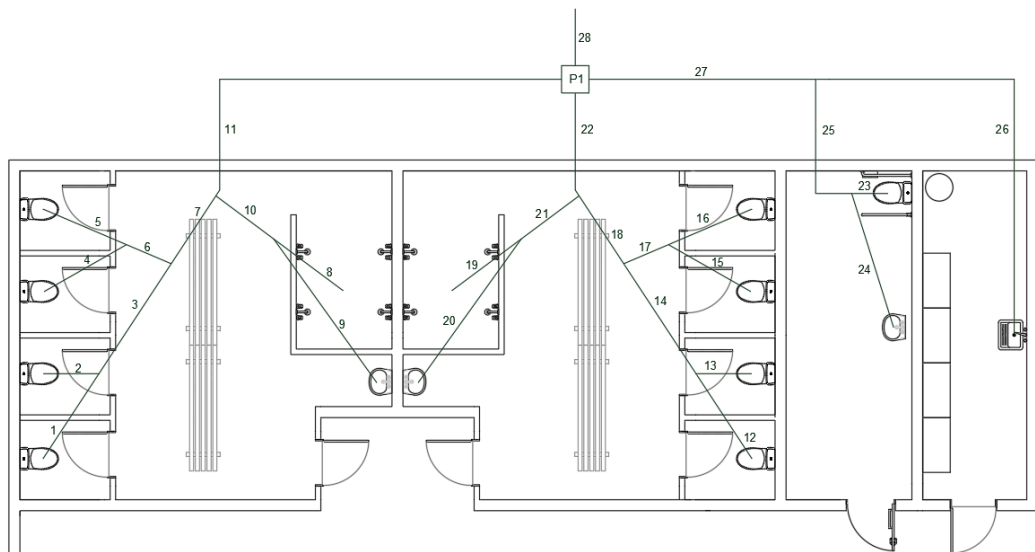


Figura 14. Xarxa d'aigües residuals

La xarxa d'aigües residuals agrupa totes les aigües que provenen dels diferents aparells sanitaris la qual ha estat dissenyada amb una inclinació del 2%. Tots els ramals, col·lectors i arquetes estan calculats i dimensionats al document ANNEXES E apartat E.3.1. del projecte.

8.2. Xarxa d'evacuació d'aigües pluvials

El dimensionament de la xarxa d'aigües pluvials s'ha realitzat seguint la normativa vigent corresponent al CTE DB HS 5.

La nau industrial del present projecte té una coberta a dues aigües, així que s'ha dividit la coberta en les dues inclinacions. Cada coberta té un total de 4 canalons de diàmetre 100mm amb una pendent del 2%, i dos baixants ambdós costats de 75 mm de diàmetre.

Tot seguit es mostra la coberta:

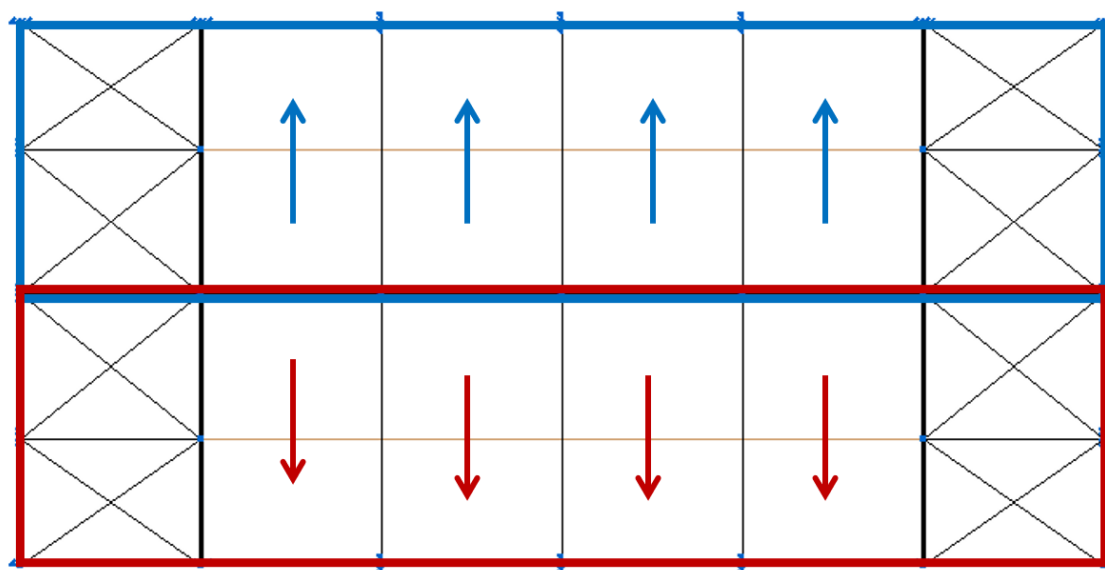


Figura 15. Cobertes de la nau industrial

Tots els canals, baixants, col·lectors i pericons han estat calculats i dimensionats al document ANNEXES E apartat E.3.2. del projecte.

8.3. Xarxa d'aigua potable

Per al dimensionament de la xarxa d'aigua potable, s'ha calculat la xarxa d'acord amb el CTE DB HS4, el qual verifica les condicions mínimes de subministra de cada tipus d'aparell sanitari a instal·lar en la respectiva nau.

Tot seguit es mostra una taula amb els diferents aparells sanitaris de cada habitacle de la nau.

Taula 7. Elements sanitaris

Vestuari masculí	Vestuari femení	Lavabo minusvàlids	Neteja
4 dutxes	4 dutxes	1 rentamans	1 abocador
1 rentamans	1 rentamans	1 vàter	
4 vàters	4 vàters		

En primer lloc s'ha calcular el consum total de la nau, i s'hi ha aplicat un coeficient de simultaneïtat, que determina la probabilitat que tots els aparells estiguin funcionant a l'hora aplicant un factor reductor i determinant d'aquesta manera el consum total de la xarxa d'aigua potable.

A la sala de neteja s'hi situarà la caldera, que proporcionarà ACS als vestidors i lavabos de la nau.

A continuació es mostra el dimensionament de la xarxa d'aigua potable:

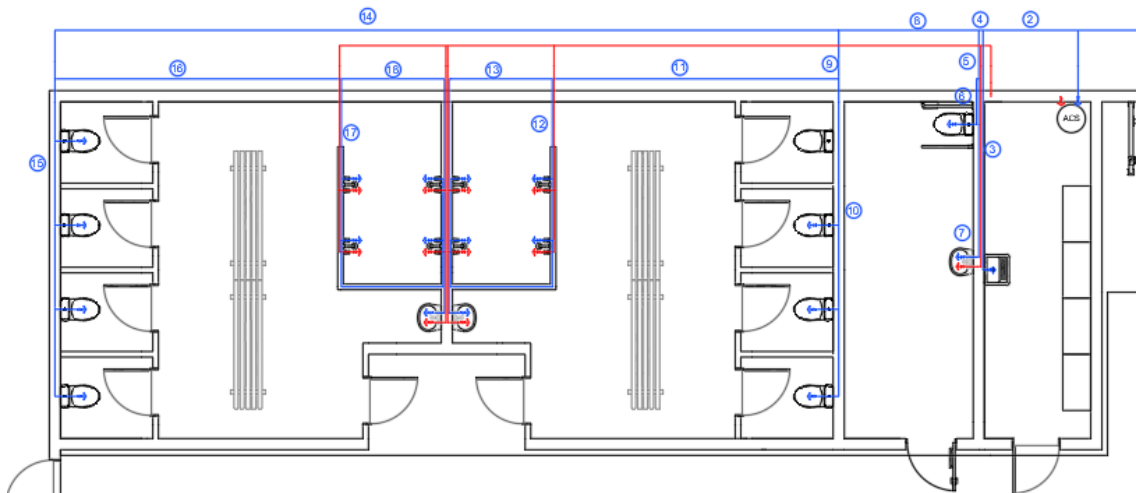


Figura 16. Xarxa d'aigua potable

Tots els càlculs i dimensionats de la xarxa de subministrament d'aigua potable estan mostrats al document ANNEXES E apartat E.3.3. del projecte.

8.4. Il·luminació

Tot el conjunt de lluminàries venen determinades seguint la normativa UNE-EN 12464-1, la qual defineix el grau d'il·luminació mínim requerit en funció de l'activitat desenvolupada en les diferents sales de l'edificació. A continuació, es mostra la distribució de les diferents lluminàries de la nau industrial:

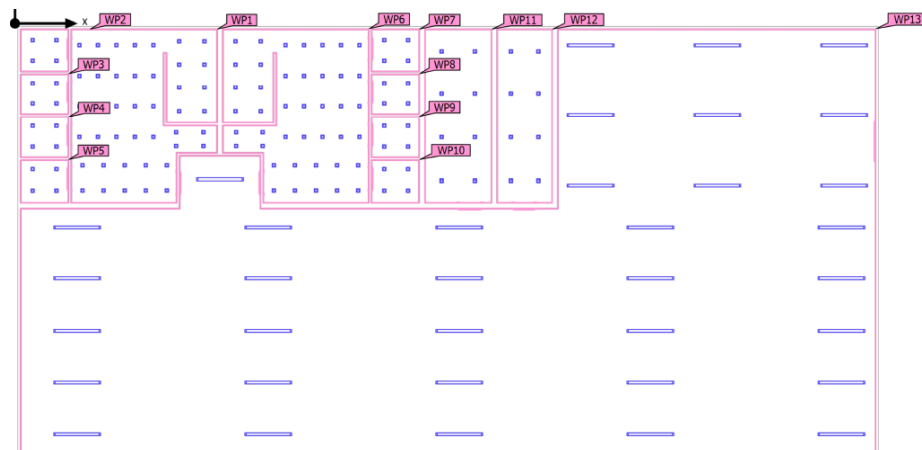


Figura 17 (DIALUX). Distribució lluminàries de la nau industrial

En la següent figura es llisten les diferents lluminàries utilitzades en el projecte:

Φ_{total} 351822 lm	P_{total} 2966.0 W	Rendimiento lumínico 118.6 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
104	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W
35	Philips		WT470X L1600 1 xLED80S/840 NB	58.0 W	7978 lm	137.5 lm/W

Figura 18 (DIALUX). Llista lluminàries

8.5. Instal·lació elèctrica

La present nau tindrà un subministrament d'energia elèctrica a Baixa Tensió, és a dir, una tensió de 400 V.

Per al càlcul de la instal·lació elèctrica s'ha realitzat d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió, específicament ens els diferents subapartats definits en el ITC-BT.

Taula 8. Potència total nau industrial

Zona	Tipus de càrrega	Potència unitària (W)	Quantitat	Potència total (W)
Zona tonificació / recepció	Il·luminació	2.030	1	2.030
	Màquines de córrer	1.500	5	7.500
	Endolls	2.300	2	4.600
Vestuari masculí	Il·luminació	522	1	522
	Endolls	2.300	2	4.600
Vestuari femení	Il·luminació	522	1	522
	Endolls	2.300	2	4.600
WC minusvàlids	Il·luminació	72	1	72
	Endoll	2.300	1	2.300
Cambra de neteja	Il·luminació	72	1	72
	Endoll	2.300	1	2.300
TOTAL				29118

La potencia mínima a contractar per la nau industrial és de 29118W, per tant es contractarà una potència normalitzada de 31.177kW

Tots els càlculs corresponents al dimensionament de la instal·lació elèctrica estan detallats dins del document ANNEXES E, a l'apartat E.3.5.

8.6. Instal·lació contraincendis

El present apartat té com a objectiu aconseguir un grau suficient de seguretat en cas d'incendi en la totalitat del recinte esportiu.

El Reial Decret 2267/2004, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contraincendis en els establiments industrials no aplica a recintes esportius. Per aquest motiu, la instal·lació de protecció contra incendis es regirà pel Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB-SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), en tant que l'ús previst de l'edifici no correspon a una activitat industrial segons la definició establerta pel Reial decret 2267/2004, sinó com un establiment de pública concurrència. En conseqüència, les exigències en matèria de seguretat contra incendis s'ajustaran als criteris establerts pel CTE per a edificis d'ús esportiu.

La nau pot albergar un màxim de 105 persones al seu interior.

En la nau industrial del present projecte hi ha més d'una sortida del recinte. Per tant, la longitud dels recorreguts d'evacuació fins a alguna sortida de planta no pot excedir 50 m. Com que la distància entre les dues sortides és de 32,5 m, des de qualsevol punt de l'interior la longitud del recorregut d'evacuació és inferior a 50m.

Finalment, afegir que s'han instal·lat extintors portàtils d'eficàcia 21-A-113B a 15m de recorregut en cada planta, com a màxim, des de tot origen d'evacuació.

Tots els dissenys i els elements corresponents al dimensionament de la instal·lació contra incendis estan detallats dins del document ANNEXES E, apartat E.6.

9. Gestió de residus

L'objectiu d'aquest apartat és l'estudi de la gestió de residus que provocarà la construcció de la nau industrial projectada a la parcel·la on és ubicada.

El Catàleg Europeu de Residus (CER) ens proporciona una taula per a la gestió de residus d'obra nova, procedent de la "Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc" de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC).

Seguidament, amb la informació obtinguda al Sistema Documental de Residus (SDR) proporcionada per l'Agència de Residus de Catalunya (ARC), s'assigna un codi a cada un dels residus que es preveu que es generaran en el procés de construcció.

Tot seguit, es seleccionen les empreses encarregades al tractament de residus:

- SORIGUE, SA
 - Codi gestor: E-904.05
 - Codi NIMA: 4300049454
 - Adreça física: POL. IND. 2 - PARATGE MAS D'EN GIOL, PARC.8 I 35 43772 BOTARELL
- GERMANS TARDIU GESTORS DE RESIDUS, SL
 - Codi gestor: E-751.01
 - Codi NIMA: 4300004784
 - Adreça física: C/ PARTIDA MATET, DISTRICTE 3, 422 43203 REUS
- SCHÜTZ IBÉRICA, SL
 - Codi gestor: E-60.94
 - Codi NIMA: 4300006568
 - Adreça física: PARTIDA VILAGRASSA, FINCA 10 43850 CAMBRILS

Finalment, es selecciona l'empresa encarregada del transport de residus des de la nau industrial fins a les empreses esmentades anteriorment:

- A. ZAMORA, SL
 - Codi transportista: T-465
 - Codi NIMA: 4300061503
 - Adreça física: AP.COR. AP. CORREUS, 10 43120 CONSTANTÍ

Tots els respectius càlculs de la gestió de residus estan detallats dins del document ANNEXES G.

(PREU FINAL)

10. Criteris d'accessibilitat

L'objecte d'aquest apartat és justificar el compliment dels criteris d'accessibilitat exigits pel Document Bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació DB SUA - Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, concretament el seu apartat SUA 9: Accessibilitat.

L'accés principal a la nau es troba a la mateixa cota que la via pública, per la qual cosa no es presenten esglaons ni altres desnivells que puguin dificultar l'entrada a persones amb mobilitat reduïda. La porta d'accés principal té una amplada lliure superior als 0,80 m, facilitant així l'entrada a cadires de rodes.

A l'interior, els passadissos cap a l'accés a la zona de vestuaris han estat dissenyats amb una amplada mínima d'1,20 m per garantir una circulació còmoda i segura. Les portes interiors també tenen una amplada útil igual o superior a 0,80 m i estan equipades amb manetes tipus palanca, facilitant-ne l'obertura.

Donat que l'edifici és d'una sola planta, no és necessari instal·lar ascensors, ja que no hi ha canvis de nivell verticals que requereixin aquest mitjà de transport.

Pel que fa als serveis higiènics, s'ha previst un lavabo adaptat per a persones amb discapacitat. Aquest lavabo inclou un espai suficient per permetre un gir lliure de 1,50 metres de diàmetre, així com un inodor amb espai lateral lliure de com a mínim 80 centímetres i un rentamans instal·lat entre 70 i 85 centímetres d'alçada, accessible frontalment.

En matèria d'evacuació, existeix un itinerari accessible que connecta l'interior del gimnàs amb una sortida directa a l'exterior. Com que l'edifici és de planta baixa, no és necessari disposar de zones de refugi. Les senyalitzacions d'evacuació incorporen el Símbol Internacional d'Accessibilitat (SIA), per assegurar-ne la identificació clara per part de totes les persones usuàries.

Les zones d'activitat física dins el gimnàs han estat concebudes per facilitar la participació de persones amb mobilitat reduïda. Així mateix, la senyalització general de l'edifici es presenta amb pictogrames clars, contrastos de color adequats i il·luminació conforme als requisits del DB SI, amb l'objectiu de millorar-ne la visibilitat i comprensió.

11. Estudi de seguretat i salut

El Reial decret 1627/1997 desenvolupa el que estableix la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals, que fixa les garanties i responsabilitats bàsiques per assegurar una protecció adequada de la salut dels treballadors davant dels riscos que poden derivar-se de les condicions laborals, dins d'un marc d'actuació coherent, coordinat i efectiu.

Segons aquesta normativa, quan el pressupost d'execució material d'un projecte supera els 75 milions de pessetes (equivalents a 450.759 €), és preceptiva l'elaboració d'un Estudi de Seguretat i Salut durant la fase de redacció del projecte.

En aquest cas, el pressupost del projecte en qüestió no excedeix aquesta quantitat, tot i així, es procedirà a la redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut, el qual serà encomanat a una empresa especialitzada en la matèria.

12. Programació temporal

En aquest apartat es descriuen detalladament totes les activitats que s'han de dur a terme en el marc del projecte, indicant els temps previstos per a la seva execució. L'objectiu és assegurar una realització òptima dels treballs, minimitzant tant la durada de les activitats com els períodes d'inactivitat, i permetent, sempre que sigui possible, l'execució simultània de tasques en paral·lel.

A continuació, es presenten les diferents activitats a executar, juntament amb les tasques prèvies necessàries i els temps estimats per a cadascuna d'elles.

Taula 9. Activitats a realitzar per la construcció de la nau industrial

ACTIVITAT		ACTIVITAT PRECEDENT	TEMPS PERT
A	Neteja i desbrossada del solar	-	2
B	Moviment de terres	A	15
C	Xarxa de sanejament horitzontal	B	10
D	Fonaments	B	25
E	Estructura metàl·lica	D	35
F	Paviments	C, D	10
G	Coberta	E	15
H	Tancaments	E, F	20
I	Fusteria	G, H	10
J	Subministrament d'aigua	G, H	10
K	Aparells sanitaris	G, H	10
L	Instal·lació elèctrica	I	10
M	Instal·lació contraincendis	J, K, L	10
N	Pintura i acabats	M	10
O	Neteja i revisió total obra	N	2
P	Instal·lació equipament esportiu	O	5

Tots els respectius terminis de temps establerts estan detallats dins del document ANNEXES I del projecte.

13. Avaluació financera

En l'avaluació financera, s'han tingut en compte la inversió inicial amb les respectives subvencions i els determinats pagaments i cobraments ordinaris i extraordinaris generats al llarg dels següents 20 anys, criteri imposat pel promotor.

S'ha procedit a calcular el VAN el qual indica la conveniència d'una inversió i ha resultat de 196.188,38 €. Com que el VAN és major que zero ens indica que el projecte resulta viable des d'un punt de vista financer.

El valor de la relació entre el benefici i la inversió ha sortit positiu, concretament de 0,92. Això ens indica una viabilitat del projecte positiva, ja que el valor és major que 0.

Finalment s'ha calculat el TIR, que és un indicador financer que serveix per mesurar la rendibilitat d'una inversió o projecte. Ha donat un resultat de 35% d'eficàcia que ha tingut la inversió.

14. Resum del pressupost

PRESSUPOST NAU INDUSTRIAL MONTBRIÓ DEL CAMP		
CAPÍTOL	RESUM	IMPORT %
CAPÍTOL 01	MOVIMENT DE TERRES	17.953,71 6,26
CAPÍTOL 02	CIMENTACIÓ.....	6.793,41 2,37
CAPÍTOL 03	ESTRUCTURA.....	18.558,33 6,47
CAPÍTOL 04	COBERTA.....	21.928,50 7,64
CAPÍTOL 05	TANCAMENTS	25.151,54 8,77
CAPÍTOL 06	REVESTIMENTS	11.953,07 4,17
CAPÍTOL 07	FERMS I PAVIMENTS.....	20.659,50 7,20
CAPÍTOL 08	TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES	9.010,13 3,14
CAPÍTOL 09	AIGUA RESIDUAL	1.975,75 0,69
CAPÍTOL 10	AIGUA PLUVIAL	5.326,94 1,86
CAPÍTOL 11	AIGUA POTABLE	2.469,58 0,86
CAPÍTOL 12	APARELLS SANITARIS	3.797,23 1,32
CAPÍTOL 13	INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS.....	590,03 0,21
CAPÍTOL 14	INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT	12.211,83 4,26
CAPÍTOL 15	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	6.263,45 2,18
CAPÍTOL 16	GESTIÓ DE RESIDUS	1.743,05 0,61
CAPÍTOL 17	ELEMENTS GIMNÀS	120.450,00 41,99
PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL		286.836,05
19% DG + BI		54.498,85
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA		341.334,90
21% IVA.....		71.680,33
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ		413.015,23

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de CUATROCIENTOS TRECE MIL QUINCE EUROS amb VEINTITRÉS CÈNTIMS

Montbrió del Camp, 30 de mayo 2025.

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

VOLUM 1

DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 3: ANNEXES

Autor: Francesc Ciurana Pedret

Director: Alfredo Lara Cuadra

Data: Juny 2025



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

ÍNDIX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 3: ANNEXES VOLUM 1

ANNEX A. Condicionants del Projecte	5
A.1. Introducció	5
A.2. Condicionants del Promotor	5
A.2.1. L'activitat	5
A.2.2. La Parcel·la	6
A.2.3. Necessitats obligatòries	6
A.2.3.1. Zona de Recepció	6
A.2.3.2. Zona de Vestuaris	6
A.2.3.3. Zona de Tonificació	6
A.3. Condicionants del Medi	7
A.3.1. Clima	7
A.3.2. Temperatures	7
A.3.3. Sol	8
A.3.4. Vent	8
A.3.5. Geologia del sòl	9
A.3.6. Sismicitat	11
A.4. Legislació	12
A.4.1. Normativa Urbanística	12
A.4.2. Directrius Parcel·les seleccionades	12
A.5. Mercat	14
A.6. Finançament	14
A.7. Estructura física	14
A.7.1. Activitats desenvolupades al polígon	14
A.7.2. Competència	14
A.7.3. Demanda	15
A.8. Infraestructura de la zona	15
A.8.1. Xarxa Viària	15
A.8.2. Xarxa Elèctrica	16
A.8.3. Xarxa hidràulica	17
A.8.4. Xarxa de telecomunicacions	17
A.9. Recursos humans de la zona	18
A.9.1. Personal	18
A.9.2. Disponibilitat	18

ANNEX B: Situació actual	20
ANNEX C: Estudi d'alternatives	22
C.1. Alternativa de localització	22
C.1.1. Localització 1	22
C.1.2. Localització 2	22
C.1.3. Localització 3	23
C.2. Alternativa fabricació	24
C.3. Alternativa disseny	24
C.4. Alternativa pla productiu	24
C.5. Alternativa ordenació	25
C.5.1. Ordenació 1	25
C.5.2. Ordenació 2	25
C.6. Alternativa disseny interior	26
C.6.1. Zona de recepció	27
C.6.2. Zona de vestuaris	28
C.6.3. Zona cardiovascular	29
C.6.4. Zona de manuelles	29
C.6.5. Zona de racks	29
C.6.6. Zona de tonificació	30
C.6.7. Zona de cal·listènia	30
C.6.8. Zona de neteja	31
ANNEX D: Enginyeria del procés	32
D.1. Desenvolupament del Pla de Màrqueting	32
D.1.1. Estratègia de Màrqueting	32
D.1.2. Política de preus	32
D.2. Pla productiu	33
D.2.1. Gamma i quantitats	33
D.2.2. Calendari de producció	33
ANNEX E: Enginyeria de les obres	35
E.1. Càlcul infraestructures	35
E.1.1. Accessos	35
E.1.2. Abastaments de serveis	35
E.2. Càlcul edificacions	35
E.2.1. Normatives considerades	35

<i>E.2.2. Accions sobre l'estructura</i>	36
E.2.2.1. Accions permanents	36
<i>E.2.2.1.1. Pes propi</i>	36
E.2.2.2. Accions variables	36
<i>E.2.2.2.1. Sobrecarrega d'ús</i>	36
<i>E.2.2.2.2. Accions del vent</i>	36
<i>E.2.2.2.3. Accions de neu</i>	38
<i>E.2.3. Combinacions d'estat de càrrega</i>	39
E.2.3.1. Estats límits últims.....	39
E.2.3.2. Estats límits servei	40
E.2.3.3. Coeficients de combinació.....	40
E.2.3.3.1. E.L.U. de ruptura. Formigó en cimentacions: CTE DB-SE C.....	40
<i>E.2.3.3.2. E.L.U. de ruptura. Acer laminat: CTE DB SE-A</i>	41
E.2.3.3.3. Tensions sobre el Terreny.....	42
E.2.3.3.4. Desplaçaments	42
E.2.3.3.4. Resistència al foc	43
E.2.3.3.5. Hipòtesis de càrrega	43
<i>E.2.4. Definició geometria de la nau</i>	44
E.2.4.1. Descripció de les barres	44
<i>E.2.4.1.1. Pòrtics</i>	44
<i>E.2.4.1.2. Bigues de lligat</i>	46
<i>E.2.4.1.3. Creus de Sant Andreu</i>	47
<i>E.2.4.1.3. Corretges</i>	48
E.2.4.2. Cimentació	48
E.2.4.3. Coberta	49
E.2.4.4. Façana	50
<i>E.2.5. Resultats Càlcul Estructural</i>	52
E.2.5.1. Corretges	52
<i>E.2.5.1.1. Resistència</i>	52
<i>E.2.5.1.2. Fletxes</i>	56
E.2.5.2. Pilars	56
<i>E.2.5.2.1. Resistència</i>	56
<i>E.2.5.2.2. Fletxes</i>	58
<i>E.2.5.2.3. Comprovacions E.L.U.</i>	59

E.2.5.3. Barres	101
<i>E.2.5.3.1. Resistència</i>	101
<i>E.2.5.3.2. Fletxes</i>	105
<i>E.2.5.3.3. Comprovacions E.L.U.</i>	108
E.2.5.4. Sabates fonamentació.....	111
<i>E.2.5.4.1.Descripció</i>	111
<i>E.2.5.4.2. Medicions</i>	112
<i>E.2.5.4.3. Comprovacions</i>	113
E.2.5.5. Bigues centradores	148
<i>E.2.5.5.1. Descripció</i>	148
<i>E.2.5.5.2. Medición</i>	148
<i>E.2.5.5.3. Comprovació</i>	150
E. 2.5.6. Unions.....	161
<i>E.2.5.6.1. Tipo 1</i>	161
<i>E.2.5.6.2. Tipo 2</i>	164
<i>E.2.5.6.3. Tipo 3</i>	168
<i>E.2.5.6.4. Tipo 4</i>	172
<i>E.2.5.6.5. Tipo 5</i>	179
<i>E.2.5.6.6. Tipo 6</i>	186
<i>E.2.5.6.7. Tipo 7</i>	192

ANNEX A. Condicionants del Projecte

A.1. Introducció

El present projecte té la finalitat de la construcció i rehabilitació d'una parcel·la situada al polígon industrial del municipi per tal de complir la falta d'un gimnàs al poble.

En aquest annex s'hi trobaran tots els apartats dedicats a l'execució del projecte, des de la neteja de l'actual parcel·la fins a la total construcció i habilitació de les instal·lacions.

A.2. Condicionants del Promotor

El promotor del projecte es tracta de l'Ajuntament de Montbrió del Camp, on a través dels seus recursos volen impulsar la construcció d'un nou espai esportiu a Montbrió del Camp destinat al gimnàs.

L'objectiu principal d'aquest projecte és la creació d'una nau dedicada exclusivament a l'activitat esportiva d'un gimnàs, per tal així d'impulsar un projecte esportiu al llarg dels anys al mateix municipi.

Un cop esmentada aquesta breu introducció sobre el promotor del projecte, es procedeix a mencionar els diferents condicionants imposats pel promotor.

A.2.1. L'activitat

Tal i com s'ha comentat anteriorment, la nau industrial anirà dedicada a una activitat de caire esportiu. L'espai està destinat i dimensionat per a tota persona indiferentment de l'edat i de les limitacions que els habitants i/o participants puguin tenir. Tot seguit es s'esmenten els objectius específics de l'activitat:

- Servei de proximitat i qualitat: Oferir un servei esportiu de qualitat als habitants de Montbrió del Camp i municipis propers, evitant-los el desplaçament a altres localitats per accedir a un gimnàs complet.
- Equipament modern i complet: Adequar l'espai de 800 m² amb instal·lacions modernes: una sala de musculació equipada amb màquines de pes guiades i pes lliure, i una zona de CrossFit amb material funcional per a entrenaments variats d'alta intensitat.
- Accessibilitat i inclusivitat: Garantir que el gimnàs sigui apte per a persones de totes les edats i condicions físiques (dins el col·lectiu poblacional capaç de fer exercici), sense segmentacions ni discriminacions. S'oferirà atenció i assessorament personalitzat per adaptar els entrenaments al nivell de cada usuari.
- Massa crítica d'usuaris: Assolir una base inicial suficient d'usuaris abonats durant el primer any de funcionament mitjançant l'atractiu intrínsec dels serveis i el boca-orella positiu, sense dependre de campanyes especials de promoció d'obertura.
- Sostenibilitat i continuïtat: Assegurar la viabilitat econòmica i operativa del gimnàs a llarg termini, complint amb tota la normativa vigent (llicència d'activitats, seguretat, higiene) i establint uns fonaments sòlids per a futures ampliacions o millores del servei.

A.2.2. La Parcel·la

Degut a la petita quantitat de parcel·les lliures al polígon industrial del municipi, l'Ajuntament ha decidit realitzar l'activitat a les parcel·les amb referència cadastral 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ, situades al municipi de Montbrió del Camp, província de Tarragona.

La totalitat de les dues parcel·les compten amb una superfície de 1248 m², situada a una zona de fàcil excés.

Tot seguit es mostra un quadre resum amb les dades més rellevants de les parcel·les:

Taula 1. Dades de les parcel·les

Província	Tarragona
Municipi	Montbrió del Camp
Polígon Industrial	Polígon Industrial de Montbrió del Camp
Codi Postal	43340
Adreça	Carrer de l'Arbocet núm. 5/7
Parcel·la	09/10
Coordenades UTM	X= 333004,37, Y=4554370,86
Codi de l'Ajuntament	7c1
Referència Cadastral	3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ

A.2.3. Necessitats obligatòries

El promotor del projecte requereix unes necessitats obligatòries que ha de complir la futura nau industrial. El gimnàs haurà de comptar amb els següents espais que es mencionen a continuació:

A.2.3.1. Zona de Recepció

A l'entrada de la nau, s'hi ha de trobar la recepció. Aquest espai està destinat a l'atenció al client i incorporació de nous usuaris del recinte.

A.2.3.2. Zona de Vestuaris

A l'interior de la nau, s'hi trobaran dos vestuaris, un masculí i un femení. Els principals requeriments del promotor és que disposin de dutxes i serveis.

A.2.3.3. Zona de Tonificació

Ocupant la major part de l'espai interior, aquesta zona està dedicada a l'ús de les màquines del gimnàs per tal de realitzar l'activitat esportiva.

A.3. Condicionants del Medi

A.3.1. Clima

Montbrió del Camp, situat al Baix Camp, té un clima amb estius secs i estius suaus. Els estius són calorosos, humits i majoritàriament clars. Els hiverns són freds, ventosos i parcialment ennuvolats.

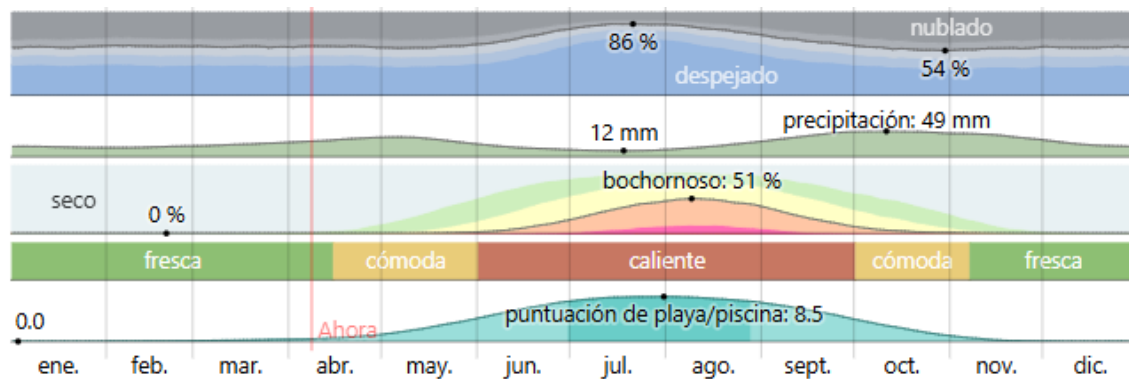


Figura 1(WEATHER SPARK). Clima Montbrió del Camp

A.3.2. Temperatures

La temporada temperada dura 2,9 mesos, del 16 de juny al 14 de setembre, i la temperatura màxima mitjana diària és de 26°C. El mes més càlid de l'any a Montbrió del Camp es l'agost, amb una temperatura mitjana de 29°C i mínima de 19°C.

La temporada fresca dura 3,9 mesos, del 18 de novembre al 15 de març, i la temperatura màxima mitjana diària es menys de 16°C. el més fred és gener, amb una temperatura mitjana de 3°C i una màxima de 13°C.

A continuació es mostrar un gràfic amb la temperatura màxima (línia vermella) i la temperatura mínima (línia blava) mitjana diària. Les línies puntejades són les temperatures mitjanes percebudes corresponents:

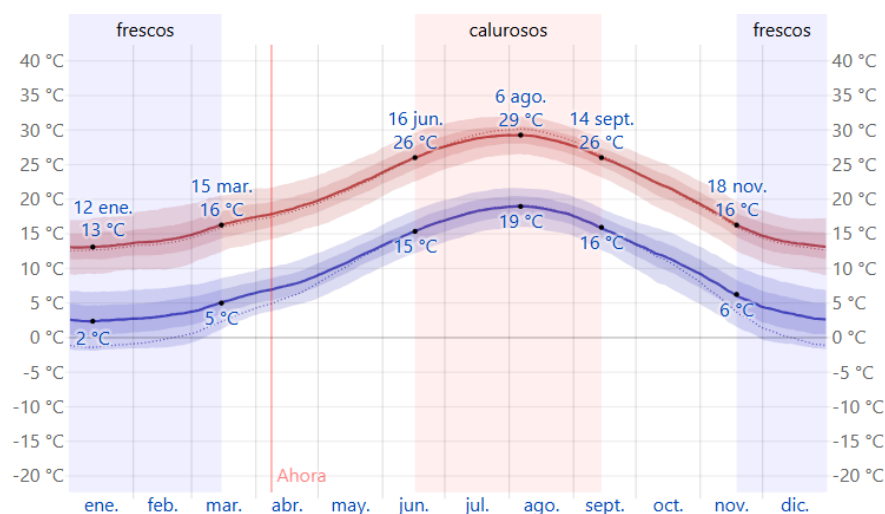


Figura 2 (WEATHER SPARK): Temperatura Montbrió del Camp

A.3.3. Sol

Durant l'any les hores de llum solar van variant segons l'època de l'any que ens trobem. Com s'observa, les hores de llum solar són majors durant la temporada d'estiu, arribant al pic màxim el juny, mentre que a l'hivern van disminuint arribant al pic mínim al desembre.

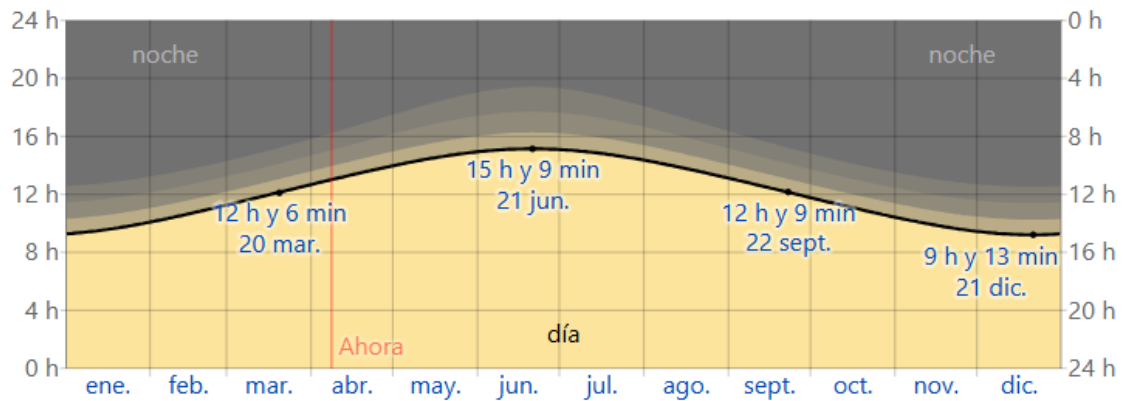


Figura 3 (WEATHER SPARK). Hores de llum solar a Montbrió del Camp

A.3.4. Vent

La velocitat del vent a Montbrió del Camp es manté prou constant durant el transcurs de l'any. La part més ventosa de l'any dura 6,2 mesos amb una velocitat mitjana del vent de 14,4 km/h. El mesos més ventosos a Montbrió el Camp són el desembre i gener, amb una velocitat mitjana del vent de 16,4 km/h. D'altra banda, el període més calmat de vent dura 5,8 mesos, on la velocitat mitjana d'aquest és de 12,1 km/h.

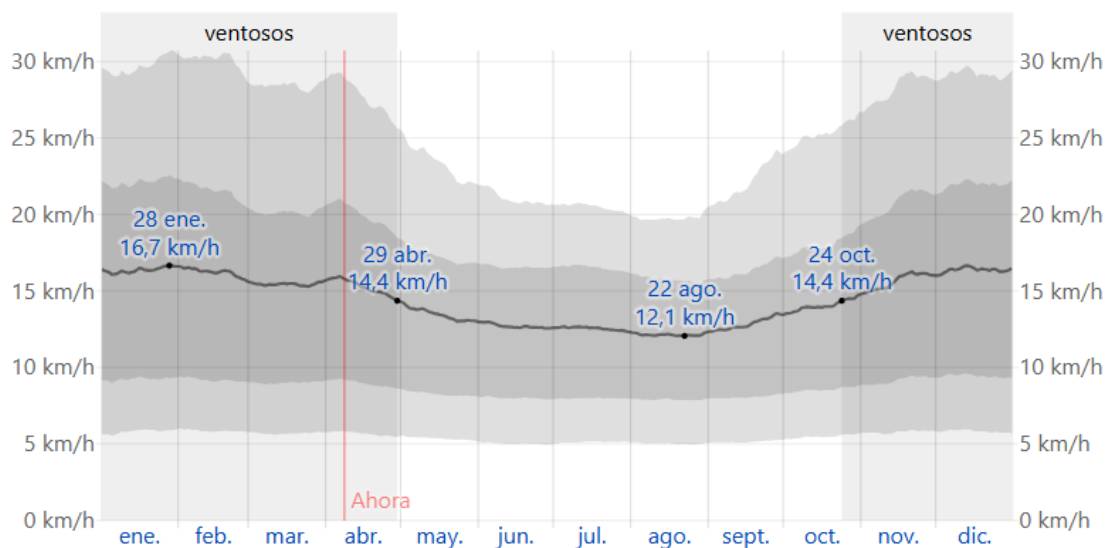


Figura 4 (WEATHER SPARK). Velocitat vent Montbrió del Camp

A.3.5. Geologia del sòl

Ja que al projecte s'inclou el moviment de terres en les primeres fases de l'execució, s'ha de fer un estudi del sòl de la parcel·la. Per l'estudi s'ha utilitzat els recursos oferts per l'Insituto Geológico y Minero de España (IGME).

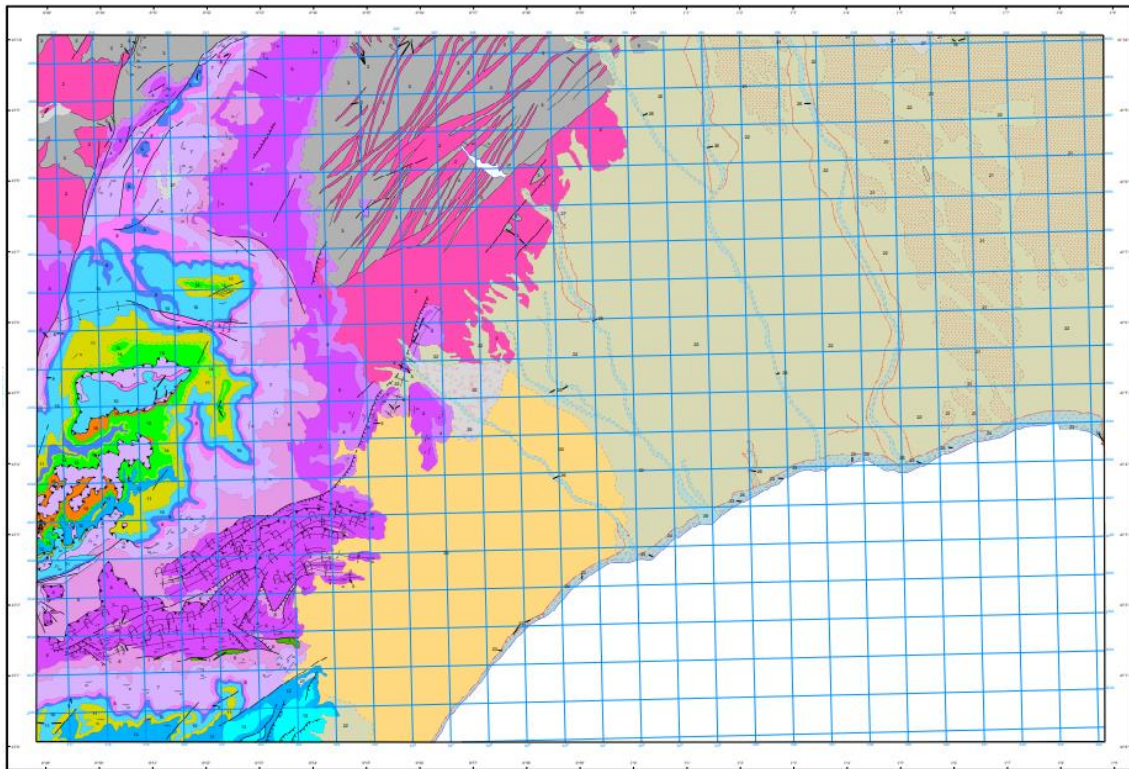


Figura 5 (IGME). Geologia de la zona

Al mapa s'exposa informació sobre l'origen dels materials trobats a la superfície, així com la seva distribució. Aquest recurs inclou una llegenda:

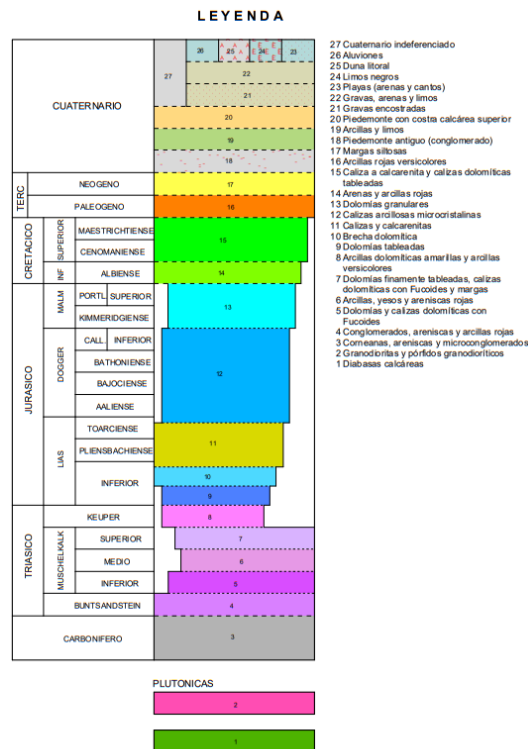


Figura 6 (IGME). Tipus de materials en la superfície

Superposant el mapa anterior amb la vista satèl·lit real, podem obtenir la localització exacta d'on es troba la parcel·la i així obtenir el tipus de sòl on està localitzada.



Figura 7. Geologia Montbrió del Camp

Finalment, i d'acord amb la llegenda esmentada anteriorment, es pot deduir que el sòl de la parcel·la està compost per grava, sorres i llim (22).

A.3.6. Sismicitat

Un altre factor important és determinar la perillositat sísmica de la zona, que ve definida per la Norma de Construcció Sismorresistent (NCSE-02) a través del mapa de perillositat sísmica.

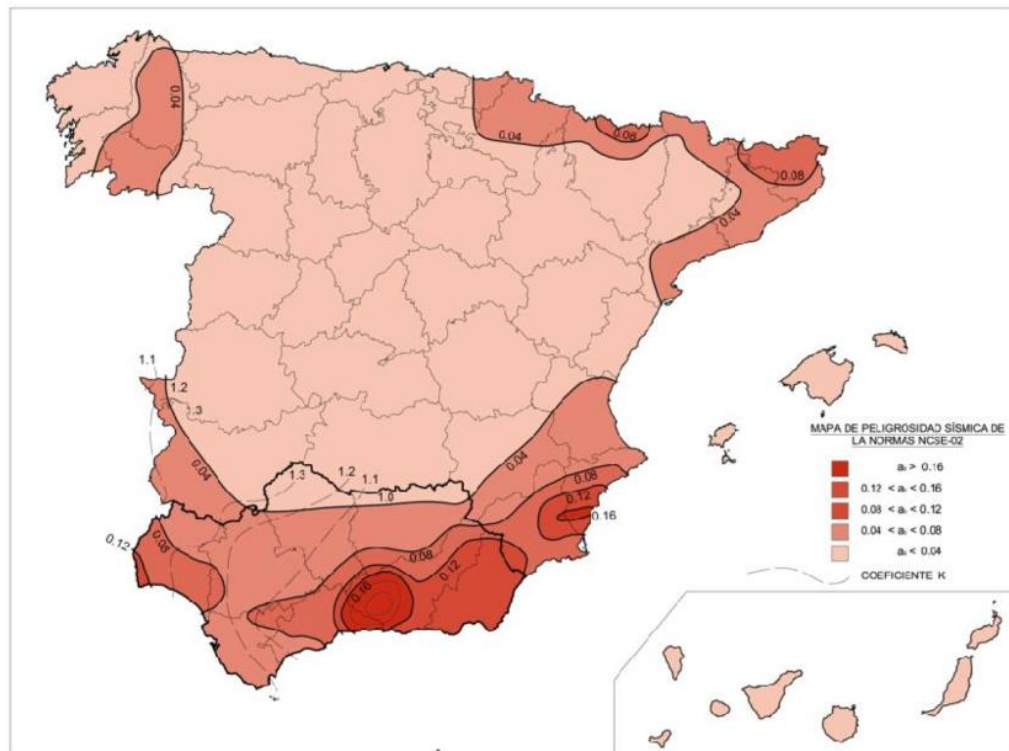


Figura 8 (NCSE-02). Sismicitat d'Espanya

Taula 2. Sismicitat Montbrió del Camp

Província	Població	$a_b(K)$
Tarragona	Montbrió del Camp	0.04 (1,0)

A.4. Legislació

A.4.1. Normativa Urbanística

La parcel·la seleccionada pel promotor del projecte està situada al municipi de Montbrió del Camp (Tarragona), al carrer de l'Arbocet núm. 5 i 7. La referència cadastral de la parcel·les seleccionades és 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ. Les seves coordenades UTM són 333069.06, 4554325.18.

Segons la normativa urbanística (POUM) del municipi de Montbrió del Camp, el qual regula l'edificabilitat de la zona on es projectarà la nau industrial, les parcel·les cadastrals 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ situades al polígon industrial de Montbrió del Camp correspon a la clau 7c1 del POUM aprovat en data del 4 d'abril de 2011.

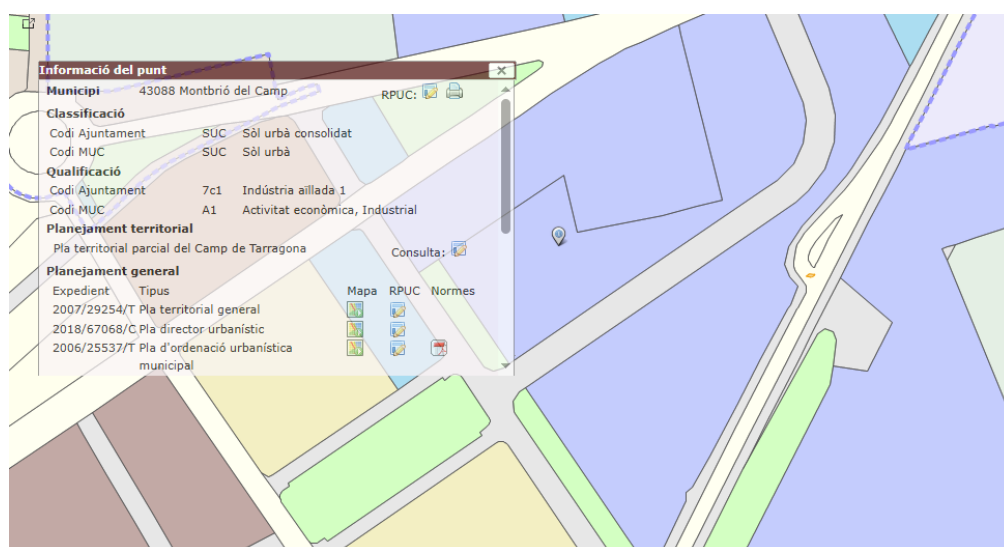


Figura 9 (MUC). Pla parcial Montbrió del Camp

A.4.2. Directrius Parcel·les seleccionades

Al POUM del municipi s'esmenten les diferents directrius a seguir per tal de realitzar una edificació, les quals són les següents:

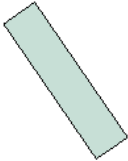
- La parcel·la mínima correspon a 500m², sent la parcel·la del projecte de 1248 m².
- L'ocupació màxima de la parcel·la és del 70%, sent la construcció de la nau de 450m², és a dir, la capacitat màxima d'ocupació és de 35,21%.
- La separacions mínimes han de ser:
 - Al carrer: 3,00 m
 - Al fons de la parcel·la: 3,00 m
 - Al laterals de la parcel·la: 3,00 m
 - Entre edificacions: 3,00 m
- L'alçada reguladora màxima edificable és de 9 metres, podent els elements tècnics (xemeneies, torres, sitges, etc.) superar l'alçada sempre i quant es justifiqui la seva necessitat.

- La volumetria màxima ha de ser de $6\text{m}^3/\text{m}^2$ sobre la parcel·la.
- L'ús de tanques queda restringit sota les següents normes:
 - Part massissa fins a 90 cm.
 - Part calada fins a 1,80 m.
 - Total de 2,70m.
- La composició de la façana, juntament amb el material i el color d'aqueta queden a lliure disposició, sempre i quant s'adaptin a l'entorn.

En la classificació de l'ús de la parcel·la es tracta d'una parcel·la d'ús esportiu (codi 7c1), tot i que es troba en una zona d'ús industrial.

Seguidament, es mostren les característiques actuals de la parcel·la:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	3046809CF3534E0001QJ  
Localización	CL ARBOCET DE L' 5 Suelo 43340 MONTBRIO DEL CAMP (TARRAGONA)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL	
	Localización CL ARBOCET DE L' 5 MONTBRIO DEL CAMP (TARRAGONA)
Superficie gráfica	624 m ²

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	3046810CF3534E0001YJ  
Localización	CL ARBOCET DE L' 7 Suelo 43340 MONTBRIO DEL CAMP (TARRAGONA)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

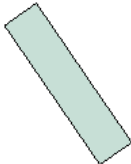
PARCELA CATASTRAL	
	Localización CL ARBOCET DE L' 7 MONTBRIO DEL CAMP (TARRAGONA)
Superficie gráfica	624 m ²

Figura 10. Dades cadastrals parcel·les

A.5. Mercat

Avui en dia, el polígon industrial de Montbrió del Camp no disposa de cap nau industrial de caire esportiu. Aquest projecte neix de la necessitat d'instal·lar un gimnàs al municipi. Durant els darrers anys, la cultura del gimnàs s'ha incrementat al voltant de tot el país, i el municipi de Montbrió del Camp és dels pocs de la zona que no té un gimnàs propi. Degut a la demanda dels residents, s'ha projectat el present projecte amb l'objectiu de satisfer les necessitats dels habitants del municipi i, a més a més, incentivar al desenvolupament de l'activitat física del poble.

A.6. Finançament

Per tal d'executar el projecte presentat pel promotor, l'Ajuntament rep una subvenció per part de l'Estat de 200.000€ per part del Consell Català de l'Esport a la convocatòria ESP/998/2025, oberta entre març i final de 2025, que ofereix ajuts per a entitats públiques i privades sense ànim de lucre per activitats i infraestructures esportives d'impacte significatiu.

A.7. Estructura física

A.7.1. Activitats desenvolupades al polígon

Com s'ha comentat anteriorment, el polígon de Montbrió del Camp és de petites dimensions i no és destacable cap altre nau industrial destinada exclusivament al caire esportiu.

L'ajuntament de Montbrió pretén impulsar la creació d'un nou espai esportiu al municipi que esdevingui d'atractiu tant per als habitants del municipi com pels dels municipis veïns. L'objectiu principal d'aquesta iniciativa és facilitar l'accés de la població a instal·lacions esportives de qualitat dins del mateix terme municipal, evitant d'aquesta manera els desplaçaments que habitualment tendeixen a fer a les ciutats properes, en aquest cas Reus o Tarragona.

Mitjançant aquest projecte, es vol posar a disposició de la ciutadania unes instal·lacions esportives modernes, accessibles i ben equipades. Aquestes instal·lacions contribuiran al foment de l'activitat física entre la població, a la millora de la qualitat de vida dels habitants i a la dinamització social i econòmica de la zona.

A.7.2. Competència

L'objectiu d'aquest apartat és analitzar la situació actual del sector de les instal·lacions esportives i gimnasos als municipis pròxims a Montbrió del Camp, amb la finalitat d'identificar les oportunitats i amenaces que poden influir en la implantació d'un nou gimnàs al municipi.

Tot seguit, es mostra una taula amb les diferents competències al voltant dels municipis més propers:

Taula 3. Competències de l'activitat

Municipi	Tipus d'instal·lació	Característiques principals	Observacions
Riudoms	Gimnàs privat modern	Musculació, funcional, spinning, pilates, CrossFit	Preu excessiu

Cambrils	Gimnasos complets i ressorts	Instal·lacions àmplies i serveis complementaris	Preu excessiu
Mont-roig del Camp	Poliesportiu municipal	Activitats dirigides	Insuficiència d'equipament
Vinyols i els Arcs	Gimnàs municipal	Sales de fitness, servei d'assessorament	Espai molt reduït i equipaments poc moderns

La inexistència d'un gimnàs a Montbrió del Camp genera la oportunitat clara per satisfer la demanda local d'activitats esportives i fitness de proximitat. El nou gimnàs pot diferenciar-se mitjançant la incorporació d'instal·lacions modernes seguit d'un preu raonable. La captació de residents de Montbrió i pobles veïns, especialment Botarell, Vinyols i Riudoms, serà clau per assegurar la viabilitat econòmica del projecte.

A.7.3. Demanda

Un cop coneguda la localització i l'activitat de la nau, es realitza un estudi dels possibles clients que es preveuen que faran ús de l'espai esportiu.

Com s'ha comentat anteriorment, els clients principals seran els residents del municipi, a més a més, dels residents dels pobles veïns que no disposen d'un gimnàs municipal o bé privat al seu municipi, com Botarell, Mont-roig del Camp, Riudecanyes o Les Borges del Camp.

També es preveu captar l'atenció dels habitants de pobles veïns que disposen de gimnàs oferint unes instal·lacions modernes i ben equipades. Per exemple el cas de Vinyols i els Arcs, que disposa d'un gimnàs municipal amb un preu raonable, però la falta d'equipament i instal·lacions fan que molts habitants del municipi vagin a altres alternatives a fora del poble.

Finalment, es pretén captar l'atenció de gimnasos moderns i ben equipats oferint un preu raonable a les instal·lacions, ja que moltes franquícies s'aprofiten de la manca de gimnasos de qualitat per demanar un preu excessiu ja que no hi ha rivalitat a la zona. Per exemple el cas de Riudoms, que disposa d'un gimnàs modern amb unes instal·lacions molt ben equipades però amb un preu molt alt pel que s'ofereix.

A.8. Infraestructura de la zona

A.8.1. Xarxa Viària

La ubicació del polígon industrial de Montbrió del Camp és estratègica en temes de comunicacions terrestres. Es troba a uns 10 kilòmetres de Reus i a uns 20 kilòmetres de Tarragona, fet que proporciona proximitat a nuclis urbans importants, i disposa de fàcil accés a vies principals com l'autopista AP-7 i la carretera N-340. Els principals accessos i connexions viàries del polígon són:

- **Carretera T-310:** via de connexió directa des del nucli de Montbrió del Camp fins al polígon industrial. La T-310 constitueix l'eix principal d'entrada i sortida del polígon, connectant-lo amb altres municipis de la comarca del Baix Camp i facilitant l'enllaç cap a altres carreteres comarcals i autonòmiques. Aquesta via facilita l'accés directe a la T-11, una de les principals carreteres que uneix Reus amb altres localitats importants de la província de Tarragona.
- **Autovia T-11:** a pocs quilòmetres del polígon es troba la T-11, una via d'alta capacitat que uneix Reus amb Tarragona. Mitjançant la T-11, es pot accedir ràpidament tant a la ciutat de Reus

com a l'autovia A-7/AP-7 a l'altura de Tarragona, millorant la connexió del polígon amb la xarxa viària principal del país.

- **Carretera N-340:** aquesta carretera nacional passa prop de la zona (a la franja costanera del Camp de Tarragona) i ofereix un eix alternatiu important per al trànsit de mercaderies i vehicles. La proximitat de la N-340 permet connectar el polígon en direcció nord (Cambrils, Barcelona) i sud (l'Hospitalet de l'Infant, Castelló) sense haver d'incorporar-se directament a l'autopista.
- **Autopista AP-7:** el polígon es beneficia de la proximitat de l'AP-7 o Autopista del Mediterrani, un dels principals corredors de transport de la península. L'accés a l'AP-7 (disponible mitjançant enllaços pròxims, com el de Cambrils) facilita les comunicacions de llarga distància tant cap al nord (Barcelona, França) com cap al sud (Comunitat Valenciana), aspecte clau per a l'exportació i importació de productes.
- **Aeroport de Reus:** l'aeroport internacional de Reus es troba a escassa distància (aproximadament 15 km) del polígon industrial. Aquesta proximitat proporciona una via de transport àgil per als viatgers de negocis i per a l'enviament o recepció de mercaderies per via aèria. L'accés a l'aeroport des del polígon és ràpid, principalment a través de la T-11, fet que afavoreix la logística empresarial vinculada a mercats nacionals i internacionals.
- **Port de Tarragona:** a uns trenta quilòmetres de Montbrió del Camp es troba el Port de Tarragona, un dels ports marítims més importants de Catalunya. Gràcies a la connexió viària esmentada (via AP-7/A-7 i T-11), el polígon disposa de *fàcil accés al Port de Tarragona*, possibilitant el transport marítim de mercaderies pesants o de gran volum. Aquesta accessibilitat al port resulta especialment beneficiosa per a empreses exportadores, importadores o relacionades amb la logística marítima.



Figura 11 (Google Maps). Xarxa viària de la zona

En conjunt, la xarxa viària que envolta el polígon industrial de Montbrió del Camp garanteix una excel·lent comunicació, permetent el trànsit fluid de vehicles industrials i oferint diverses alternatives de desplaçament segons el destí, ja sigui local, comarcal, nacional o internacional.

A.8.2. Xarxa Elèctrica

El subministrament elèctric al polígon industrial de Montbrió del Camp està garantit mitjançant una xarxa de distribució en mitja tensió adequada a l'entorn industrial. Aquesta infraestructura és

gestionada per la companyia Endesa, que actua com a distribuïdora elèctrica a la zona, assegurant el servei segons la normativa vigent. Les característiques principals de la xarxa elèctrica són:

- Distribució en mitja tensió (MT): el polígon disposa de línies elèctriques de mitja tensió que arriben fins al seu entorn, des de les quals es realitza el subministrament a les indústries. Hi ha centres de transformació propers o dins del mateix polígon que redueixen la tensió elèctrica de mitja a baixa per a l'ús final a les naus i instal·lacions industrials. Aquesta configuració permet atendre demandes de potència elevades i subministrar electricitat a diverses parcel·les industrials de forma segura.
- Capacitat i fiabilitat del subministrament: la gestió per part d'Endesa i el disseny de la xarxa garanteixen un *subministrament estable i continu* per a totes les activitats industrials implantades. La infraestructura elèctrica compta amb capacitat suficient per suportar els consums intensius propis de la indústria, mantenint els nivells de tensió dins els marges requerits. Addicionalment, es preveuen sistemes de protecció i possibles línies d'alimentació alternatives que minimitzen el risc d'interrupcions prolongades en cas d'avaria, assegurant així la *qualitat i fiabilitat* del servei elèctric al polígon.

A.8.3. Xarxa hidràulica

Les infraestructures hidràuliques del polígon industrial abasten tant el subministrament d'aigua potable com la recollida i tractament d'aigües residuals. A continuació se'n detallen els aspectes principals:

- Abastament d'aigua potable: el polígon disposa de subministrament d'aigua potable a través de la xarxa municipal, la qual s'abasteix del *Consorci d'Aigües de Tarragona* (CAT). Montbrió del Camp és un dels municipis consorciats que reben aigua del CAT, cosa que garanteix un proveïment hídric suficient i de qualitat per a les necessitats industrials. L'aigua arriba tractada i emmagatzemada en dipòsits reguladors municipals, des d'on es distribueix mitjançant una xarxa de canonades fins al polígon. Aquesta xarxa de distribució està dissenyada per mantenir un cabal i pressió adequats, assegurant que les indústries disposin d'aigua en quantitat i amb la pressió necessària per als seus processos productius i de serveis (extinció d'incendis, refrigeració, etc.).
- Xarxa de clavegueram i depuració: el polígon industrial està connectat a la xarxa de clavegueram municipal, que recull les aigües residuals generades tant per les activitats industrials com pels serveis associats. Les aigües residuals circulen per aquesta xarxa de col·lectors fins a una estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) de referència, on reben el tractament adequat abans de ser retornades al medi natural. Aquesta connexió assegura que el polígon compleixi amb les normatives ambientals vigents en matèria de sanejament, ja que totes les aigües industrials i sanitàries són degudament tractades. L'EDAR proporciona la capacitat necessària per tractar els cabals previstos provinents del polígon i disposa de sistemes de control per garantir la qualitat de l'efluent abocat. En resum, la infraestructura de sanejament garanteix una gestió segura i sostenible de les aigües residuals, evitant impactes mediambientals i assegurant les condicions higièniques adequades en l'entorn industrial.

A.8.4. Xarxa de telecomunicacions

El polígon industrial de Montbrió del Camp disposa d'infraestructures de telecomunicacions modernes, adequades per donar suport a l'activitat empresarial actual, que sovint requereix connexions ràpides i fiables. En concret, es compta amb:

- Fibra òptica d'alta velocitat: el servei de fibra òptica està disponible al polígon, proporcionant connectivitat a Internet de banda ampla amb velocitats elevades (fins a centenars de Mbps o més, segons el servei contractat). Diversos operadors de telecomunicacions han desplegat xarxa de fibra al municipi; per exemple, l'operadora pública Catalunya *Telecom* inclou Montbrió del Camp entre les localitats servides amb fibra òptica avançada. Això permet a les empreses del polígon disposar de connexions de dades robustes, aptes per a aplicacions d'alta exigència, afavorint la digitalització i competitivitat de les seves activitats.
- Telèfon fixa: el polígon està dotat de servei de telefonia fixa convencional, integrat en la mateixa xarxa de telecomunicacions. Això implica la possibilitat de contractar línies telefòniques fixes per a oficines, fàbriques i dependències, garantint comunicacions de veu estables i de qualitat. Les centrals telefòniques locals i equips associats permeten atendre la demanda de línies fixes al polígon, fet important per a serveis administratius, atenció al client i altres necessitats corporatives que requereixen comunicacions de veu tradicionals.
- Telèfon mòbil i cobertura sense fil: l'entorn de Montbrió del Camp gaudeix d'una bona cobertura de telefonia mòbil, proporcionada pels principals operadors (*Movistar*, *Vodafone*, *Orange*, entre d'altres) a través de les seves xarxes 3G/4G/5G. Al polígon industrial, aquesta cobertura permet comunicacions mòbils fiables, tant de veu com de dades, facilitant la mobilitat dels treballadors i l'ús de dispositius sense fil en els processos productius.

A.9. Recursos humans de la zona

A.9.1. Personal

Des de l'ajuntament de Montbrió del Camp, amb l'objectiu d'oferir un servei eficient i de qualitat, alhora que es manté una estructura de costos ajustada, es preveu una organització del personal adaptada a les necessitats reals del gimnàs.

Inicialment, el gimnàs comptarà amb una única figura professional polivalent, que assumirà tant les tasques de recepció com de monitoratge de les activitats dirigides i d'assessorament fitness. Principalment, es demana un perfil que ha de disposar coneixements en tècniques d'activitat física i salut.

Amb la finalitat d'abaratir costos i fomentar la col·laboració amb centres educatius de la zona, es preveu la incorporació d'estudiants en règim de pràctiques procedents de Cicles Formatius de Grau Mitjà (CFGM) o Grau Superior (CFGM), especialment dels àmbits següents:

- CFGM en Conducció d'Activitats Fisicoesportives en el Medi Natural
- CFGS en Ensenyament i Animació Socioesportiva
- CFGS en Condicionament Físic

Aquests estudiants podran cobrir part de les funcions de recepció, suport en sala, preparació d'activitats dirigides i tasques bàsiques de gestió administrativa, sempre sota la supervisió del responsable del centre. Aquesta opció permet reduir la despesa en personal contractat i, alhora, oferir un entorn formatiu real als estudiants.

A.9.2. Disponibilitat

Per tal de dur a terme la proposta esmentada, es preveu establir convenis de col·laboració amb centres educatius de l'entorn que imparteixen cicles formatius vinculats a l'activitat física i l'esport. Tot seguit es mostren els centres formatius d'interès:

- Institut Cal·lípolis (Tarragona)

- Cicle Formatiu de Grau Mitjà (CFGM) en Ensenyament i Animació Socioesportiva
- Institut Pere Martell (Tarragona)
 - Cicle Formatiu de Grau Mitjà (CFGM) en Conducció d'Activitats Fisicoesportives en el Medi Natural
- Institut Josep Tapiró (Reus)
 - Cicle Formatiu de Grau Superior (CFGS) en Ensenyament i Animació Socioesportiva

ANNEX B: Situació actual

L'objectiu d'aquest annex és descriure la situació actual en la qual es troben les parcel·les destinades al projecte abans de la seva futura demolició i construcció de la nau industrial.

En primer lloc, es parteix de la situació on la parcel·la ja està en disposició del promotor, que és l'Ajuntament de Montbrió del Camp. Cal destacar que les actuals parcel·les es troben en desús, raó per la qual ha crescut vegetació no desitjada. Per tant, per tal de construir la futura nau industrial cal procedir directament al moviment de terres. Aquest moviment de terres contemplarà un estudi de gestió de residus (ANNEX “ ”) i paral·lelament uns costos de moviment de terres mencionat a l'annex de Pressupost.

La parcel·la es troba a localitzada al carrer de l'Arbocet núm. 5/7, a Montbrió del Camp.

Segons el cadastre oficial, les parcel·les amb codi cadastrals 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ, disposa d'una superfície conjunta de 1248m².



Figura 12. Dades cadastrals parcel·les

Segons el Pla Urbanístic de Catalunya i el codi de l'ajuntament, la parcel·la seleccionada correspon a la classificació 7c1.

Tot seguit, es mostren dues imatges de la situació actual de les parcel·les, una en vista satel·lital, on es pot veure que pel sud hi passa la T-310, i l'altre on es pot veure l'estat actual de la parcel·la en desús.



Figura 13 (Google Maps). Vista satel·lital parcel·les



Figura 14 (Google Maps). Vista peu de carrer parcel·les

Els motius es basen en el fet que la parcel·la ha estat adquirida per un altre comprador, tal com s'ha pogut confirmar a través de *GeoPorta*, fet que n'impossibilita la seva disponibilitat per a la realització del projecte.

Per aquest motiu, es continuarà amb la valoració de la resta de parcel·les del polígon.



Figura 16 (SEDE CATASTRO). Alternativa parcel·la

C.1.3. Localització 3

La present alternativa va ser l'escollida per tal de dur a terme el projecte. La localització és pràcticament al mateix lloc, ja que es troba al mateix carrer que les mencionades anteriorment. El promotor va decidir l'ús de dues parcel·les, per així poder realitzar un projecte sense condicionants de superfície i així tenir una major llibertat per al disseny de la nau.

Gràcies a la seva localització i la seva superfície podent complir la normativa vigent per a parcel·les del tipus 7c1, s'ha escollit les parcel·les amb referència cadastral 3046809CF3534E0001QJ i 3046810CF3534E0001YJ, amb direcció CL ARBOCET DE L' 5/7, MONTBRIÓ DEL CAMP.

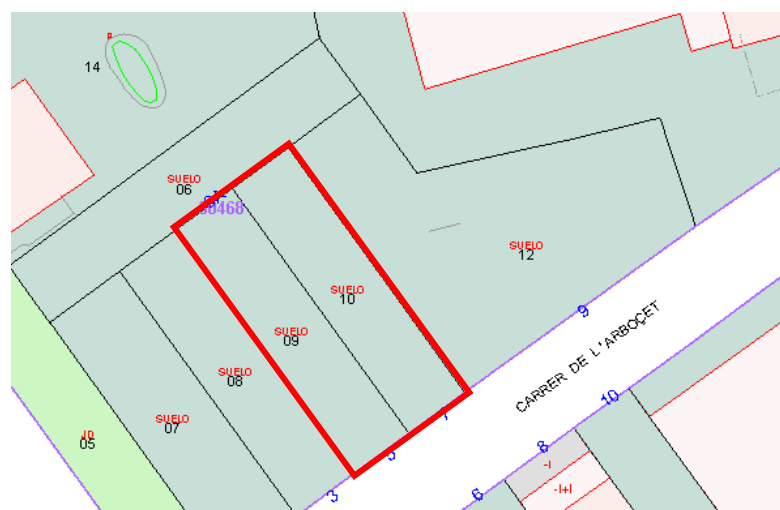


Figura 17 (SEDE CATASTRO). Parcel·les escollides

C.2. Alternativa fabricació

Per tal de duu a terme un projecte de nau industrial, aquesta pot ser conformat de formigó o metàl·lica. Cadascuna de les opcions esmentades gaudeix d'uns avantatges i d'uns inconvenients.

Tot i així, el promotor demana una estructura metàl·lica degut a un conjunt d'avantatges tècniques, constructives i econòmiques que la fan més adequada per al tipus d'edificació proposada.

Entre els principals avantatges de l'estructura metàl·lica cal destacar:

- Rapidesa d'execució: La prefabricació en taller dels elements metàl·lics permet una instal·lació més ràpida i neta a obra, reduint significativament els terminis de construcció respecte a les estructures de formigó, que requereixen temps de curat i processos d'execució més llargs.
- Menor pes estructural: L'acer presenta una elevada resistència mecànica per unitat de pes, cosa que permet reduir les càrregues permanents sobre les fonamentacions, optimitzant-ne així el disseny i el cost.
- Flexibilitat i facilitat de muntatge: Les estructures metàl·liques permeten cobrir grans llums sense necessitat de suports intermedis, fet especialment útil en naus industrials on es requereix amplitud i versatilitat de l'espai interior. A més, faciliten possibles ampliacions o modificacions futures.
- Major control de qualitat: En fabricar-se en entorns controlats (tallers), els elements metàl·lics garanteixen millors nivells de qualitat i precisió en comparació amb els elements executats in situ.
- Sostenibilitat i reutilització: L'acer és un material 100% reciclable, cosa que contribueix a la sostenibilitat del projecte. A més, en cas de desmuntatge, gran part de l'estructura pot ser reutilitzada o reciclada, minimitzant l'impacte ambiental.

C.3. Alternativa disseny

Pel que fa a l'alternativa al disseny, s'ha descartat de primerament la utilització de grans encavallades, ja que un dels punts d'aquest projecte es abaratir els costos sempre que es pugui i a més a més reduir al mínim el temps en obra. Els pòrtics permeten una execució més senzilla i ràpida en la construcció, ja que es poden muntar en taller i transportar al lloc de construcció com a mòduls prefabricats. Això redueix el temps i el cost de muntatge respecte les encavallades, que sovint requereixen un major nombre d'elements i connexions.

A més a més, els pòrtics permeten una major llibertat d'espai interior i una alçada neta més regular.

La senzilla geometria dels pòrtics permeten menys nodes i unions, cosa que implica una menor exposició a punts crítics de corrosió o fatiga, i per tant, una reducció en el manteniments al llarg de la vida útil de l'estructura.

Un altre gran avantatge dels pòrtics és la seva eficiència davant a les forces horitzontals, com ara el vent, factor important de la zona.

S'han escollit pòrtics de perfil IPE-550, que amb l'ajuda les creus de Sant Andreu permet que l'estructura suporti de millor manera les accions longitudinals.

C.4. Alternativa pla productiu

El pla productiu ve determinat pel propi promotor del projecte, en aquest cas l'ajuntament de Montbrió del Camp.

El promotor vol impulsar la pràctica esportiva i la vida saludable entre els ciutadans mitjançant la construcció d'un nou gimnàs municipal. Aquesta iniciativa s'emmarca dins del pla estratègic per a la promoció de l'esport i la millora del benestar físic de la població.

A més a més, sota la demanda de la ciutadania d'un gimnàs al municipi, l'ajuntament ha volgut escoltar la ciutadania i realitzar el projecte, que feia temps que es demanava.

Així doncs, el pla productiu s'ha procedit a la construcció d'un gimnàs municipal amb una funcionalitat de 12 hores diàries, per a què així la ciutadania tinguí el màxim temps possible per a fer ús de les instal·lacions.

C.5. Alternativa ordenació

Aquest apartat té com a objectiu distribuir el terreny per tal d'aconseguir una parcel·la funcional i que aprofiti adequadament la superfície. El principal dubte en la distribució, és la zona de pàrquing, ja que segons el POUM ha de tenir una plaça de pàrquing per a cada 100 m² construïts. Per tant els diferents dissenys són la col·locació del pàrquing en la parcel·la.

C.5.1. Ordenació 1

La primera alternativa és la col·locació del pàrquing al sud de la nau, és a dir a l'entrada d'aquest. D'aquesta manera, els usuaris entrarien directament al pàrquing del gimnàs. Tot i així, el polígon és un lloc transitat, i en el cas que hi hagués temps d'espera per a entrar al recinte les altres indústries tindrien dificultats per tal de realitzar les maniobres pertinents de cada una. És per aquesta raó que s'ha descartat aquesta idea, ja que el gimnàs no pot entorpir l'activitat comercial del polígon.

C.5.2. Ordenació 2

La segona alternativa i la definitiva, s'ha estudiat la opció de col·locar el pàrquing a la zona nord de la nau, és a dir a la part del darrera. Per així entorpir al mínim la circulació pel carrer del polígon industrial.

S'ha contemplat de col·locar un carril d'entrada i un altre de sortida per a cada un dels costats del pàrquing. Aprofitant que és necessari un espai de 3 metres als laterals de la parcel·la, es poden utilitzar com a carrils per accedir al pàrquing, o bé, per sortir-hi. Tot seguit es mostra la il·lustració.

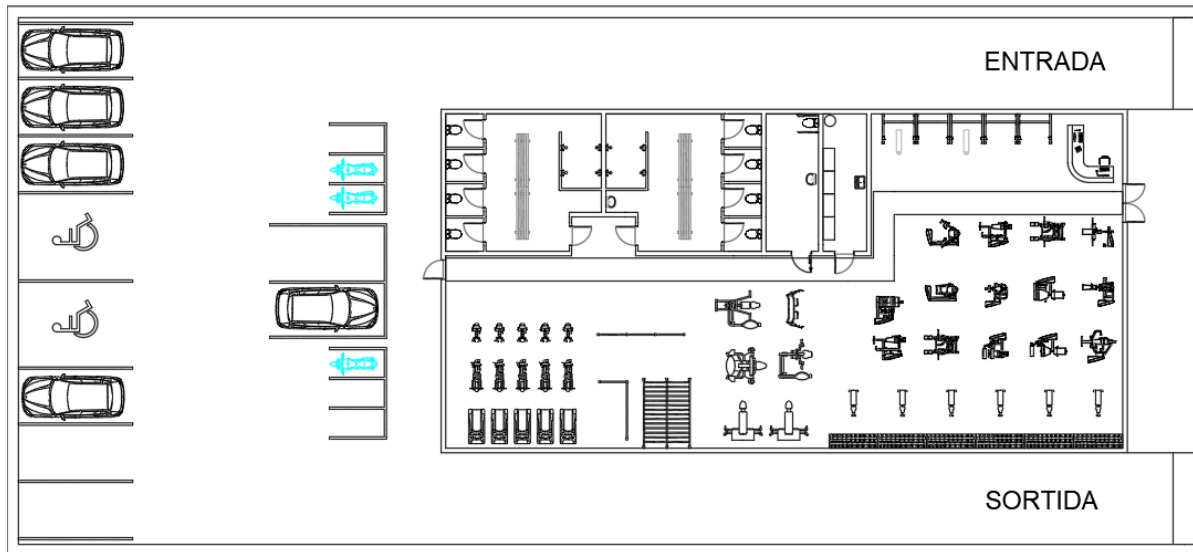


Figura 18. Ordenació parcel·la

C.6. Alternativa disseny interior

Aquest apartat té com a finalitat aportar la distribució més òptima de les diferents distribucions a l'interior de la nau. La primera i única proposta de distribució ha sigut l'escollida, ja que s'ha considerat que compleix correctament els requisits imposats pel promotor, un gran espai per la zona de gimnàs i una zona pels serveis i vestidors.

Tot seguit es mostra la distribució interior del gimnàs:

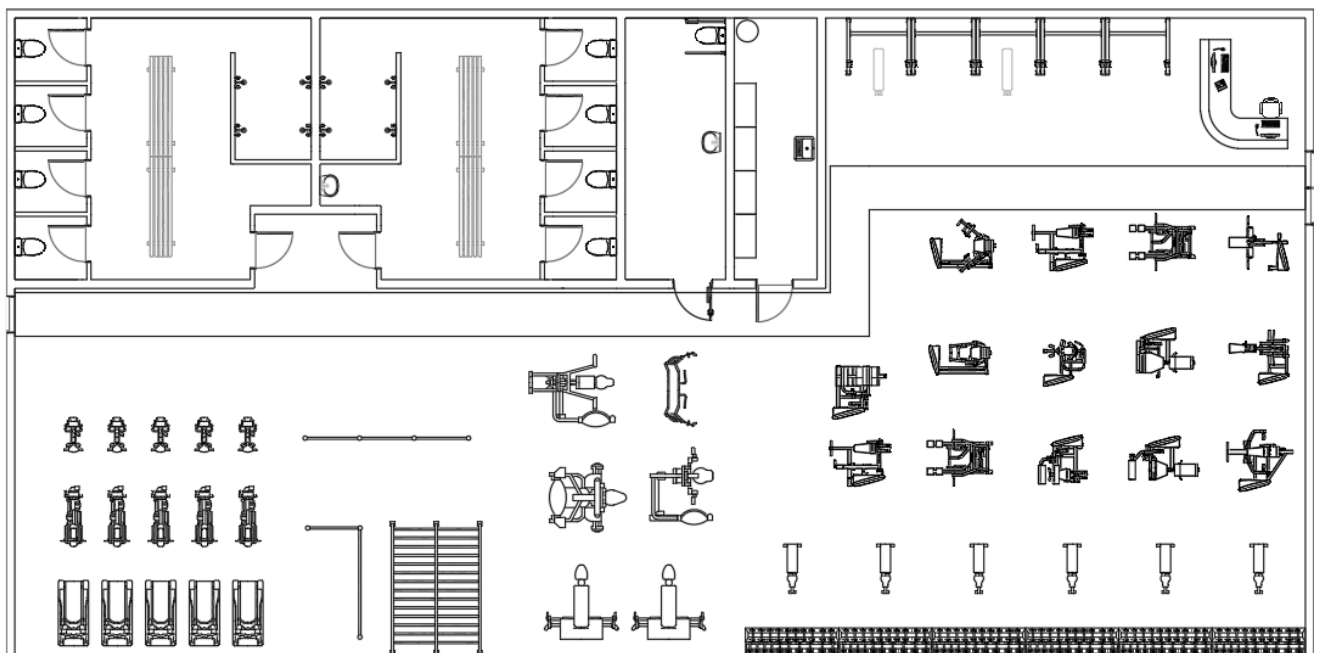


Figura 19. Disseny interior nau industrial

El disseny interior del gimnàs esta dividit en set zones:

- Zona de recepció
- Zona de vestuaris i serveis
- Zona de neteja
- Zona de cardiovascular
- Zona de manuelles
- Zona de *racks*
- Zona de tonificació
- Zona de cal·listènia

Tot seguit es mostren les diferents zones del gimnàs:

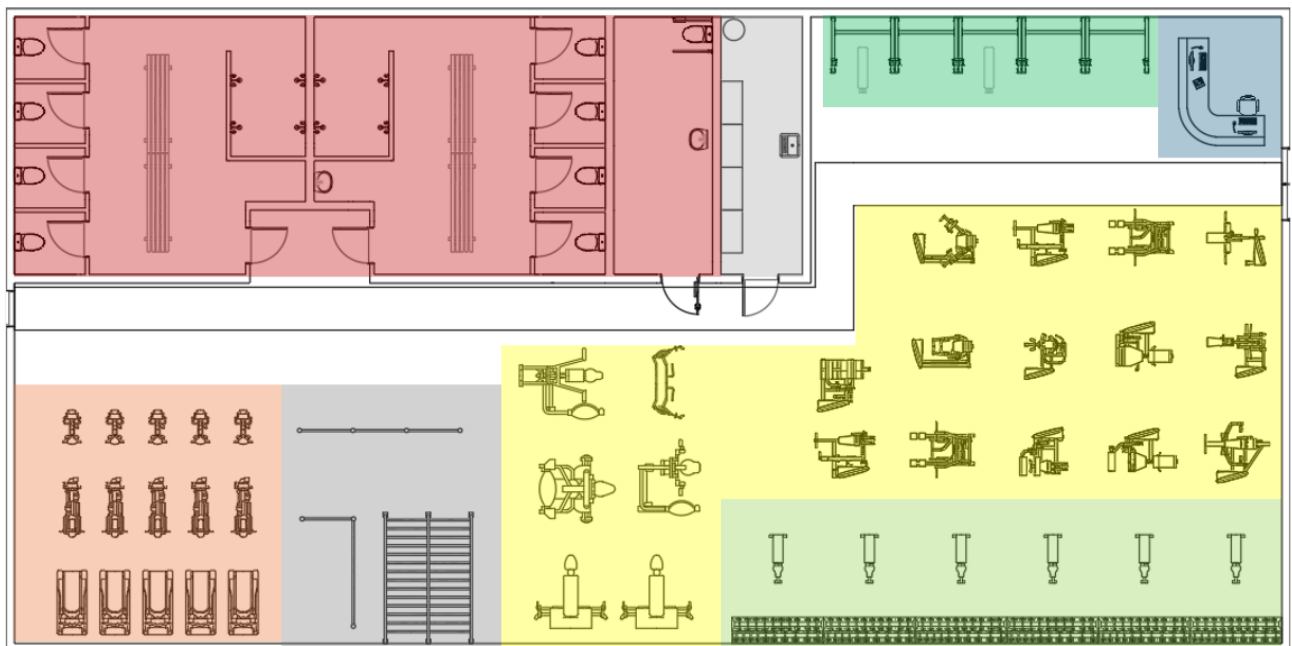


Figura 20. Zones interiors

C.6.1. Zona de recepció

Aquesta zona està situada a l'accés principal del gimnàs destinat a l'atenció al client, gestió d'entrades i informació general.

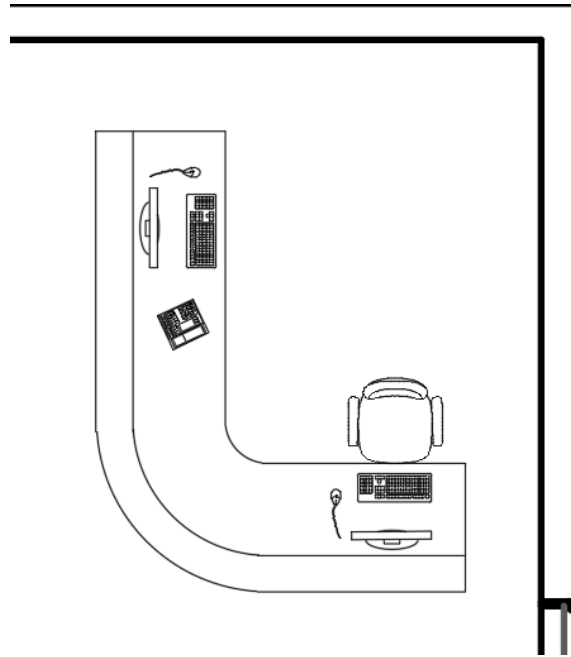


Figura 21. Zona de recepció

C.6.2. Zona de vestuaris

Situat al final del gimnàs, és un espai destinat al canvi de roba i higiene personal. S'hi disposaran armariets individuals amb tancament de seguretat, bancs de canvi, cabines de dutxa i serveis sanitaris, lavabos i miralls. Els vestuaris estaran diferenciats per gènere. A més a més, hi ha un lavabo d'ús exclusiu per a minusvàlids.

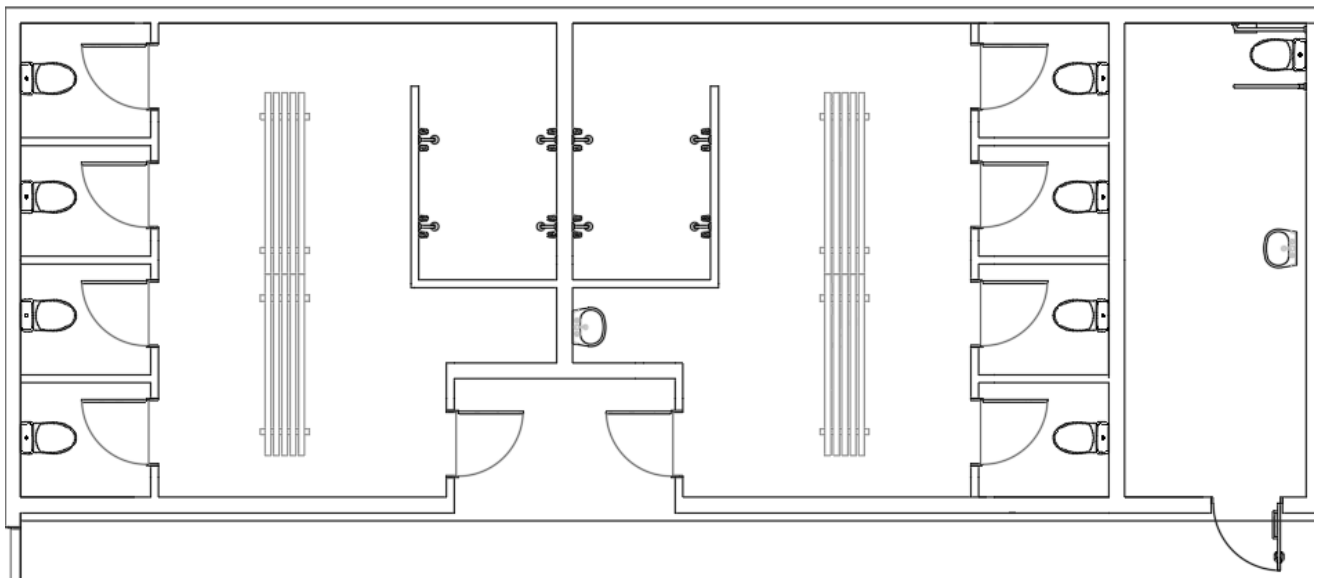


Figura 22. Zona de vestuaris

C.6.3. Zona cardiovascular

Situada a l'extrem del gimnàs, és una àrea equipada amb màquines per a l'activitat aeròbica, entre les quals s'hi trobaran cintes de córrer, bicicletes estàtiques i el·líptiques entre d'altres.

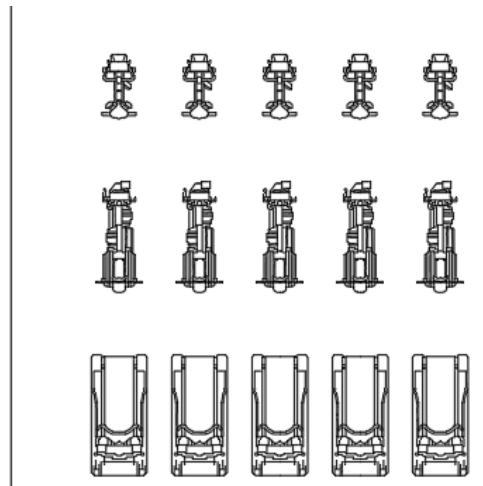


Figura 23. Zona cardiovascular

C.6.4. Zona de manuelles

Col·locat a l'esquerra de l'entrada, es un espai per al treball amb pesos lliures i disposa de manuelles de diversos pesos i bancs ajustables de treball. A més a més és la zona on hi ha miralls.

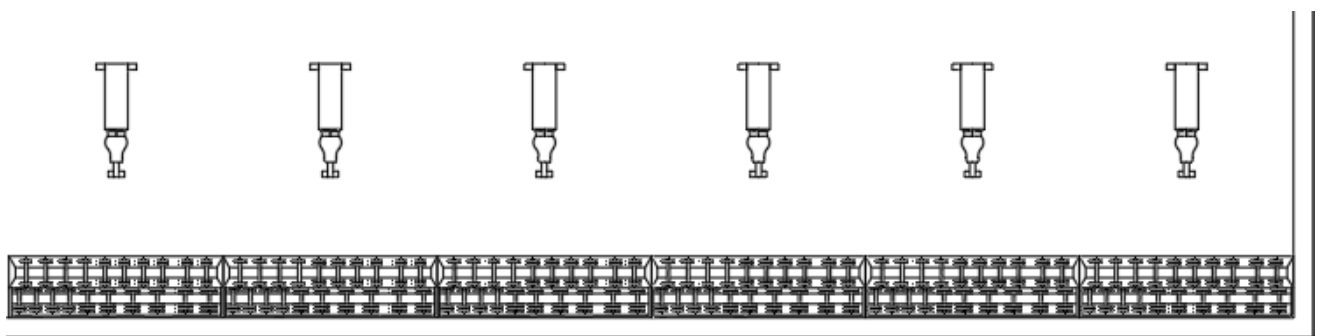


Figura 24. Zona de manuelles

C.6.5. Zona de racks

Aquesta zona està destinada a l'entrament de força o bé *powerlifting*, i disposa de racks metàl·lics per a barres olímpiques i discos de per regulables. L'àrea estarà senyalitzada per a un ús correcte i la pràctica d'exercicis com el *squat*, el pes mort o el press de banca.

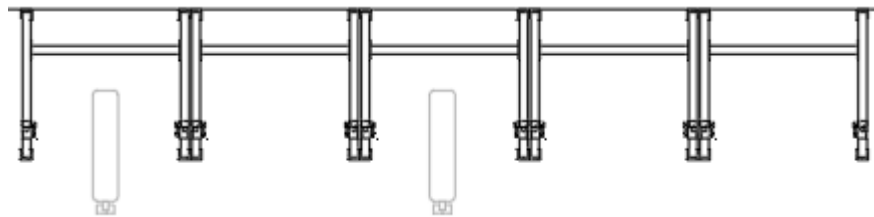


Figura 25. Zona de racks

C.6.6. Zona de tonificació

Situada a la part central del gimnàs, és la que ocupa major espai a l'interior de la nau. Està destinada al treball muscular mitjançant màquines guiades i accessoris. Està equipada amb màquines per al treball específic de grups musculars amb pesos regulables. A més a més, l'espai estarà organitzat amb màquines de diferents grups musculars per així facilitar la circulació.

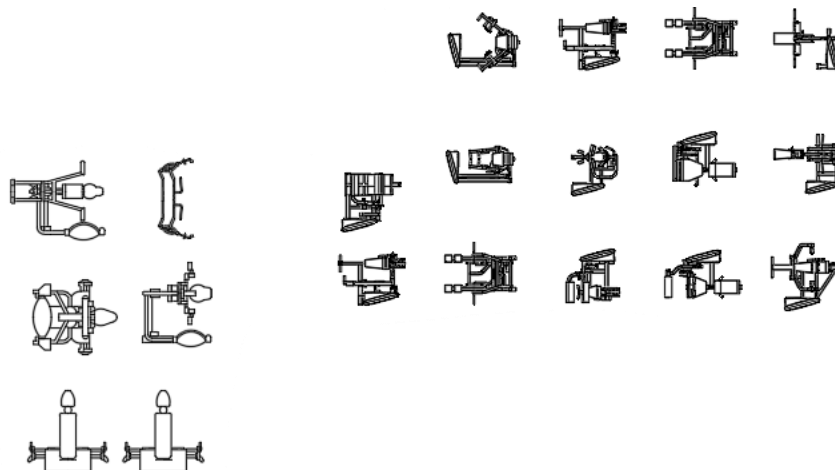


Figura 26. Zona de tonificació

C.6.7. Zona de cal·listènia

Sent l'espai més petit de la nau, ja que ja hi ha un parc de cal·listènia al municipi, és un espai destinat al treball físic mitjançant exercicis amb el propi pes corporal.

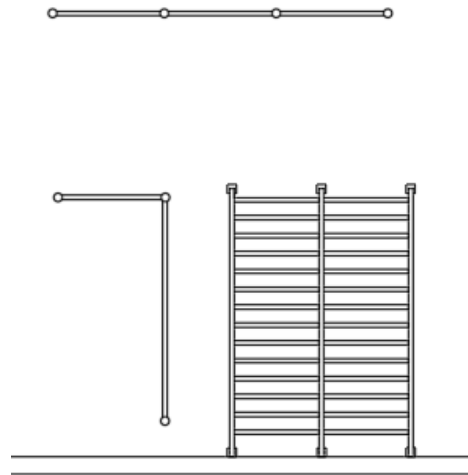


Figura 27. Zona de calistènia

C.6.8. Zona de neteja

Aquest espai està dedicat a guardar els materials per a la neteja del gimnàs. A més a més, és on s'hi alberga la caldera encarregada de subministrar ACS al gimnàs.

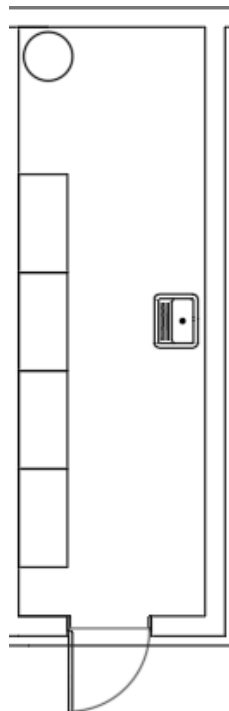


Figura 28. Zona de neteja

ANNEX D: Enginyeria del procés

D.1. Desenvolupament del Pla de Màrqueting

L'objectiu principal del pla de màrqueting és consolidar el gimnàs municipal com una instal·lació esportiva de referència per a salut i el benestar de la població local, per així incrementar al màxim el nombre d'abonats.

Aquest pla ha de servir de punt de referència per comparar el servei que vol impulsar el promotor amb altres similars que es trobin al mercat i destacar els aspectes competitius del seu, per això un dels objectius també és donar-se a conèixer.

D.1.1. Estratègia de Màrqueting

Tot i que l'objectiu principal és satisfer les necessitats dels residents, és de gran importància que el projecte es doni a conèixer com a un servei accessible per a tot tipus de client.

És per aquesta raó que s'ha d'invertir en publicitat i promoció, per a què el negoci sigui reconegut dins del sector i no solament al municipi. Tot i així, cal destacar que la inversió en publicitat s'acabarà reduint en els primers mesos, ja que un cop captats uns clients fidels, aquests captaran a possibles clients a través del boca a boca. A més a més, és indispensable una pàgina web juntament amb xarxes socials, on s'hi trobarà tot tipus d'informació del gimnàs, juntament amb tota l'actualitat.

Durant la primera setmana hi haurà una campanya de llançament amb portes obertes, on els clients podran visitar les instal·lacions i preguntar tot tipus de dubtes sobre l'establiment.

Per atraure el màxim nombre de clients, es planteja una promoció per a nous abonats amb un descompte del 50% en el primer mes, per així atraure al màxim nombre de clients possibles.

D.1.2. Política de preus

Per tal de fixar una correcta política de preus, s'ha estudiat les tarifes dels principals competidors del sector en la zona amb el servei que ofereixen cadascun d'ells (mencionats a l'Annex A, apartat A.6.2.). A més a més, l'objectiu principal del promotor és la de satisfer la demanda de la ciutadania d'un gimnàs municipal al municipi.

Un cop estudiats els competidors dels pobles veïns, s'ha contemplat la tarifa dels principals competidors:

Taula 4. Tarifes competidors

Municipi	Preu mensual (€)	Entrada puntual (€)
Riudoms	39	10
Cambrils	36,50	4,70
Vinyols i els Arcs	25	3

Com es pot observar, els preus tant de Riudoms o Cambrils és excessiu pel que ofereix el gimnàs. La competència en aquest cas seria el gimnàs situat al municipi veí de Vinyols i els Arcs, però com s'ha comentat anteriorment, disposa d'un espai molt reduït i d'uns equipaments poc moderns.

Un cop analitzat els preus dels competidors, es mostra una taula resum dels diferents preus establerts en base d'aquest estudi:

Taula 5. Preus establerts

Tipus d'Abonament	Residents	No residents
Mensual	25 €	30 €
Trimestral	70 €	85€
Anual	260€	320€
Entrada puntual	5 €	5 €

A més a més, hi haurà reduccions i descomptes aplicables:

- 10% de descompte per a persones jubilades i estudiants
- 20% de descompte per a unitats familiars a partir del segon abonat

En conclusió, l'oferta del gimnàs es molt superior als gimnasos dels municipis veïns ja que s'ofereixen preus molt competitius. Tenint en compte l'avantatge del preu respecte als competidors, es preveu una gran probabilitat d'èxit sempre que l'acompanyi una bona campanya de màrqueting que es doni a conèixer en el sector.

D.2. Pla productiu

L'objectiu del pla productiu és establir l'organització i funcionament òptims del gimnàs municipal, garantint un servei eficient, sostenible i adaptat a les necessitats dels usuaris.

D.2.1. Gamma i quantitats

Com es tracta d'una nau industrial destinada a la pràctica d'un esport, el producte final és el servei que s'ofereix a l'usuari del gimnàs.

D.2.2. Calendari de producció

El calendari de producció és constant al llarg de l'any, ja que queden marcats els dies que el gimnàs obre.

Per tal de que el gimnàs sigui competitiu amb la competència de la zona, s'ha estudiat l'horari d'obertura dels competidors per així, tenir una primera hipòtesis per a l'horari del gimnàs.

Taula 6. Horari competidors

Municipi	Horari Dilluns-Divendres		Horari Dissabte	Horari Diumenge
Riudoms	6:00-23:00		6:00-22:00	8:00-15:00
Cambrils	7:00-21:45		9:00-14:00	Tancat
Vinyols i els Arcs	9:30-12:30 15:00-21:00 (Dl, Dc, Dv)	15:00-21:30 (Dt, Dj)	Tancat	Tancat

Com s'observa, el gimnàs amb el que es competeix amb preus semblants, Vinyols té un horari molt reduït en comparació de la resta, per tant es busca un horari millor a aquest.

Així doncs, l'horari establert en el gimnàs municipal serà el següent durant l'any:

Taula 7. Horari gimnàs

Horari gimnàs municipal Montbrió del Camp		
Dilluns a Divendres	Dissabtes	Diumenges i festius
8:00-22:00	9:00-20:00	9:00-15:00

ANNEX E: Enginyeria de les obres

E.1. Càlcul infraestructures

E.1.1. Accessos

La nau industrial a edificar es troba situada al polígon industrial de Montbrió del Camp, a l'entrada del municipi en direcció Reus. Aquest municipi està conformat d'altres empreses. Com s'ha comentat anteriorment, el polígon es troba en un lloc estratègic, ja que al voltant del municipi hi transcorre la carretera T-310, connectant diversos municipis de la comarca, i a més a més dona accés a altre vies com la T-11, i disposa de fàcil accés a vies principals com l'autopista AP-7 i la carretera N-340.

Les parcel·les estan situades al carrer Arbocet, una via de doble sentit, principalment circulada per vehicles comercials, incloent camions logístics de grans dimensions.

Per accedir a la parcel·la, s'ha dissenyat amb un accés d'entrada de vehicles i un altre de sortida, a més a més de l'accés des del carrer per a vianants.

E.1.2. Abastaments de serveis

El polígon industrial del municipi es troba en gran part edificat, així que disposa de carrers totalment asfaltats i amb voreres. A més a més dels serveis municipals de subministrament d'aigua potable (EMATSA), d'electricitat (ENDESA) i xarxa de clavegueram (EMATSA) totalment operatius.

E.2. Càlcul edificacions

En aquest apartat es mostren els càlculs analítics i els realitzats mitjançant el programa *CYPE*, on es justificarà les obres i solucions adoptades de la nau industrial, l'estructura, la seva fonamentació, les hipòtesis de càlcul i els procediments seguits pel càlcul estructural de la corresponent nau industrial. L'edificació a projectar té unes dimensions totals de 24 m de longitud per 15 m d'amplada, amb una alçada de 7 metres. Conté una coberta a dues aigües amb una estructura formada per pòrtics d'acer (S275JR). El tancament superior està format per panells tipus Sandwich, que van recolzats sobre les corretges. D'altre banda, els tancaments laterals seran amb panells de formigó prefabricats.

E.2.1. Normatives considerades

En primer lloc, es recalca que les normatives vigents venen definides pel càlcul estructural venen ja definides pel programa *CYPE*.

Tot seguit es mostra una taula amb es diferents normatives:

Taula 8. Normatives considerades

ÚS	NORMATIVA
Cimentació	EHE-08
Acer laminat / Armat	CTE DB SE A
Categoria d'ús	G1. Coberta accessible només per manteniment

E.2.2. Accions sobre l'estructura

E.2.2.1. Accions permanents

Les accions permanents són aquelles que actuaran sobre l'edificació en tot moment i amb una posició constant.

E.2.2.1.1. Pes propi

El pes propi del elements estructurals (pilars, bigues, tirants,...) i constructius (cobertes, tancaments,...) és la única acció permanent i constant que afecten a la nau projectada.

Tot seguit, es mostren les consideracions considerades:

- Coberta: panells Sandwich de 60mm d'espessor amb un pes de 0.4 Kn/m^3
- Corretges i bigues: el pes propi varia segons el perfil escollit

E.2.2.2. Accions variables

E.2.2.2.1. Sobrecarrega d'ús

Segons definició, la sobrecarrega d'ús es el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici per raó d'ús. Pel present projecte, es tracta d'una nau on la categoria d'ús és cobertes lleugeres sobre corretges (sense forjat) accessibles únicament per conservació. Segons el CTE el valor de la càrrega uniforme és de 0.4 Kn/m^2 .

Taula 9 (CTE). Valors característics de les sobrecàrregues d'ús

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⁾⁽⁸⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

E.2.2.2.2. Accions del vent

El propi programa indica la característica del vent segons la zona on serà ubicada la nau industrial seguint el CTE DB SE-AE. En aquest cas la velocitat del vent es troba a la zona eòlica C, on la velocitat mitjana del vent és de 29 m/s, com es pot observar a la següent figura:

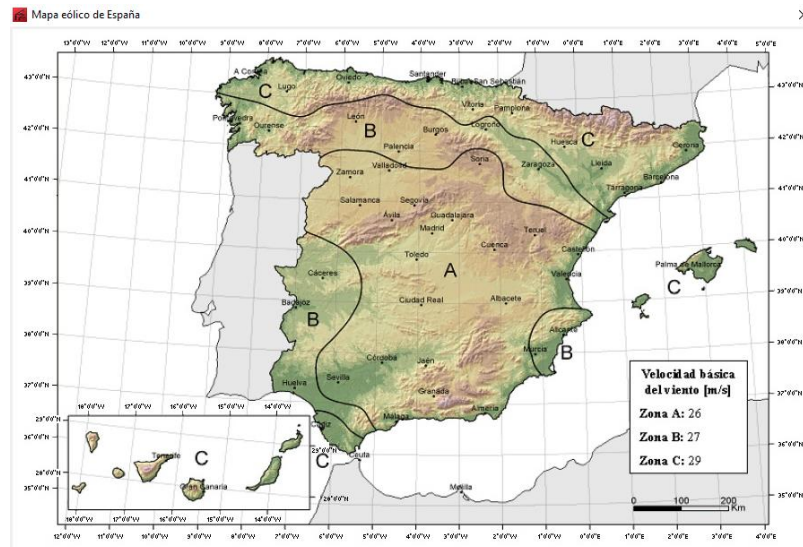


Figura 29 (CTE). Zones vent Espanya

El programa permet introduir un altre paràmetre, la ubicació de la nau. La nau a projectar es troba situada en terreny industrial corresponent a la zona IV.

Taula 10 (CTE). Valors del coeficient d'exposició c_e

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

Un altre paràmetre que ens permet tenir en compte el CYPE són les possibles obertures existents a la nau. La única obertura que té es la porta principal, amb unes dimensions de $2.5 \times 2.5 \text{ m}^2$.

A continuació es mostra els paràmetres mencionats anteriorment seleccionats al programa:

Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento

☒ España ☐ UE ☐ CTE DB SE-AE ☐ NTE ☐ Eurocódigo 1

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica
☐ A. Velocidad básica: 26 m/s
☐ B. Velocidad básica: 27 m/s
☒ C. Velocidad básica: 29 m/s

Grado de aspereza
☒ Única ☐ Según dirección
☐ I ☐ II ☐ III ☒ IV ☐ V

Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años)

☒ Con huecos

Coefficiente de obstrucción para cubiertas aisladas



Figura 30 (CYPE). Paràmetres seleccionats

E.2.2.2.3. Accions de neu

De la mateixa manera que les càrregues de vent, les càrregues de neu s'introdueixen d'acord amb el CTE DB SE-AE. Els paràmetres que influeixen en aquest apartat són la zona de clima hivernal, concretament ZONA 2, l'exposició del vent, en aquest cas es considera normal, i es considera que la coberta no té cap ressalt.

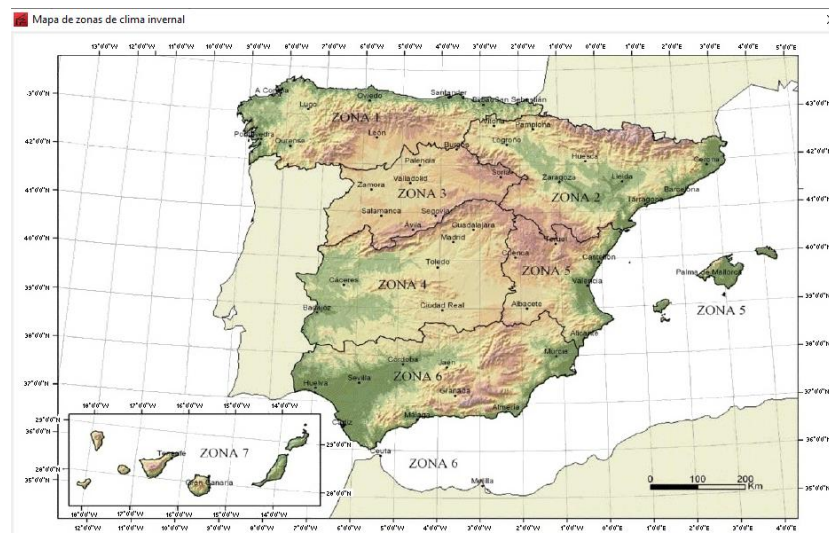


Figura 31 (CTE). Zones neu Espanya

Tot seguit, es mostren els paràmetres comentats anteriorment:

Figura 32 (CYPE). Paràmetres seleccionats

E.2.3. Combinacions d'estat de càrrega

E.2.3.1. Estats límits últims

Per les diferents situacions del projecte, les combinacions de les accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Situacions persistents o transitòries

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situacions sísmiques

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ae} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situacions accidentals:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

On:

- G_k Acció permanent
- P_k Acció de pretensat
- Q_k Acció variable
- A_E Acció sísmica
- A_d Acció accidental
- γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
- γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretensat

- $g_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
 $g_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament
 g_{AE} Coeficient parcial de seguretat de l'acció sísmica
 g_{Ad} Coeficient parcial de seguretat de l'acció accidental
 $y_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal
 $y_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

E.2.3.2. Estats límits servei

Per les diferents situacions del projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Situacions persistents o transitòries

$$\sum_{k=1} \gamma_G G_{k,i} + \gamma_P P_k + \sum_{i=1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

- Situacions sísmiques

$$\sum_{k=1} \gamma_G G_{k,i} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i=1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

On:

- G_k Acció permanent
 P_k Acció de pretensat
 Q_k Acció variable
 A_E Acció sísmica
 g_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
 g_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretensat
 $g_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
 $g_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament
 g_{AE} Coeficient parcial de seguretat de l'acció sísmica

E.2.3.3. Coeficients de combinació

E.2.3.3.1. E.L.U. de ruptura. Formigó en cimentacions: CTE DB-SE C

Taula 11(CYPE). E.L.U. de ruptura formigó

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompanyament (y_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.600	0.000	0.600
Neu(Q)	0.000	1.600	0.000	0.500

Persistent o transitòria (G1)				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompanyament (y _a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Neu(Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.2.3.3.2. E.L.U. de ruptura. Acer laminat: CTE DB SE-A

Taula 12 (CYPE). E.L.U. de ruptura Acer laminat

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompanyament (y _a)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistent o transitòria (G1)				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompanyament (y _a)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000

Accidental d'incendi				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompanyament (y _a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

E.2.3.3.3. Tensions sobre el Terreny

Taula 13 (CYPE). Tensions sobre el terreny

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompanyament (y_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompanyament (y_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

E.2.3.3.4. Desplaçaments

Taula 14 (CYPE). Desplaçaments

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompanyament (y_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (g)		Coeficients de combinació (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompanyament (y_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

E.2.3.3.4. Resistència al foc

Norma: CTE DB SI. Annex D: Resistència al foc dels elements d'acer.

Resistència demandada: R 90

Revestiment de protecció: Pintura intumescent

Densitat: 0.0 kg/m³

Conductivitat: 0.01 W/(m·K)

Calor específic: 0.00 cal/kg·°C

L'espessor mínim necessari de revestiment per a cada barra s'indica en la taula de comprovació de resistència.

E.2.3.3.5. Hipòtesis de càrrega

Taula 15 (CYPE). Hipòtesis de càrrega

Nomenclatura	Hipòtesis
PP	Pes propi
Q	Sobrecarga de uso
V(0°) H1	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H3	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(90°) H3	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H3	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(270°) H3	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
(N(EI))	Nieve (estador incial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve(redistribución) 2

E.2.4. Definició geometria de la nau

E.2.4.1. Descripció de les barres

Un cop definit tots els paràmetres i accions que actuen sobre l'estructura, és necessari definir el tipus de perfil segons la funció que adopta en l'estructura.

E.2.4.1.1. Pòrtics

La nau està composta de 7 pòrtics a dues aigües separats a una distància consecutiva de 5 metres. Estan units per diferents elements estructurals, com poden ser bigues de lligat o corretges. Estan formats per pilars de 4 metres d'alçada als seus extrems i llindes inclinades de 7.6 metres de longitud, i així aconseguir que el pòrtic generi un carener de 5 metres d'alçada. Tot seguit, es mostra la geometria dels pòrtics:

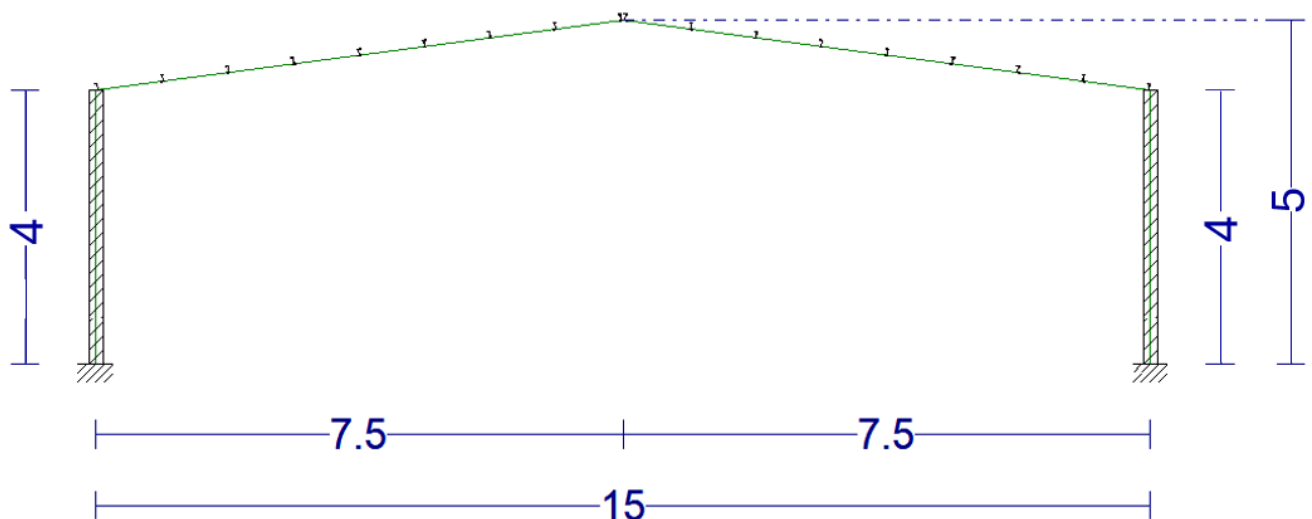


Figura 33 (CYPE). Geometria dels pòrtics

Els pilars dels pòrtics estan formats per perfils d'acer de secció HEA 200. D'altra banda, les llindes són de perfils d'acer IPE 220 i porten unes cartel·les inicials inferiors de 1,5m amb l'objectiu d'aportar rigidesa.

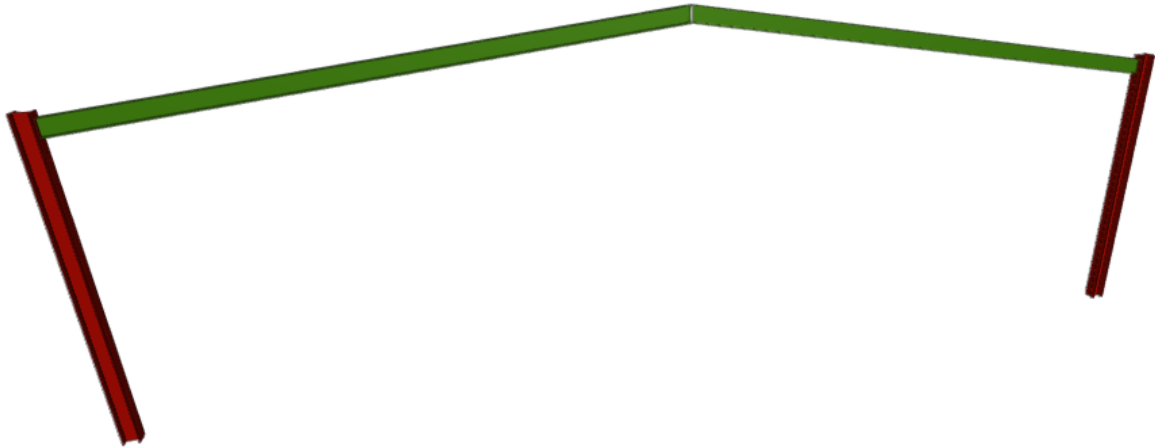


Figura 34 (CYPE). Pòrtic interior

Els pòrtics hastials utilitzen la mateixa geometria que els pòrtics amb la diferència que els pilars passen a ser tres, ja que s'inclou un pilar central amb una alçada de 5 metres per tal de reforçar l'estructura. Aquests tenen un perfil d'acer HEA 160. Les llindes també canvien de perfil, i porten un IPE 180.

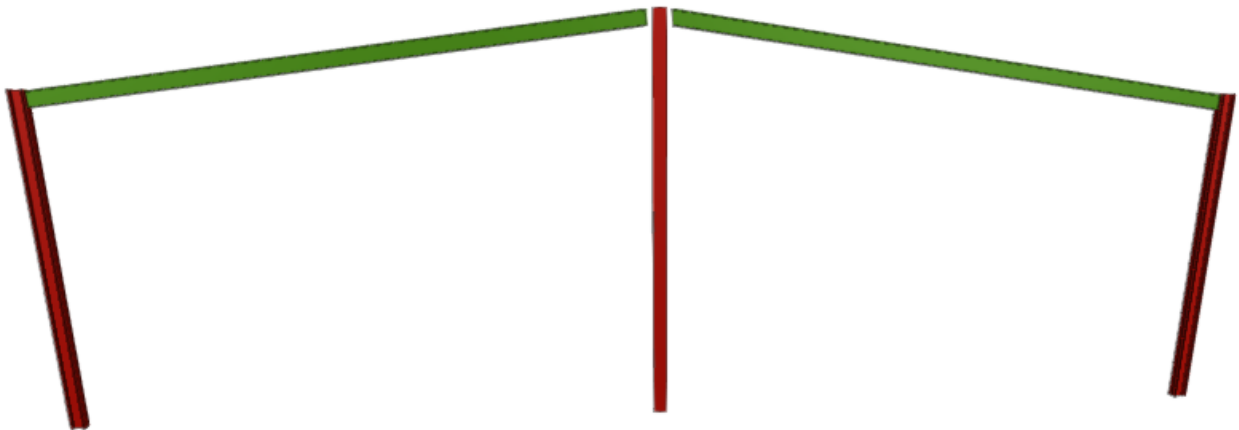


Figura 35 (CYPE). Pòrtic hastial

Per tal de fer un petit resum, es mostren a la següent taula les seccions escollides per als pòrtics:

Taula 16. Resum pòrtics

	Unitats	Secció
Pòrtics		
Pilars	10	HEA 200
Llindes	20	IPE 220
Pòrtics hastials		
Pilars	6	HEA 160
Llindes	4	IPE 180

E.2.4.1.2. Bigues de lligat

Els pòrtics centrals estan units entre si a través de bigues de lligat, situades als dos extrems laterals, com es mostra a continuació:

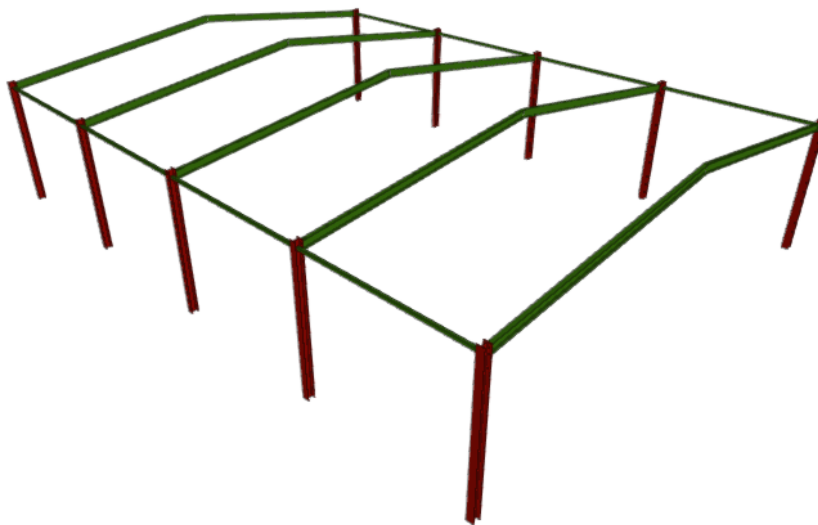


Figura 36 (CYPE). Bigues de lligat

Els pòrtics hastials, se'ls hi ha afegit addicionalment una biga de lligat al mig de la longitud de la llinda i una altre al carener, que a més a més suportaran les creus de Sant Andreu.

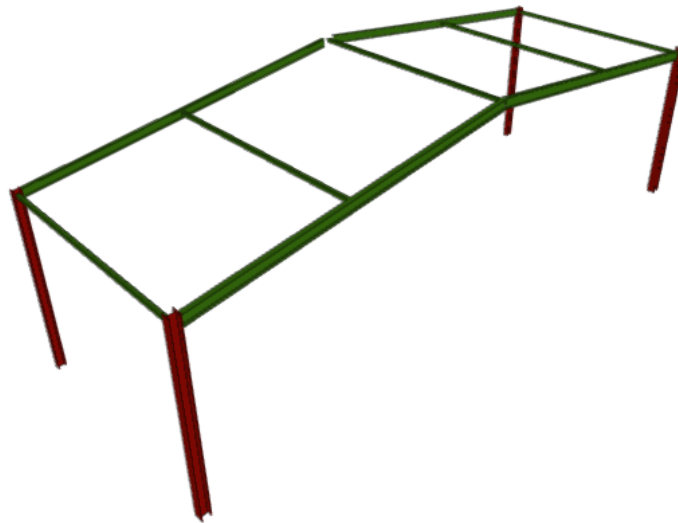


Figura 37 (CYPE). Bigues de lligat pòrtic hastial

La secció de totes les bigues de lligat és el perfil SHS 80x80x4.0. Tot seguit es mostra una taula resum de les bigues de lligat:

Taula 17. Resum bigues de lligat

	Unitats	Secció
Bigues de lligat	18	SHS 80x80x4.0

E.2.4.1.3. Creus de Sant Andreu

Per tal de rigiditzar l'estructura del projecte, s'han utilitzat creus de Sant Andreu únicament als pòrtics hastials. S'han utilitzat un total de 24 tirants de perfil L 40x40x6 d'acer.

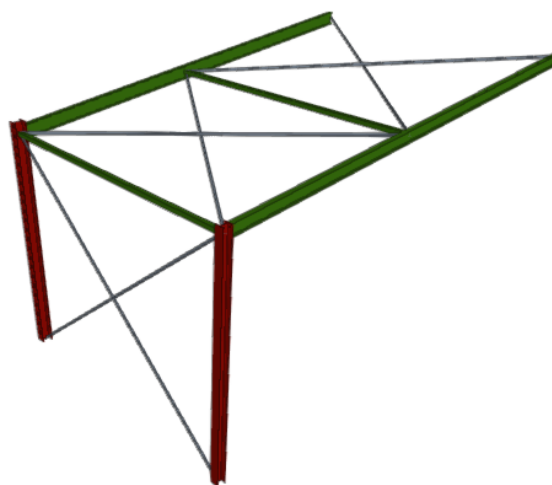


Figura 38 (CYPE). Creus de Sant Andreu

E.2.4.1.3. Corretges

Les corretges, disposades longitudinalment, tenen l'objectiu de suportar el pes de la coberta, en aquest cas panells Sandwich i treballaran unides rígidament a la coberta.

Per tal de limitar la fletxa resultant, s'utilitzarà una longitud relativa d'un sol vano, i tindran una separació de 1,4m.

El perfil de les corretges és un ZF-180x2.5.

A continuació es mostren les dades introduïdes al programa:

Figura 39 (CYPE). Dades corretja

E.2.4.2. Cimentació

La cimentació de la nau està formada per sabates unides entre si mitjançant bigues centradores de secció rectangular. S'han projectat sabates aïllades amb una arrencada de pilar cada una. Les bigues centradores s'han utilitzat per unir les diferents sabates i així permetre que la cimentació treballi com una sola peça.

Tot seguit es mostren les diferents dimensions de les sabates i bigues centradores:

Taula 18. Amidaments cimentació

	X(cm)	Y(cm)	Z (cm)	Unitats
Sabates aïllades				
Sa1	190	260	55	10
Sa2	100	100	55	4
Sa3	120	180	55	2
Biga centradora				
C1	40	40	-	16

Finalment, es presenta l'estructura metàl·lica amb la cimentació prevista:

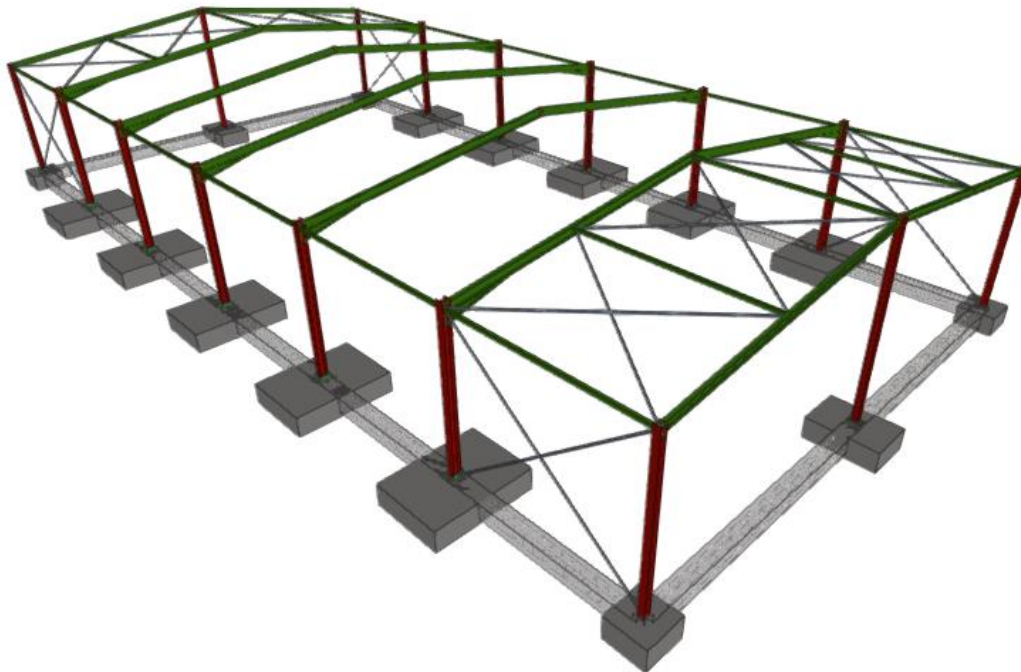


Figura 40 (CYPE). Estructura metàl·lica amb cimentació

E.2.4.3. Coberta

La coberta, suportada per corretges disposades longitudinalment sobre les llinde, esta formada per panells Sandwich. Les seves especificacions tècniques es mostren a continuació:

Taula 19. Especificacions tècniques panell Sándwich

Espessor (mm)	60
Amplitud (mm)	1000
Pes (kg/m²)	27.5
Reacció al foc (EN-13501-1)	A2-S1,d0
Resistència al foc (EN-13501-2)	EI120

Segons el CTE DB HS 1 (*Protección frente a la humedad*), ens indica la inclinació mínima que ha de tenir la coberta de l'estructura. En el cas dels panells Sandwich, son perfils galvanitzats de nervat gran. Tot seguit es mostra els paràmetres que ens marca el CTE DB HS 1:

Taula 20 (CTE). Inclinació mínima coberta

			Pendiente mínima en %
Tejado ^{(1) (2)}	Teja ⁽³⁾	Teja curva	32
		Teja mixta y plana monocal	30
		Teja plana marsellesa o alicantina	40
		Teja plana con encaje	50
	Pizarra		60
	Cinc		10
			10
	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10
		Placas asimétricas de nervadura grande	10
	Placas	Placas asimétricas de nervadura media	25
			10
	Sintéticos y perfiles	Perfiles de ondulado grande	15
		Perfiles de ondulado pequeño	5
		Perfiles de grecado grande	8
		Perfiles de grecado medio	10
		Perfiles nervados	15
		Perfiles de ondulado pequeño	5
		Perfiles de grecado o nervado grande	8
		Perfiles de grecado o nervado medio	10
		Perfiles de nervado pequeño	5
		Paneles	15
	Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño	5
		Perfiles de nervado medio	5
	Aleaciones ligeras	Perfiles de ondulado pequeño	25
		Placa en sistema monocapa	15
	Bituminosas	Placa en sistema bicapa	

Com es mostra, la inclinació mínima ha de ser del 5%. Per tal de calcular la inclinació de la coberta de la nau, s'obté a través de l'alçada de pilars i el carener, i la distància horitzontal entre tots dos elements, és a dir, a la meitat de la llum:

$$\theta = \tan^{-1} \frac{1}{7.5} = 7.59^\circ > 5^\circ$$

La unió de la coberta amb l'estructura principal és a través de les corretges mitjançant una unió cargolada, com es pot observar a continuació:

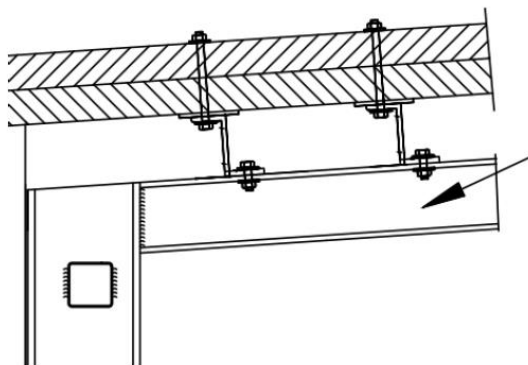


Figura 41. Unió coberta amb estructura principal

E.2.4.4. Façana

Els tancaments laterals estaran constituïts per panells de formigó prefabricat encaixat entre els pilars de l'estructura, com s'observa a continuació:



Figura 42. Panells de formigó prefabricat

Tot seguit es mostren les característiques d'aquests:

Taula 21. Especificacions tècniques panells de formigó prefabricat

Espessor (mm)	200
Pes (kg/m²)	500
Formigó	HA 30
Acer	B500S
Resistència al foc (EN-13501-2)	EI240

Tot i que els panells de formigó prefabricats van confinats entre els pilars, s'hi efectuarà una unió addicional mitjançant grapes com es mostra a continuació:

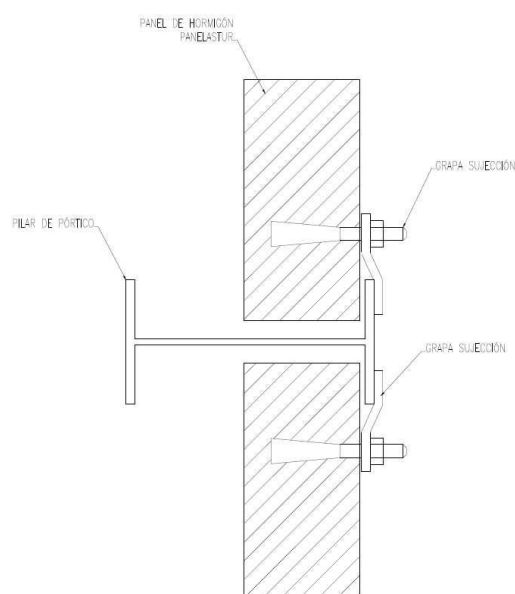


Figura 43. Unió panell de formigó prefabricat

E.2.5. Resultats Càlcul Estructural

E.2.5.1. Corretges

E.2.5.1.1. Resistència

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 82.70 %
Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-180x2.5 Material: S235												
	Nudos			Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final			Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grados)
	0.496, 30.000, 6.066	0.496, 25.000, 6.066		5.000	7.84	370.95	49.31	-98.04	0.16	1.43	2.67	15.7
	Notas:											
	(1) Inercia respecto al eje indicado											
	(2) Momento de inercia a torsión uniforme											
	(3) Coordenadas del centro de gravedad											
	(4) Producto de inercia											
	(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
		Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.			Ala inf.					
β	0.00		1.00	0.00			0.00					
L _k	0.000		5.000	0.000			0.000					
C ₁	-			1.000								
Notación:												
β: Coeficiente de pandeo												
L _k : Longitud de pandeo (m)												
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 82.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 10.6	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE E η = 82.7
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
Comprobaciones que no proceden (N.P.):														
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.														
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.														
(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.														
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.														
(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.														
(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.														
(7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														
(8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														
(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														
(10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{68.0} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{6.0} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{17.2} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{4.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.300}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.279}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h : <u>170.00</u> mm
b₁ : Ancho del ala superior.	b₁ : <u>50.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>15.00</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>43.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>12.00</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.50</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.827} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 0.496, 30.000, 6.066, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.755} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.913} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{40.03} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{m0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.106} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.496, 30.000, 6.066, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.615} \quad t$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{5.799} \quad t$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{175.30} \quad mm$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \quad mm$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{1389.40} \quad \text{kp/cm}^2$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.81}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \quad \text{kp/cm}^2$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140672.78} \quad \text{kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. Comprobación flecha

E.2.5.1.2. Fletxes

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 80.66 %

E.2.5.2. Pilars

E.2.5.2.1. Resistència

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	70.58	0.000	0.005	-1.881	0.616	0.002	1.452	-1.519	GV	Cumple
N3/N4	70.58	0.000	0.005	-1.881	-0.616	-0.002	-1.452	-1.519	GV	Cumple
N6/N7	78.89	3.683	4.999	-0.007	4.226	0.001	-8.638	-0.004	GV	Cumple
N8/N9	78.89	3.683	4.999	-0.007	-4.226	-0.001	8.638	-0.004	GV	Cumple
N11/N12	74.96	3.683	4.761	-0.004	4.000	0.000	-8.212	-0.001	GV	Cumple
N13/N14	74.96	3.683	4.761	-0.004	-4.000	0.000	8.212	-0.001	GV	Cumple
N16/N17	74.94	3.683	4.761	0.000	4.000	0.000	-8.212	0.000	GV	Cumple
N18/N19	74.94	3.683	4.761	0.000	-4.000	0.000	8.212	0.000	GV	Cumple
N23/N24	74.96	3.683	4.761	0.004	-4.000	0.000	8.212	0.001	GV	Cumple
N22/N25	72.22	0.096	-4.006	0.000	-3.060	0.000	-7.405	0.000	G	Cumple
N26/N27	78.89	3.683	4.999	0.007	4.226	-0.001	-8.638	0.004	GV	Cumple
N28/N29	78.89	3.683	4.999	0.007	-4.226	0.001	8.638	0.004	GV	Cumple
N31/N32	70.58	0.000	0.005	1.881	0.616	-0.002	1.452	1.519	GV	Cumple
N33/N34	70.58	0.000	0.005	1.881	-0.616	0.002	-1.452	1.519	GV	Cumple
N38/N35	79.83	0.000	0.826	-0.051	-4.129	0.000	-4.641	-0.255	GV	Cumple
N40/N5	79.83	0.000	0.826	-0.051	4.129	0.000	4.641	-0.255	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 90												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Temp. ⁽²⁾ (°C)	F. Forma ⁽³⁾ (m-1)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N1/N2	64.95	0.000	-0.283	-0.627	0.153	0.001	0.416	-0.507	GV	657.0	160.82	Cumple
N3/N4	64.95	0.000	-0.283	-0.627	-0.153	-0.001	-0.416	-0.507	GV	657.0	160.82	Cumple
N6/N7	69.73	3.683	-1.299	0.000	-1.084	0.000	2.264	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N8/N9	69.73	3.683	-1.299	0.000	1.084	0.000	-2.264	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N11/N12	67.52	3.683	-1.263	0.000	-1.049	0.000	2.194	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N13/N14	67.52	3.683	-1.263	0.000	1.049	0.000	-2.194	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N16/N17	67.52	3.683	-1.263	0.000	-1.049	0.000	2.194	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N18/N19	67.52	3.683	-1.263	0.000	1.049	0.000	-2.194	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N21/N22	67.52	3.683	-1.263	0.000	-1.049	0.000	2.194	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N23/N24	67.52	3.683	-1.263	0.000	1.049	0.000	-2.194	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N26/N27	69.73	3.683	-1.299	0.000	-1.084	0.000	2.264	0.000	G	671.5	144.98	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 90												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Temp. ⁽²⁾ (°C)	F. Forma ⁽³⁾ (m-1)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N28/N29	69.73	3.683	-1.299	0.000	1.084	0.000	-2.264	0.000	G	671.5	144.98	Cumple
N31/N32	64.95	0.000	-0.283	0.627	0.153	-0.001	0.416	0.507	GV	657.0	160.82	Cumple
N33/N34	64.95	0.000	-0.283	0.627	-0.153	0.001	-0.416	0.507	GV	657.0	160.82	Cumple
N38/N35	70.89	0.000	-0.224	-0.017	-1.354	0.000	-1.435	-0.085	GV	657.0	160.82	Cumple
N40/N5	70.89	0.000	-0.224	-0.017	1.354	0.000	1.435	-0.085	GV	657.0	160.82	Cumple

E.2.5.2.2. Fletxes

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.204	4.97	1.715	2.24	2.204	7.00	1.470	4.06
	2.204	L/788.2	1.715	L/(>1000)	2.204	L/788.4	1.715	L/(>1000)
N3/N4	2.204	4.97	1.715	2.24	2.204	7.00	1.470	4.06
	2.204	L/788.2	1.715	L/(>1000)	2.204	L/788.4	1.715	L/(>1000)
N6/N7	1.611	0.17	2.762	2.08	1.611	0.34	2.532	4.03
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.532	L/(>1000)
N8/N9	1.611	0.17	2.762	2.08	1.611	0.34	2.532	4.03
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.532	L/(>1000)
N11/N12	1.611	0.16	2.762	2.08	1.611	0.33	2.532	3.96
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.532	L/(>1000)
N13/N14	1.611	0.16	2.762	2.08	1.611	0.33	2.532	3.96
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.532	L/(>1000)
N16/N17	1.611	0.16	2.762	2.08	1.611	0.31	2.532	3.96
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)
N18/N19	1.611	0.16	2.762	2.08	1.611	0.31	2.532	3.96
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)
N21/N22	1.611	0.15	2.762	2.08	1.611	0.30	2.532	3.96
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)
N23/N24	1.611	0.15	2.762	2.08	1.611	0.30	2.532	3.96
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)
N26/N27	1.611	0.15	2.762	2.08	1.611	0.29	2.532	4.03
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)
N28/N29	1.611	0.15	2.762	2.08	1.611	0.29	2.532	4.03
	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)	1.611	L/(>1000)	2.762	L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N31/N32	2.204	4.97	1.715	2.24	2.204	5.33	1.470	4.06
	2.204	L/788.2	1.715	L/(>1000)	2.204	L/788.4	1.715	L/(>1000)
N33/N34	2.204	4.97	1.715	2.24	2.204	5.33	1.470	4.06
	2.204	L/788.2	1.715	L/(>1000)	2.204	L/788.4	1.715	L/(>1000)
N38/N39	2.000	2.43	3.000	7.91	2.000	4.86	2.750	10.42
	2.000	L/(>1000)	3.000	L/632.5	2.000	L/(>1000)	3.000	L/684.2
N40/N41	2.000	2.43	3.000	7.91	2.000	4.86	2.750	12.29
	2.000	L/(>1000)	3.000	L/632.5	2.000	L/(>1000)	3.000	L/684.2

E.2.5.2.3. Comprovacions E.L.U.

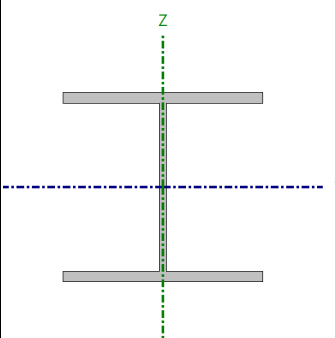
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 1.1$	x: 3.918 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 24.4$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	CUMPLE $\eta = 70.6$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 1.1$	x: 3.918 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 24.4$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	CUMPLE $\eta = 70.6$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.5$	x: 3.682 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 75.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 3.683 m $\eta = 16.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 78.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 3.683 m $\eta = 16.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.9$
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.5$	x: 3.682 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 75.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 3.683 m $\eta = 16.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 78.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 3.683 m $\eta = 16.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.9$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.3$	x: 3.682 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 71.6$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 3.683 m $\eta = 16.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 75.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.0$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.3$	x: 3.682 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 71.6$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 3.683 m $\eta = 16.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 75.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.0$
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.3$	x: 3.682 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 71.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 3.683 m $\eta = 16.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 74.9$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.3$	x: 3.682 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 71.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 3.683 m $\eta = 16.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 74.9$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.3$	x: 3.682 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 71.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 3.683 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 75.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.0$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.3$	x: 3.682 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 71.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 3.683 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 75.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.0$
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.5$	x: 3.682 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 75.3$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 3.683 m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 78.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 3.683 m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.9$
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 3.5$	x: 3.682 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.683 m $\eta = 75.3$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 3.683 m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.683 m $\eta = 78.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 3.683 m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.9$
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 1.7$	x: 3.918 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 24.4$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 3.919 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 3.919 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 4.0$	CUMPLE $\eta = 70.6$
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 1.7$	x: 3.918 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 24.4$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 3.919 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 3.919 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 4.0$	CUMPLE $\eta = 70.6$
N38/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 2.9$	x: 5 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 74.1$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 20.4$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 79.8$
N40/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ $\eta = 1.9$	x: 5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 74.1$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 20.4$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 79.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N1/N2	x: 3.918 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η = 46.0	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 3.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 3.8	CUMPLE η = 65.0
N3/N4	x: 3.918 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η = 46.0	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 3.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 3.8	CUMPLE η = 65.0
N6/N7	x: 3.682 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.2	x: 3.683 m η = 63.1	x: 0 m η = 1.5	η = 12.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.3	η = 12.5	η < 0.1	CUMPLE η = 69.7
N8/N9	x: 3.682 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.2	x: 3.683 m η = 63.1	x: 0 m η = 1.5	η = 12.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.3	η = 12.5	η < 0.1	CUMPLE η = 69.7
N11/N12	x: 3.682 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.1	x: 3.683 m η = 61.1	x: 0 m η = 1.5	η = 12.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 67.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.5
N13/N14	x: 3.682 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.1	x: 3.683 m η = 61.1	x: 0 m η = 1.5	η = 12.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 67.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.5

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N16/N17	x: 3.682 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.1	x: 3.683 m η = 61.1	x: 0 m η = 1.4	η = 12.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 67.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.5
N18/N19	x: 3.682 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.1	x: 3.683 m η = 61.1	x: 0 m η = 1.4	η = 12.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 67.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.5
N21/N22	x: 3.682 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.1	x: 3.683 m η = 61.1	x: 0 m η = 1.4	x: 3.683 m η = 12.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 67.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.5
N23/N24	x: 3.682 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.1	x: 3.683 m η = 61.1	x: 0 m η = 1.4	x: 3.683 m η = 12.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 67.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.5
N26/N27	x: 3.682 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.2	x: 3.683 m η = 63.1	x: 0 m η = 1.3	x: 3.683 m η = 13.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.3	x: 3.683 m η = 13.2	η < 0.1	CUMPLE η = 69.7
N28/N29	x: 3.682 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.2	x: 3.683 m η = 63.1	x: 0 m η = 1.3	x: 3.683 m η = 13.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.683 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.3	x: 3.683 m η = 13.2	η < 0.1	CUMPLE η = 69.7
N31/N32	x: 3.918 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η = 46.0	x: 3.919 m η = 5.2	x: 0 m η = 3.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 3.919 m η = 5.2	x: 0 m η = 3.8	CUMPLE η = 65.0
N33/N34	x: 3.918 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η = 46.0	x: 3.919 m η = 5.2	x: 0 m η = 3.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 3.919 m η = 5.2	x: 0 m η = 3.8	CUMPLE η = 65.0
N38/N35	x: 5 m η = 1.7	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 65.6	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 19.1	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 70.9	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 70.9
N40/N5	x: 5 m η = 0.7	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 65.6	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 19.1	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 70.9	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 70.9
Notación: N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														

Després d'analitzar els diversos pilars que formen part de l'estructura, s'ha detectat que els pilars amb una major demanda son els N38/N35 i N40/N5, que són els dos pilars centrals dels pòrtics hastials. Tot seguit, es mostren les comprovacions efectuades sobre els pilars més sol·licitats:

Barra N38/N35

Perfil: HE 160 A Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N38	N35	5.000	38.80	1673.00	615.60	12.10
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	0.70	0.00	0.00		
	L _K	0.000	3.500	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 90							
Factor de forma: 160.82 m-1							
Temperatura máx. de la barra: 657.0 °C							
Revestimiento de protección: Placa de fibrosilicato de calcio							
Espesor mín. nec.: 20 mm							
Espesor: 20 mm							

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado	
Barra	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N38/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 74.1$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 20.4$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 79.8
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																
⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO																
Barra	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	Estado		
N38/N35	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 65.6$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 19.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 70.9		
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																
⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
Notación:																
N _t : Resistencia a tracción																
N _c : Resistencia a compresión																
M _Y : Resistencia a flexión eje Y																
M _Z : Resistencia a flexión eje Z																
V _Z : Resistencia a corte Z																
V _Y : Resistencia a corte Y																
M _Y V _Z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados																
M _Z V _Y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados																
NM _Y M _Z : Resistencia a flexión y axil combinados																
NM _Y M _Z V _Y V _Z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados																
M _t : Resistencia a torsión																
M _t V _Z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados																
M _t V _Y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados																
x: Distancia al origen de la Barra																
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																
N.P.: No procede																

Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.61} \quad \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{38.80} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{288.543} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{288.543} \text{ t}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{1673.00} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{615.60} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{12.10} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{31410.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{3.500} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{0.000} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_o: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_o : \underline{7.68} \text{ cm}$$

Siendo:

$$i_y : \underline{6.57} \text{ cm}$$

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_z : \underline{3.98} \text{ cm}$$

y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente
(Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$22.33 \leq 171.18 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{134.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.00} \text{ mm}$$

A_w : Área del alma.

$$A_w : \underline{8.04} \text{ cm}^2$$

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$$A_{fc,ef} : \underline{14.40} \text{ cm}^2$$

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

$$k : \underline{0.30}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.029} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N35, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{3.004} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{103.587} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

A : 38.80 cm²
f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.022 ✓

η : 0.027 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 2.320 t

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

N_{c,Rd} : 103.587 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 38.80 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 85.976 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{38.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M1}} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi_y} : \underline{0.83}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi_y} : \underline{0.76}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha_y} : \underline{0.34}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}_y} : \underline{0.61}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{288.543} \text{ t}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N_{cr,y}} : \underline{288.543} \text{ t}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$\mathbf{N_{cr,z}} : \underline{\infty}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N_{cr,T}} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\mathbf{\eta} : \underline{0.741} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·N(EI).

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M_{Ed}^+} : \underline{0.675} \text{ t·m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 4.849 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 6.544 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 245.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.088 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H3 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.277 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H3 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.277 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 3.140 t·m

Donde:

Clase : 1

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : 117.60 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : 1.05$$

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.204 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 4.172 \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 20.408 \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 13.24 \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : 38.80 \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : 160.00 \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : 9.00 \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 6.00 \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : 15.00 \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$17.33 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 17.33

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H3 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.055 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 47.413 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 30.76 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 38.80 cm²

d: Altura del alma.

d : 134.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

4.172 t ≤ 10.204 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 4.172 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd} : 20.408 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

0.055 t ≤ 23.707 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H3+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.055 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd} : 47.413 t

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.798} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.784} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H3$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.826} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{4.641} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.255} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{103.587} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{6.544} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.140} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-4.599} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{1876.40} \text{ kp/cm}^2$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{245.10} \text{ cm}^3$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{38.80} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{6.544} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$$4.172 \text{ t} \leq 10.204 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{4.172} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{20.408} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.017} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N35, para la combinación de acciones $PP + 0.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.614} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{36.306} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 38.80 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 935.71 kp/cm²

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

f_{y,θ} : 935.71 kp/cm²

f_y: Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

k_{y,θ} : 0.33

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M,θ} : 1.00

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.024 ✓

η : 0.036 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.2·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 0.868 t

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

N_{c,Rd} : 36.306 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 38.80 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 935.71 kp/cm²

Siendo:

f_{y,θ} : 935.71 kp/cm²

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.33

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 24.267 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 38.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 935.71 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 935.71 kp/cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.33

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.67

Siendo:

ϕ_y : 0.96

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 0.79

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{\lambda,\theta}$: 1.29

N_{cr} : Axil crític elàstic de pandeo,
obtenido como el menor de los siguientes
valores:

$N_{cr,y}$: Axil crític elàstic de pandeo
por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$: Axil crític elàstic de pandeo
por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,T}$: Axil crític elàstic de pandeo
por torsión.

$$N_{cr} : 288.543 \text{ t}$$

$$N_{cr,y} : 288.543 \text{ t}$$

$$N_{cr,z} : \infty$$

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.656 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.2·N(EI).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 0.215 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 1.504 \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 2.293 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : 245.10 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 935.71 \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : 935.71 \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : 0.33$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : 1.00$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.077} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H3.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.085} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H3.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.085} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.100} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{117.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{935.71} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{935.71} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.33}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.191} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{V_{Ed}} : \underline{1.368} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} : \underline{7.153} \text{ t}$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

$$\mathbf{A_v} : \underline{13.24} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{38.80} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$\mathbf{b} : \underline{160.00} \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$\mathbf{t_f} : \underline{9.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$\mathbf{t_w} : \underline{6.00} \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$\mathbf{r} : \underline{15.00} \text{ mm}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{935.71} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\mathbf{f_{y,\theta}} : \underline{935.71} \text{ kp/cm}^2$$

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\mathbf{k_{y,\theta}} : \underline{0.33}$$

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M,\theta}} : \underline{1.00}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\mathbf{17.33} < \mathbf{64.71} \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 17.33

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducció.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.017 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 16.618 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 30.76 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 38.80 cm²

d : Altura del alma.

d : 134.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 935.71 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,\theta} : 935.71 \text{ kp/cm}^2$

f_y : Límite elástico. $f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,\theta} : 0.33$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta} : 1.00$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$1.368 \text{ t} \leq 3.576 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 1.368 \text{ t}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 7.153 \text{ t}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.017 \text{ t} \leq 8.309 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 0.017 \text{ t}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 16.618 \text{ t}$

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.709} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.685} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.461} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H3.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$\underline{N_{c,Ed} : 0.224 \text{ t}}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{y,Ed} : 1.435 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{z,Ed} : 0.085 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\underline{\text{Clase} : 1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$\underline{N_{pl,Rd} : 36.306 \text{ t}}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{pl,Rd,y} : 2.293 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{pl,Rd,z} : 1.100 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$\underline{A : 38.80 \text{ cm}^2}$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{W_{pl,y} : 245.10 \text{ cm}^3}$$

$$\underline{W_{pl,z} : 117.60 \text{ cm}^3}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\underline{f_{yd} : 935.71 \text{ kp/cm}^2}$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\underline{f_{y,\theta} : 935.71 \text{ kp/cm}^2}$$

f_y: Límite elástico.

$$\underline{f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2}$$

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\underline{k_{y,\theta} : 0.33}$$

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\underline{\gamma_{M,\theta} : 1.00}$$

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y : 1.01$$

$$k_z : 1.00$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.67$$

$$\chi_z : 1.00$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.79$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.00$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H1.

$$1.368 \text{ t} \leq 3.576 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 1.368 \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 7.153 \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

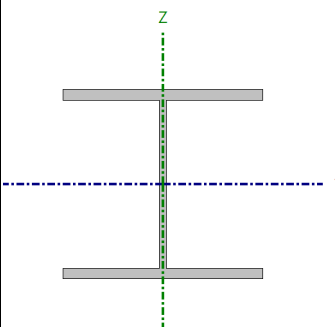
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio
(CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N40/N5

Perfil: HE 160 A Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N40	N5	5.000	38.80	1673.00	615.60	12.10
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	0.70	0.00	0.00		
	L _K	0.000	3.500	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 90							
Factor de forma: 160.82 m-1							
Temperatura máx. de la barra: 657.0 °C							
Revestimiento de protección: Placa de fibrosilicato de calcio							
Espesor mín. nec.: 20 mm							
Espesor: 20 mm							

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE																
Barra	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	Estado
N40/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 74.1$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 20.4$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 79.8$
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO																
Barra	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	Estado		
N40/N5	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 65.6$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 19.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 70.9$		
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
Barra	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
Notación:														
N _t : Resistencia a tracción														
N _c : Resistencia a compresión														
M _v : Resistencia a flexión eje Y														
M _z : Resistencia a flexión eje Z														
V _z : Resistencia a corte Z														
V _y : Resistencia a corte Y														
M _v V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados														
M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados														
NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados														
NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados														
M _t : Resistencia a torsión														
M _v V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados														
M _v V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados														
x: Distancia al origen de la barra														
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)														
N.P.: No procede														

Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.61** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 38.80 cm²

f_y: Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 288.543 t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 288.543 t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 1673.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 615.60 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 12.10 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 31410.00 cm⁶

E: Mòdul de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G: Mòdul de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>3.500</u> m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.000</u> m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>7.68</u> cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>6.57</u> cm
	i_z : <u>3.98</u> cm
y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente
(Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$22.33 \leq 171.18 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w : <u>134.00</u> mm
t_w: Espesor del alma.	t_w : <u>6.00</u> mm
A_w: Área del alma.	A_w : <u>8.04</u> cm ²
A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>14.40</u> cm ²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E: Mòdul de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>2803.26</u> kp/cm ²
Siendo:	

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.019} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracció solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 1.947 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: 103.587 t

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 38.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.022 ✓

η : 0.027 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 2.320 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 103.587 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 38.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 85.976 t

Donde:

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 38.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.83

Siendo:

ϕ_y : 0.76

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 0.61

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 288.543 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 288.543 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: ∞

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.741} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{4.849} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{2.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{C,Rd}$ viene dado por:

$$M_{C,Rd} : \underline{6.544} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{245.10} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.088} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H3 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.277} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H3 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.277 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 3.140 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 117.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.204 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 4.172 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 20.408 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 13.24 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 38.80 cm²

b : Ancho de la sección.	b : <u>160.00</u> mm
t_f : Espesor del ala.	t_f : <u>9.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>6.00</u> mm
r : Radio de acuerdo entre ala y alma.	r : <u>15.00</u> mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{MO} : <u>1.05</u>

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$17.33 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : 17.33

λ_{máx}: Esbeltez máxima. **λ_{máx}** : 64.71

ε: Factor de reducción. **ε** : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.	f_{ref} : <u>2395.51</u> kp/cm ²
f_y : Límite elástico.	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H3+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 0.055 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{47.413} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{30.76} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{38.80} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{134.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$4.172 \text{ t} \leq 10.204 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N40, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{4.172} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{20.408} \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.055 \text{ t} \leq 23.707 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en el nudo N40, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H3 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed} : 0.055 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd} : 47.413 t

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.798 ✓

η : 0.784 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en el nudo N40, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H3$.

Donde:

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo p_{ésimo}.

N_{t,Ed} : 0.826 t

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{y,Ed}⁺ : 4.641 t·m

M_{z,Ed}⁻ : 0.255 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a tracción.

N_{pl,Rd} : 103.587 t

M_{pl,Rd,y}, **M_{pl,Rd,z}**: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{pl,Rd,y} : 6.544 t·m

M_{pl,Rd,z} : 3.140 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

M_{ef,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo p_{ésimo}.

M_{ef,Ed} : 4.599 t·m

Siendo:

σ_{com,Ed}: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

σ_{com,Ed} : 1876.40 kp/cm²

$W_{y,com}$: Mòdul resistente de la secció referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.	$W_{y,com} :$ <u>245.10</u> cm ³
A : Área de la secció bruta.	$A :$ <u>38.80</u> cm ²
$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.	$M_{b,Rd,y} :$ <u>6.544</u> t·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N40, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$$4.172 \text{ t} \leq 10.204 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z} :$ <u>4.172</u> t
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z} :$ <u>20.408</u> t

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones PP+0.5·V(90°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracció sollicitante de càlcul pèsimo.

$N_{t,Ed}$: 0.261 t

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ veine dada por:

$N_{t,Rd}$: 36.306 t

Donde:

A : Àrea bruta de la secció transversal de la barra.

A : 38.80 cm²

f_{yd} : Resistència de càlcul del acer.

f_{yd} : 935.71 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 935.71 kp/cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.33

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.024 ✓

η : 0.036 ✓

El esfuerzo sollicitante de càlcul pèsimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.2·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión sollicitante de càlcul pèsimo.

$N_{c,Ed}$: 0.868 t

La resistència de càlcul a compresión $N_{c,Rd}$ veine dada por:

$N_{c,Rd}$: 36.306 t

Donde:

Clase : 1

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$A : \underline{38.80} \text{ cm}^2$$

$$f_{yd} : \underline{935.71} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{935.71} \text{ kp/cm}^2$$

f_y: Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.33}$$

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{24.267} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{38.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{935.71} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{935.71} \text{ kp/cm}^2$$

f_y: Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.33}$$

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.67}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.96}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.
 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

α_y : 0.49

$\bar{\lambda}_y$: 0.79

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{\lambda,\theta}$: 1.29

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 288.543 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 288.543 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: ∞

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.656 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 1.504 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.709 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 2.293 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 245.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 935.71 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: 935.71 kp/cm²

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.33

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)
No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.077 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H3.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.085 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H3.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.085 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 1.100 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 117.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 935.71 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 935.71 kp/cm²

f_y : Límite elástico.	$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$
$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.	$k_{y,\theta} : 0.33$
$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M,\theta} : 1.00$

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.191 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H1.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : 1.368 \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 7.153 \text{ t}$$

Donde:

$$A_v: \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : 13.24 \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	$A : 38.80 \text{ cm}^2$
b : Ancho de la sección.	$b : 160.00 \text{ mm}$
t_f : Espesor del ala.	$t_f : 9.00 \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : 6.00 \text{ mm}$
r : Radio de acuerdo entre ala y alma.	$r : 15.00 \text{ mm}$

$$f_{yd}: \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad f_{yd} : 935.71 \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$f_{y,\theta}: \text{Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.} \quad f_{y,\theta} : 935.71 \text{ kp/cm}^2$$

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico.} & f_y &: 2803.26 \text{ kp/cm}^2 \\ k_{y,\theta} &: \text{Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.} & k_{y,\theta} &: 0.33 \end{aligned}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$17.33 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 17.33

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.017 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 16.618 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 30.76 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta.	A : <u>38.80</u> cm ²
d: Altura del alma.	d : <u>134.00</u> mm
t_w: Espesor del alma.	t_w : <u>6.00</u> mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>935.71</u> kp/cm ²
--	--

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.	f_{y,θ} : <u>935.71</u> kp/cm ²
---	---

f_y: Límite elástico.	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
--	--

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.	k_{y,θ} : <u>0.33</u>
--	--------------------------------------

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M,θ} : <u>1.00</u>
--	--------------------------------------

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$1.368 \text{ t} \leq 3.576 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} : <u>1.368</u> t
---	--

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	V_{c,Rd} : <u>7.153</u> t
---	--

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$0.017 \text{ t} \leq 8.309 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.017 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 16.618 t

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.709 ✓

η : 0.685 ✓

η : 0.461 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N40, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H3.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 0.224 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}^+$: 1.435 t·m

$M_{z,Ed}^-$: 0.085 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 36.306 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 2.293 t·m

$M_{pl,Rd,z}$: 1.100 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

A : 38.80 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: 245.10 cm³

$W_{pl,z}$: 117.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 935.71 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 935.71 kp/cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducció del límit elàstic per la temperatura que arriba el perfil.	$k_{y,\theta}$: <u>0.33</u>
$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material.	$\gamma_{M,\theta}$: <u>1.00</u>
k_y, k_z : Coeficients de interacció.	
	k_y : <u>1.01</u>
	k_z : <u>1.00</u>
$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent.	$C_{m,y}$: <u>1.00</u> $C_{m,z}$: <u>1.00</u>
χ_y, χ_z : Coeficients de reducció per pandeo, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.	χ_y : <u>0.67</u> χ_z : <u>1.00</u>
$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteses reduïdes amb valors no majors que 1.00, en relació als eixos Y i Z, respectivament.	$\bar{\lambda}_y$: <u>0.79</u> $\bar{\lambda}_z$: <u>0.00</u>
α_y, α_z : Factors dependents de la classe de la secció.	α_y : <u>0.60</u> α_z : <u>0.60</u>

Resistència a flexió, axil i cortant combinats - Situació de incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Anejo D)

No és necessari reduir les resistències de càlcul a flexió i a axil, ja que es pot ignorar l'efecte d'abolladura per esforç cortant i, a més, l'esforç cortant sol·licitant de càlcul més pesant V_{Ed} és menor o igual que el 50% del esforç cortant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Les sol·licitants de càlcul més pesants es produeixen en el nus N40, per la combinació d'accions PP+0.5·V(0°)H1.

$$1.368 \text{ t} \leq 3.576 \text{ t} \quad \checkmark$$

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç cortant sol·licitant de càlcul més pesant.	$V_{Ed,z}$: <u>1.368</u> t
$V_{c,Rd,z}$: Esforç cortant resistent de càlcul.	$V_{c,Rd,z}$: <u>7.153</u> t

Resistència a torsió - Situació de incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Anejo D)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

E.2.5.3. Barres

E.2.5.3.1. Resistència

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (t)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N2/N39	44.56	3.480	0.517	-0.122	0.018	-0.001	-1.133	0.075	GV	Cumple
N39/N5	44.66	0.051	1.261	0.077	0.014	-0.001	-1.207	0.066	GV	Cumple
N4/N41	44.56	3.480	0.517	0.122	0.018	0.001	-1.133	-0.075	GV	Cumple
N41/N5	44.66	0.051	1.260	-0.077	0.014	0.001	-1.207	-0.066	GV	Cumple
N7/N42	72.69	0.096	-4.095	0.000	-3.097	0.001	-7.442	-0.001	G	Cumple
N42/N10	55.30	3.039	4.746	0.004	-0.039	-0.002	-3.197	-0.009	GV	Cumple
N9/N43	72.69	0.096	-4.095	0.000	-3.097	-0.001	-7.442	0.001	G	Cumple
N43/N10	55.30	3.039	4.746	-0.004	-0.039	0.002	-3.197	0.009	GV	Cumple
N12/N15	72.22	0.096	-4.006	0.000	-3.060	0.000	-7.405	0.000	G	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N14/N15	72.22	0.096	-4.006	0.000	-3.060	0.000	-7.405	0.000	G	Cumple
N17/N20	72.22	0.096	-4.006	0.000	-3.060	0.000	-7.405	0.000	G	Cumple
N19/N20	72.22	0.096	-4.006	0.000	-3.060	0.000	-7.405	0.000	G	Cumple
N21/N22	74.96	3.683	4.761	0.004	4.000	0.000	-8.212	0.001	GV	Cumple
N23/N24	74.96	3.683	4.761	0.004	-4.000	0.000	8.212	0.001	GV	Cumple
N22/N25	72.22	0.096	-4.006	0.000	-3.060	0.000	-7.405	0.000	G	Cumple
N24/N25	72.22	0.096	-4.006	0.000	-3.060	0.000	-7.405	0.000	G	Cumple
N29/N44	72.69	0.096	-4.095	0.000	-3.097	0.001	-7.442	-0.001	G	Cumple
N44/N30	55.17	2.840	6.253	0.004	-0.059	-0.002	-3.190	-0.007	GV	Cumple
N32/N37	44.97	3.480	1.429	-0.014	0.014	0.000	-1.362	0.009	GV	Cumple
N37/N35	48.33	0.051	1.288	0.006	-0.008	0.001	-1.464	0.004	GV	Cumple
N34/N36	44.97	3.480	1.429	0.014	0.014	0.000	-1.362	-0.009	GV	Cumple
N36/N35	48.33	0.051	1.288	-0.006	-0.008	-0.001	-1.464	-0.004	GV	Cumple
N39/N42	11.24	2.500	-0.911	0.003	0.001	0.029	0.051	0.008	GV	Cumple
N41/N43	11.25	2.500	-0.912	-0.003	0.001	-0.029	0.051	-0.008	GV	Cumple
N44/N36	11.25	2.500	-0.912	0.003	-0.001	0.029	0.051	-0.008	GV	Cumple
N45/N37	11.24	2.500	-0.911	-0.003	-0.001	-0.029	0.051	0.008	GV	Cumple
N7/N12	8.40	2.500	1.964	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N12/N17	8.39	2.500	1.959	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N17/N22	8.39	2.500	1.959	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N22/N27	8.40	2.500	1.964	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N27/N32	7.17	2.500	-0.458	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N2/N7	12.48	2.500	-1.119	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N4/N9	12.48	2.500	-1.119	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N9/N14	8.41	2.500	1.964	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N14/N19	8.40	2.500	1.960	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N19/N24	8.40	2.500	1.960	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N24/N29	8.41	2.500	1.964	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N29/N34	7.17	2.500	-0.458	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N1/N7	14.35	0.000	1.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N6/N2	14.58	0.000	1.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N26/N32	12.28	0.000	0.875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N31/N27	12.05	0.000	0.859	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N33/N29	12.05	0.000	0.859	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N28/N34	12.28	0.000	0.875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N8/N4	14.58	0.000	1.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N3/N9	14.35	0.000	1.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N37/N30	3.25	0.081	0.231	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N27/N37	19.29	0.000	1.375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N32/N45	3.37	0.000	0.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N45/N35	16.42	0.081	1.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N42/N5	16.42	0.081	1.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N2/N42	10.21	0.000	0.728	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N7/N39	19.29	0.000	1.375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N39/N10	8.91	0.081	0.635	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N36/N30	3.25	0.081	0.231	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N29/N36	19.31	0.000	1.376	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N34/N44	3.37	0.000	0.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N44/N35	16.43	0.081	1.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N43/N5	16.43	0.081	1.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N4/N43	10.21	0.000	0.728	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N9/N41	19.31	0.000	1.376	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N41/N10	8.91	0.081	0.635	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N5/N10	11.28	2.500	-0.970	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N30/N35	6.18	2.500	-0.336	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	GV	Cumple
N27/N45	72.69	0.096	-4.095	0.000	-3.097	-0.001	-7.442	0.001	G	Cumple
N45/N30	55.17	2.840	6.253	-0.004	-0.059	0.002	-3.190	0.007	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 90												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Temp. ⁽²⁾ (°C)	F. Forma ⁽³⁾ (m-1)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N2/N39	42.92	3.480	0.118	-0.041	-0.006	0.000	-0.215	0.024	GV	664.5	226.78	Cumple
N39/N5	64.56	3.954	-0.037	0.000	0.342	0.000	-0.381	0.001	G	664.5	226.78	Cumple
N4/N41	42.92	3.480	0.118	0.041	-0.006	0.000	-0.215	-0.024	GV	664.5	226.78	Cumple
N41/N5	64.56	3.954	-0.037	0.000	0.342	0.000	-0.381	-0.001	G	664.5	226.78	Cumple
N7/N42	87.03	1.597	-1.220	0.000	-0.812	0.000	-1.101	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N42/N10	68.87	3.239	-1.126	-0.002	0.011	0.001	0.924	0.004	G	674.0	200.81	Cumple
N9/N43	87.03	1.597	-1.220	0.000	-0.812	0.000	-1.101	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N43/N10	68.87	3.239	-1.126	0.002	0.011	-0.001	0.924	-0.004	G	674.0	200.81	Cumple
N12/N15	84.46	1.597	-1.162	0.000	-0.778	0.000	-1.074	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N14/N15	84.46	1.597	-1.162	0.000	-0.778	0.000	-1.074	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N17/N20	84.46	1.597	-1.162	0.000	-0.778	0.000	-1.074	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N19/N20	84.46	1.597	-1.162	0.000	-0.778	0.000	-1.074	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N22/N25	84.46	1.597	-1.162	0.000	-0.778	0.000	-1.074	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N24/N25	84.46	1.597	-1.162	0.000	-0.778	0.000	-1.074	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N29/N44	87.03	1.597	-1.220	0.000	-0.812	0.000	-1.101	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N44/N30	68.87	3.239	-1.126	-0.002	0.011	0.001	0.924	0.004	G	674.0	200.81	Cumple
N32/N37	48.90	3.479	0.430	-0.005	-0.007	0.000	-0.291	0.004	GV	664.5	226.78	Cumple
N37/N35	64.56	3.954	-0.037	0.000	0.342	0.000	-0.381	-0.001	G	664.5	226.78	Cumple
N34/N36	48.90	3.479	0.430	0.005	-0.007	0.000	-0.291	-0.004	GV	664.5	226.78	Cumple
N36/N35	64.56	3.954	-0.037	0.000	0.342	0.000	-0.381	0.001	G	664.5	226.78	Cumple
N39/N42	19.43	2.500	-0.304	0.001	0.000	0.009	0.037	0.001	GV	663.5	267.77	Cumple
N41/N43	19.44	2.500	-0.304	-0.001	0.000	-0.009	0.037	-0.001	GV	663.5	267.77	Cumple
N44/N36	19.44	2.500	-0.304	0.001	0.000	0.009	0.037	-0.001	GV	663.5	267.77	Cumple
N45/N37	19.43	2.500	-0.304	-0.001	0.000	-0.009	0.037	0.001	GV	663.5	267.77	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 90												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p ^{és} imos						Origen	Temp. ⁽²⁾ (°C)	F. Forma ⁽³⁾ (m-1)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N7/N12	12.67	2.500	0.655	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N12/N17	12.66	2.500	0.654	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N17/N22	12.66	2.500	0.654	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N22/N27	12.67	2.500	0.655	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N27/N32	13.53	2.500	-0.153	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N2/N7	21.55	2.500	-0.365	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N4/N9	21.55	2.500	-0.365	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N9/N14	12.67	2.500	0.655	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N14/N19	12.66	2.500	0.654	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N19/N24	12.66	2.500	0.654	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N24/N29	12.67	2.500	0.655	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N29/N34	13.53	2.500	-0.153	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N1/N7	13.98	0.000	0.336	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N6/N2	14.43	0.000	0.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N26/N32	12.15	0.000	0.292	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N31/N27	11.70	0.000	0.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N33/N29	11.70	0.000	0.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N28/N34	12.15	0.000	0.292	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N8/N4	14.43	0.000	0.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N3/N9	13.98	0.000	0.336	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N37/N30	2.55	0.081	0.061	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N27/N37	19.12	0.000	0.459	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N32/N45	2.75	0.000	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N45/N35	16.28	0.081	0.391	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N42/N5	16.28	0.081	0.391	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N2/N42	9.52	0.000	0.229	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N7/N39	19.12	0.000	0.459	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N39/N10	8.15	0.081	0.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N36/N30	2.55	0.081	0.061	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N29/N36	19.13	0.000	0.460	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N34/N44	2.75	0.000	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N44/N35	16.29	0.081	0.391	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N43/N5	16.29	0.081	0.391	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N4/N43	9.52	0.000	0.229	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N9/N41	19.13	0.000	0.460	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N41/N10	8.15	0.081	0.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	662.0	530.30	Cumple
N5/N10	19.35	2.500	-0.306	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N30/N35	11.34	2.500	-0.095	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	GV	663.5	267.77	Cumple
N27/N45	87.03	1.597	-1.220	0.000	-0.812	0.000	-1.101	0.000	G	634.0	200.81	Cumple
N45/N30	68.87	3.239	-1.126	0.002	0.011	-0.001	0.924	-0.004	G	674.0	200.81	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante). ⁽²⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego. ⁽³⁾ Factor de forma												

E.2.5.3.2. Fletxes

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N7/N10	5.029	0.27	4.630	11.26	5.626	0.39	4.232	21.09
	5.029	L/(>1000)	5.228	L/657.9	5.427	L/(>1000)	5.029	L/669.2
N9/N10	5.029	0.27	4.630	11.26	5.626	0.39	4.232	21.09
	5.029	L/(>1000)	5.228	L/657.9	5.427	L/(>1000)	5.029	L/669.3
N12/N15	1.501	0.03	4.485	11.28	1.501	0.06	3.739	21.35
	1.501	L/(>1000)	4.485	L/662.2	1.501	L/(>1000)	4.485	L/669.3
N14/N15	1.501	0.03	4.485	11.28	1.501	0.06	3.739	21.35
	1.501	L/(>1000)	4.485	L/662.2	1.501	L/(>1000)	4.485	L/669.3
N17/N20	1.501	0.03	4.485	11.28	1.501	0.05	3.739	21.35
	1.501	L/(>1000)	4.485	L/662.2	1.501	L/(>1000)	4.485	L/663.4
N19/N20	1.501	0.03	4.485	11.28	1.501	0.05	3.739	21.35
	1.501	L/(>1000)	4.485	L/662.2	1.501	L/(>1000)	4.485	L/663.4
N22/N25	1.501	0.03	4.485	11.28	1.501	0.05	3.739	21.35
	1.501	L/(>1000)	4.485	L/662.2	1.501	L/(>1000)	4.485	L/669.1
N24/N25	1.501	0.03	4.485	11.28	1.501	0.05	3.739	21.35
	1.501	L/(>1000)	4.485	L/662.2	1.501	L/(>1000)	4.485	L/669.1
N27/N30	5.029	0.27	4.630	11.26	5.626	0.39	4.232	21.09
	5.029	L/(>1000)	5.228	L/657.9	5.029	L/(>1000)	5.029	L/669.2
N29/N30	5.029	0.27	4.630	11.26	5.626	0.39	4.232	21.09
	5.029	L/(>1000)	5.228	L/657.9	5.029	L/(>1000)	5.029	L/669.3
N39/N42	2.500	0.37	2.500	2.03	2.188	0.70	2.188	0.14
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.188	L/(>1000)
N41/N43	2.500	0.37	2.500	2.03	2.188	0.70	2.188	0.14
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.188	L/(>1000)
N44/N36	2.813	0.33	2.500	2.03	2.813	0.54	2.813	0.11
	2.813	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)	2.813	L/(>1000)
N45/N37	2.813	0.33	2.500	2.03	2.813	0.54	2.813	0.11
	2.813	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)	2.813	L/(>1000)
N1/N7	6.003	0.00	4.802	0.00	6.003	0.00	4.802	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N2	5.203	0.00	5.603	0.00	6.003	0.00	5.203	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N26/N32	6.003	0.00	3.602	0.00	6.003	0.00	3.602	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N31/N27	5.203	0.00	4.802	0.00	5.203	0.00	4.802	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N33/N29	6.003	0.00	3.602	0.00	6.003	0.00	3.602	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N28/N34	3.602 -	0.00 L/(>1000)	5.203 -	0.00 L/(>1000)	6.003 -	0.00 L/(>1000)	5.203 -	0.00 L/(>1000)
N8/N4	3.202 -	0.00 L/(>1000)	4.802 -	0.00 L/(>1000)	6.003 -	0.00 L/(>1000)	4.802 -	0.00 L/(>1000)
N3/N9	5.603 -	0.00 L/(>1000)	5.203 -	0.00 L/(>1000)	5.603 -	0.00 L/(>1000)	5.203 -	0.00 L/(>1000)
N37/N30	5.155 -	0.00 L/(>1000)	4.362 -	0.00 L/(>1000)	5.155 -	0.00 L/(>1000)	3.569 -	0.00 L/(>1000)
N27/N37	5.279 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)	5.279 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)
N32/N45	4.525 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)	3.771 -	0.00 L/(>1000)	5.279 -	0.00 L/(>1000)
N45/N35	3.569 -	0.00 L/(>1000)	1.586 -	0.00 L/(>1000)	2.776 -	0.00 L/(>1000)	0.793 -	0.00 L/(>1000)
N42/N5	2.379 -	0.00 L/(>1000)	0.397 -	0.00 L/(>1000)	2.379 -	0.00 L/(>1000)	0.397 -	0.00 L/(>1000)
N2/N42	5.656 -	0.00 L/(>1000)	4.148 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)	4.148 -	0.00 L/(>1000)
N7/N39	5.656 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)	5.279 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)
N39/N10	5.948 -	0.00 L/(>1000)	5.948 -	0.00 L/(>1000)	5.948 -	0.00 L/(>1000)	5.948 -	0.00 L/(>1000)
N36/N30	4.362 -	0.00 L/(>1000)	4.362 -	0.00 L/(>1000)	5.948 -	0.00 L/(>1000)	4.362 -	0.00 L/(>1000)
N29/N36	4.902 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)	4.902 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)
N34/N44	4.902 -	0.00 L/(>1000)	5.279 -	0.00 L/(>1000)	4.148 -	0.00 L/(>1000)	5.279 -	0.00 L/(>1000)
N44/N35	3.172 -	0.00 L/(>1000)	1.983 -	0.00 L/(>1000)	3.172 -	0.00 L/(>1000)	0.397 -	0.00 L/(>1000)
N43/N5	5.551 -	0.00 L/(>1000)	0.397 -	0.00 L/(>1000)	5.551 -	0.00 L/(>1000)	0.397 -	0.00 L/(>1000)
N4/N43	5.279 -	0.00 L/(>1000)	3.394 -	0.00 L/(>1000)	5.279 -	0.00 L/(>1000)	3.394 -	0.00 L/(>1000)
N9/N41	4.148 -	0.00 L/(>1000)	4.148 -	0.00 L/(>1000)	4.148 -	0.00 L/(>1000)	4.148 -	0.00 L/(>1000)
N41/N10	5.551 -	0.00 L/(>1000)	5.551 -	0.00 L/(>1000)	5.551 -	0.00 L/(>1000)	5.551 -	0.00 L/(>1000)
N5/N10	1.563 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	4.375 -	0.00 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)
N30/N35	3.125 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	3.125 -	0.00 L/(>1000)	3.125 -	0.00 L/(>1000)
N4/N9	4.375 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N9/N14	3.125 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	3.750 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N14/N19	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	2.500 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N24/N29	3.750 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	3.750 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N29/N34	4.063 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	3.750 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N19/N24	3.125 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	3.125 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N2/N7	4.063 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N7/N12	3.438 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N12/N17	3.438 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N22/N27	4.688 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N27/N32	2.813 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N17/N22	0.938 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.98 L/(>1000)	0.938 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N4/N5	1.512 1.512	2.25 L/(>1000)	3.649 3.649	12.34 L/596.3	1.512 1.512	3.24 L/(>1000)	3.649 3.649	23.71 L/627.2
N2/N5	1.512 1.512	2.25 L/(>1000)	3.649 3.649	12.34 L/596.3	1.512 1.512	3.24 L/(>1000)	3.649 3.649	23.71 L/627.2
N34/N35	1.512 1.512	2.25 L/(>1000)	3.649 3.649	13.03 L/564.7	1.512 1.512	2.45 L/(>1000)	3.649 3.649	24.40 L/597.4
N32/N35	1.512 1.512	2.25 L/(>1000)	3.649 3.649	13.03 L/564.7	1.512 1.512	2.45 L/(>1000)	3.649 3.649	24.40 L/597.4

E.2.5.3.3. Comprovacions E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _V	M _Z	V _Z	V _V	M ₁ V _Z	M ₂ V _V	NM ₁ M ₂	NM ₁ M ₂ V ₁ V ₂	M _t	M ₁ V ₂	M ₁ V _V	
N2/N39	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.479 m $\eta = 1.6$	x: 0.077 m $\eta = 0.9$	x: 3.48 m $\eta = 37.4$	x: 3.48 m $\eta = 8.8$	x: 0.077 m $\eta = 8.0$	x: 3.48 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.48 m $\eta = 44.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0.077 m $\eta = 8.0$	x: 3.48 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 44.6$
N39/N5	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.953 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	x: 0.052 m $\eta = 39.9$	x: 0.051 m $\eta = 7.5$	x: 3.954 m $\eta = 6.7$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 44.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 3.954 m $\eta = 6.8$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 44.7$
N4/N41	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.479 m $\eta = 1.6$	x: 0.077 m $\eta = 0.9$	x: 3.48 m $\eta = 37.4$	x: 3.48 m $\eta = 8.8$	x: 0.077 m $\eta = 8.0$	x: 3.48 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.48 m $\eta = 44.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0.077 m $\eta = 8.0$	x: 3.48 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 44.6$
N41/N5	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.953 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	x: 0.052 m $\eta = 39.9$	x: 0.051 m $\eta = 7.5$	x: 3.954 m $\eta = 6.7$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 44.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 3.954 m $\eta = 6.8$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 44.7$
N7/N42	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 5.8$	x: 1.595 m $\eta = 7.3$	x: 0.096 m $\eta = 69.0$	x: 3.479 m $\eta = 0.3$	x: 1.502 m $\eta = 12.6$	x: 1.595 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.096 m $\eta = 72.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.597 m $\eta = 1.3$	x: 1.502 m $\eta = 12.7$	x: 1.595 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.7$
N42/N10	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 5.3$	x: 0.051 m $\eta = 6.9$	x: 3.039 m $\eta = 55.3$	x: 4.035 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.039 m $\eta = 51.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0.051 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.3$
N9/N43	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 5.8$	x: 1.595 m $\eta = 7.3$	x: 0.096 m $\eta = 69.0$	x: 3.479 m $\eta = 0.3$	x: 1.502 m $\eta = 12.6$	x: 1.595 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.096 m $\eta = 72.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.597 m $\eta = 1.3$	x: 1.502 m $\eta = 12.7$	x: 1.595 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.7$
N43/N10	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 5.3$	x: 0.051 m $\eta = 6.9$	x: 3.039 m $\eta = 55.3$	x: 4.035 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.039 m $\eta = 51.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0.051 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.3$
N12/N15	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 6.2$	x: 1.595 m $\eta = 7.1$	x: 0.096 m $\eta = 68.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.502 m $\eta = 12.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.096 m $\eta = 72.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 72.2$
N14/N15	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 6.2$	x: 1.595 m $\eta = 7.1$	x: 0.096 m $\eta = 68.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m $\eta = 12.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.096 m $\eta = 72.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 72.2$
N17/N20	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 6.3$	x: 1.595 m $\eta = 7.1$	x: 0.096 m $\eta = 68.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m $\eta = 12.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.096 m $\eta = 72.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 72.2$
N19/N20	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 6.3$	x: 1.595 m $\eta = 7.1$	x: 0.096 m $\eta = 68.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m $\eta = 12.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.096 m $\eta = 72.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 72.2$
N22/N25	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 6.5$	x: 1.595 m $\eta = 7.1$	x: 0.096 m $\eta = 68.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m $\eta = 12.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.096 m $\eta = 72.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 72.2$
N24/N25	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 6.5$	x: 1.595 m $\eta = 7.1$	x: 0.096 m $\eta = 68.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m $\eta = 12.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.096 m $\eta = 72.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 72.2$
N29/N44	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 7.0$	x: 1.595 m $\eta = 7.3$	x: 0.096 m $\eta = 69.0$	x: 3.479 m $\eta = 0.3$	x: 1.502 m $\eta = 13.3$	x: 1.595 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.096 m $\eta = 72.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.597 m $\eta = 1.3$	x: 1.502 m $\eta = 13.4$	x: 1.595 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.7$
N44/N30	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 7.0$	x: 0.051 m $\eta = 6.9$	x: 2.84 m $\eta = 55.2$	x: 4.035 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.039 m $\eta = 51.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0.051 m $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.2$
N32/N37	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.479 m $\eta = 2.2$	x: 0.077 m $\eta = 0.9$	x: 3.48 m $\eta = 45.0$	x: 3.48 m $\eta = 8.8$	x: 0.077 m $\eta = 9.1$	x: 3.48 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.48 m $\eta = 44.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0.077 m $\eta = 9.1$	x: 3.48 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 45.0$
N37/N35	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.953 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	x: 0.051 m $\eta = 48.3$	x: 0.051 m $\eta = 7.5$	x: 3.954 m $\eta = 9.7$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 3.954 m $\eta = 9.7$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 48.3$
N34/N36	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.479 m $\eta = 2.2$	x: 0.077 m $\eta = 0.9$	x: 3.48 m $\eta = 45.0$	x: 3.48 m $\eta = 8.8$	x: 0.077 m $\eta = 9.1$	x: 3.48 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.48 m $\eta = 44.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0.077 m $\eta = 9.1$	x: 3.48 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 45.0$
N36/N35	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	x: 3.953 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	x: 0.051 m $\eta = 48.3$	x: 0.051 m $\eta = 7.5$	x: 3.954 m $\eta = 9.7$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 3.954 m $\eta = 9.7$	x: 0.051 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 48.3$
N39/N42	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 7.1$	x: 2.5 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.9$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.2$
N41/N43	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 7.1$	x: 2.5 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.9$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.2$
N44/N36	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 7.1$	x: 2.5 m $\eta = 3.6$	x: 5 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.2$
N45/N37	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 7.1$	x: 2.5 m $\eta = 3.6$	x: 5 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.2$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.3$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.1$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 3.6$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 7.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 8.8$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 8.8$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 12.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$
N14/N19	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.3$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$							

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N19/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,mdx}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.1$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$
N24/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,mdx}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$
N29/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,mdx}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 3.6$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 7.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N5/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,mdx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.7$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 11.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 11.3$
N30/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,mdx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 6.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.2$
N27/N45	x: 1.595 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.096 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,mdx}$ Cumple	x: 1.595 m $\eta = 7.0$	x: 1.595 m $\eta = 7.3$	x: 0.096 m $\eta = 69.0$	x: 3.479 m $\eta = 0.3$	x: 1.502 m $\eta = 13.3$	x: 1.595 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.096 m $\eta = 72.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.597 m $\eta = 1.3$	x: 1.502 m $\eta = 13.4$	x: 1.595 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.7$
N45/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,mdx}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 7.0$	x: 0.051 m $\eta = 6.9$	x: 2.84 m $\eta = 55.2$	x: 4.035 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.039 m $\eta = 51.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0.051 m $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.2$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

(5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
N2/N39	x: 3.479 m η = 1.3	x: 0.077 m η = 1.2	x: 0.077 m η = 40.0	x: 3.48 m η = 8.6	x: 0.077 m η = 5.3	x: 3.48 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.48 m η = 42.9	η < 0.1	η = 1.1	x: 0.077 m η = 5.3	x: 3.48 m η = 0.6	CUMPLE η = 42.9	
N39/N5	x: 3.953 m η = 2.3	x: 0.051 m η = 0.7	x: 3.954 m η = 64.0	x: 0.051 m η = 7.6	x: 3.954 m η = 6.0	x: 0.051 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.954 m η = 64.6	η < 0.1	η = 1.1	x: 3.954 m η = 6.0	x: 0.051 m η = 0.3	CUMPLE η = 64.6	
N4/N41	x: 3.479 m η = 1.3	x: 0.077 m η = 1.2	x: 0.077 m η = 40.0	x: 3.48 m η = 8.6	x: 0.077 m η = 5.3	x: 3.48 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.48 m η = 42.9	η < 0.1	η = 1.1	x: 0.077 m η = 5.3	x: 3.48 m η = 0.6	CUMPLE η = 42.9	
N41/N5	x: 3.953 m η = 2.3	x: 0.051 m η = 0.7	x: 3.954 m η = 64.0	x: 0.051 m η = 7.6	x: 3.954 m η = 6.0	x: 0.051 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.954 m η = 64.6	η < 0.1	η = 1.1	x: 3.954 m η = 6.0	x: 0.051 m η = 0.3	CUMPLE η = 64.6	
N7/N42	x: 3.479 m η = 3.0	x: 1.595 m η = 9.6	x: 0.096 m η = 79.9	x: 3.479 m η = 0.3	x: 1.502 m η = 8.6	x: 1.595 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.597 m η = 87.0	η < 0.1	x: 1.597 m η = 1.0	x: 1.502 m η = 8.6	x: 1.595 m η < 0.1	CUMPLE η = 87.0	
N42/N10	x: 4.035 m η = 3.7	x: 0.051 m η = 12.7	x: 2.84 m η = 53.3	x: 4.035 m η = 1.1	x: 0.051 m η = 6.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.239 m η = 68.9	η < 0.1	η = 1.5	x: 0.051 m η = 6.4	η < 0.1	CUMPLE η = 68.9	
N9/N43	x: 3.479 m η = 3.0	x: 1.595 m η = 9.6	x: 0.096 m η = 79.9	x: 3.479 m η = 0.3	x: 1.502 m η = 8.6	x: 1.595 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.597 m η = 87.0	η < 0.1	x: 1.597 m η = 1.0	x: 1.502 m η = 8.6	x: 1.595 m η < 0.1	CUMPLE η = 87.0	
N43/N10	x: 4.035 m η = 3.7	x: 0.051 m η = 12.7	x: 2.84 m η = 53.3	x: 4.035 m η = 1.1	x: 0.051 m η = 6.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.239 m η = 68.9	η < 0.1	η = 1.5	x: 0.051 m η = 6.4	η < 0.1	CUMPLE η = 68.9	
N12/N15	x: 7.566 m η = 3.6	x: 1.595 m η = 9.2	x: 0.096 m η = 77.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m η = 8.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.597 m η = 84.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 84.5	
N14/N15	x: 7.566 m η = 3.6	x: 1.595 m η = 9.2	x: 0.096 m η = 77.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m η = 8.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.597 m η = 84.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 84.5	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N17/N20	x: 7.566 m η = 3.6	x: 1.595 m η = 9.2	x: 0.096 m η = 77.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m η = 8.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.597 m η = 84.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 84.5
N19/N20	x: 7.566 m η = 3.6	x: 1.595 m η = 9.2	x: 0.096 m η = 77.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m η = 8.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.597 m η = 84.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 84.5
N22/N25	x: 7.566 m η = 3.8	x: 1.595 m η = 9.2	x: 0.096 m η = 77.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m η = 8.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.597 m η = 84.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 84.5
N24/N25	x: 7.566 m η = 3.8	x: 1.595 m η = 9.2	x: 0.096 m η = 77.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 1.502 m η = 8.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.597 m η = 84.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 84.5
N29/N44	x: 1.595 m η = 3.9	x: 1.595 m η = 9.6	x: 0.096 m η = 79.9	x: 3.479 m η = 0.3	x: 1.502 m η = 8.6	x: 1.595 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.597 m η = 87.0	η < 0.1	x: 1.597 m η = 1.0	x: 1.502 m η = 8.6	x: 1.595 m η < 0.1	CUMPLE η = 87.0
N44/N30	x: 4.035 m η = 5.6	x: 0.051 m η = 12.7	x: 2.442 m η = 53.9	x: 4.035 m η = 1.1	x: 0.051 m η = 6.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.239 m η = 68.9	η < 0.1	η = 1.5	x: 0.051 m η = 6.4	η < 0.1	CUMPLE η = 68.9
N32/N37	x: 3.479 m η = 2.0	x: 0.077 m η = 1.2	x: 3.479 m η = 48.9	x: 3.48 m η = 8.6	x: 0.077 m η = 6.4	x: 3.48 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.48 m η = 46.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 0.077 m η = 6.4	x: 3.48 m η = 0.6	CUMPLE η = 48.9
N37/N35	x: 3.953 m η = 2.3	x: 0.051 m η = 0.7	x: 3.954 m η = 64.0	x: 0.051 m η = 7.6	x: 3.954 m η = 6.5	x: 0.051 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.954 m η = 64.6	η < 0.1	η = 1.2	x: 3.954 m η = 6.6	x: 0.051 m η = 0.3	CUMPLE η = 64.6
N34/N36	x: 3.479 m η = 2.0	x: 0.077 m η = 1.2	x: 3.479 m η = 48.9	x: 3.48 m η = 8.6	x: 0.077 m η = 6.4	x: 3.48 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.48 m η = 46.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 0.077 m η = 6.4	x: 3.48 m η = 0.6	CUMPLE η = 48.9
N36/N35	x: 3.953 m η = 2.3	x: 0.051 m η = 0.7	x: 3.954 m η = 64.0	x: 0.051 m η = 7.6	x: 3.954 m η = 6.5	x: 0.051 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.954 m η = 64.6	η < 0.1	η = 1.2	x: 3.954 m η = 6.6	x: 0.051 m η = 0.3	CUMPLE η = 64.6
N39/N42	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η = 10.8	x: 2.5 m η = 7.7	x: 0 m η = 1.0	x: 5 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.5 m η = 19.4	η < 0.1	η = 7.7	x: 5 m η = 0.8	η < 0.1	CUMPLE η = 19.4
N41/N43	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η = 10.9	x: 2.5 m η = 7.7	x: 0 m η = 1.0	x: 5 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.5 m η = 19.4	η < 0.1	η = 7.7	x: 5 m η = 0.8	η < 0.1	CUMPLE η = 19.4
N44/N36	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η = 10.9	x: 2.5 m η = 7.7	x: 5 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.5 m η = 19.4	η < 0.1	η = 7.7	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	CUMPLE η = 19.4
N45/N37	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η = 10.8	x: 2.5 m η = 7.7	x: 5 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.5 m η = 19.4	η < 0.1	η = 7.7	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	CUMPLE η = 19.4
N7/N12	η = 4.9	η = 3.4	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 12.7	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.7
N12/N17	η = 4.9	η = 3.2	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 12.7	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.7
N17/N22	η = 4.9	η = 3.0	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 12.7	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.7
N22/N27	η = 4.9	η = 2.8	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 12.7	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.7
N27/N32	η = 2.2	η = 5.5	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 13.5	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 13.5
N2/N7	η = 2.2	η = 13.0	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 21.5	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 21.5
N4/N9	η = 2.2	η = 13.0	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 21.5	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 21.5
N9/N14	η = 4.9	η = 3.4	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 12.7	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.7
N14/N19	η = 4.9	η = 3.2	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 12.7	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.7
N19/N24	η = 4.9	η = 3.0	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 12.7	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.7
N24/N29	η = 4.9	η = 2.8	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 12.7	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.7
N29/N34	η = 2.2	η = 5.5	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 13.5	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 13.5
N1/N7	η = 14.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 14.0
N6/N2	η = 14.4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 14.4
N26/N32	η = 12.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.2
N31/N27	η = 11.7	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.7
N33/N29	η = 11.7	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.7
N28/N34	η = 12.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 12.2
N8/N4	η = 14.4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 14.4
N3/N9	η = 14.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 14.0
N37/N30	η = 2.5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.5
N27/N37	η = 19.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.1
N32/N45	η = 2.8	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.8
N45/N35	η = 16.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 16.3
N42/N5	η = 16.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 16.3

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N2/N42	η = 9.5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.5
N7/N39	η = 19.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.1
N39/N10	η = 8.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 8.2
N36/N30	η = 2.5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.5
N29/N36	η = 19.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.1
N34/N44	η = 2.8	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.8
N44/N35	η = 16.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 16.3
N43/N5	η = 16.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 16.3
N4/N43	η = 9.5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 9.5
N9/N41	η = 19.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.1
N41/N10	η = 8.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 8.2
N5/N10	η < 0.1	η = 10.9	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 19.3	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.3
N30/N35	η < 0.1	η = 3.4	x: 2.5 m η = 7.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m η = 11.3	x: 0.313 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.3
N27/N45	x: 1.595 m η = 3.9	x: 1.595 m η = 9.6	x: 0.096 m η = 79.9	x: 3.479 m η = 0.3	x: 1.502 m η = 8.6	x: 1.595 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.597 m η = 87.0	η < 0.1	x: 1.597 m η = 1.0	x: 1.502 m η = 8.6	x: 1.595 m η < 0.1	CUMPLE η = 87.0
N45/N30	x: 4.035 m η = 5.6	x: 0.051 m η = 12.7	x: 2.442 m η = 53.9	x: 4.035 m η = 1.1	x: 0.051 m η = 6.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.239 m η = 68.9	η < 0.1	η = 1.5	x: 0.051 m η = 6.4	η < 0.1	CUMPLE η = 68.9
Notación: N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														

E.2.5.4. Sabates fonamentació

E.2.5.4.1.Descripció

Referencias	Geometría	Armado
N3, N1, N31 y N33	Zapata cuadrada Anchura: 100 cm Canto: 55 cm	X: 5Ø12c/20 Y: 5Ø12c/20
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 260 cm Canto: 55 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20
N38 y N40	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 180 cm Canto: 55 cm	Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 6Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 6Ø12c/20

E.2.5.4.2. Medicions

Referencias: N3, N1, N31 y N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.19	5.95
	Peso (kg)	5x1.06	5.28
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.19	5.95
	Peso (kg)	5x1.06	5.28
Totales	Longitud (m)	11.90	
	Peso (kg)	10.56	10.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.09	
	Peso (kg)	11.62	11.62

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.09	27.17
	Peso (kg)	13x1.86	24.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.79	25.11
	Peso (kg)	9x2.48	22.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.09	27.17
	Peso (kg)	13x1.86	24.12
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.79	25.11
	Peso (kg)	9x2.48	22.29
Totales	Longitud (m)	104.56	
	Peso (kg)	92.82	92.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	115.02	
	Peso (kg)	102.10	102.10

Referencias: N38 y N40		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.39	12.51
	Peso (kg)	9x1.23	11.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.99	11.94
	Peso (kg)	6x1.77	10.60
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.39	12.51
	Peso (kg)	9x1.23	11.11
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.99	11.94
	Peso (kg)	6x1.77	10.60
Totales	Longitud (m)	48.90	
	Peso (kg)	43.42	43.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.79	
	Peso (kg)	47.76	47.76

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N1, N31 y N33	4x11.62	4x0.55	4x0.10

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	10x102.10	10x2.72	10x0.49
Referencias: N38 y N40	2x47.76	2x1.19	2x0.22
Totales	1163.00	31.75	5.77

E.2.5.4.3. Comprovacions

Referencia: N3 Dimensiones: 100 x 100 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm² Calculado: 1.10 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm² Calculado: 1.20 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm² Calculado: 2.88 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 43.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 95.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.56 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 18.58 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: N3		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 1.10 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 1.20 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 2.88 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 43.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 95.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.56 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 18.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: N31		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 1.10 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 1.20 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 2.88 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 43.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 95.3 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: Momento: 1.84 t·m - En dirección Y: Momento: 1.64 t·m		
Cortante en la zapata: - En dirección X: Cortante: 0.00 t - En dirección Y: Cortante: 0.00 t		
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 24.67 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.19 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: N33		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 1.10 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 1.20 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 2.88 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 43.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 95.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.84 t·m	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 1.64 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 24.67 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 30 cm	
	Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.19 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: N8		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.53 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1429.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.36 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.63 t/m ²	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N8		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.41 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N13		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.51 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10123.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.67 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		

Referencia: N13		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N18		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.50 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10617.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.67 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: N18		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N23		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.51 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11090.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.67 t	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N28		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.53 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N28		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2290.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.36 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N28		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		

Referencia: N28		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.41		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N38		
Dimensiones: 120 x 180 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.64 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.64 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 1.31 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1780.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 20.31 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 120 x 180 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTERMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 120 x 180 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.50 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 31.35 t		
Referencia: N26		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.53 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2290.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.36 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.63 t/m ²	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N26		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.41 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N21		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.51 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11090.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.67 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		

Referencia: N21		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N16		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.50 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10617.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.67 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: N16		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N11		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.51 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10123.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.67 t	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.40		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N6		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.35 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.53 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1429.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.36 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.52 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		

Referencia: N6		
Dimensiones: 190 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.41		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.64 t		
Referencia: N40		
Dimensiones: 120 x 180 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.06 kp/cm ² Calculado: 0.64 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 0.64 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.82 kp/cm ² Calculado: 1.31 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1780.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 20.31 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N40:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N40		
Dimensiones: 120 x 180 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N40		
Dimensiones: 120 x 180 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.50 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 31.35 t		

E.2.5.5. Bigues centradores

E.2.5.5.1. Descripció

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N40], C [N40-N1], C [N31-N38] y C [N38-N33]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

E.2.5.5.2. Medición

Referencias: C [N3-N40], C [N40-N1], C [N31-N38] y C [N38-N33]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85

Referencias: C [N3-N40], C [N40-N1], C [N31-N38] y C [N38-N33]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.3 3		30.5 9
	Peso (kg)	23x0.5 2		12.0 7
Totales	Longitud (m)	30.59 12.07	31.20 27.70	39.7 7
	Peso (kg)			
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.65 13.28	34.32 30.47	43.7 5
	Peso (kg)			
Referencias: C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.3 0	10.6 0
	Peso (kg)		2x4.7 1	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.3 0	10.6 0
	Peso (kg)		2x4.7 1	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.3 3		17.2 9
	Peso (kg)	13x0.5 2		6.82
Totales	Longitud (m)	17.29 6.82	21.20 18.82	25.6 4
	Peso (kg)			
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02 7.50	23.32 20.70	28.2 0
	Peso (kg)			

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N40], C [N40-N1], C [N31-N38] y C [N38-N33]	4x13.2 8	4x30.47	175.0 0	4x1.02	4x0.26
Referencias: C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]	12x7.5 0	12x20.7 0	338.4 0	12x0.57	12x0.1 4
Totales	143.12	370.28	513.4 0	10.91	2.73

E.2.5.5.3. Comprovació

Referencia: C.1 [N3-N40] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N40-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N40-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N1-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N6-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N11-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N11-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N16-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N21-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N21-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N26-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N26-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N31-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	 Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	

Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

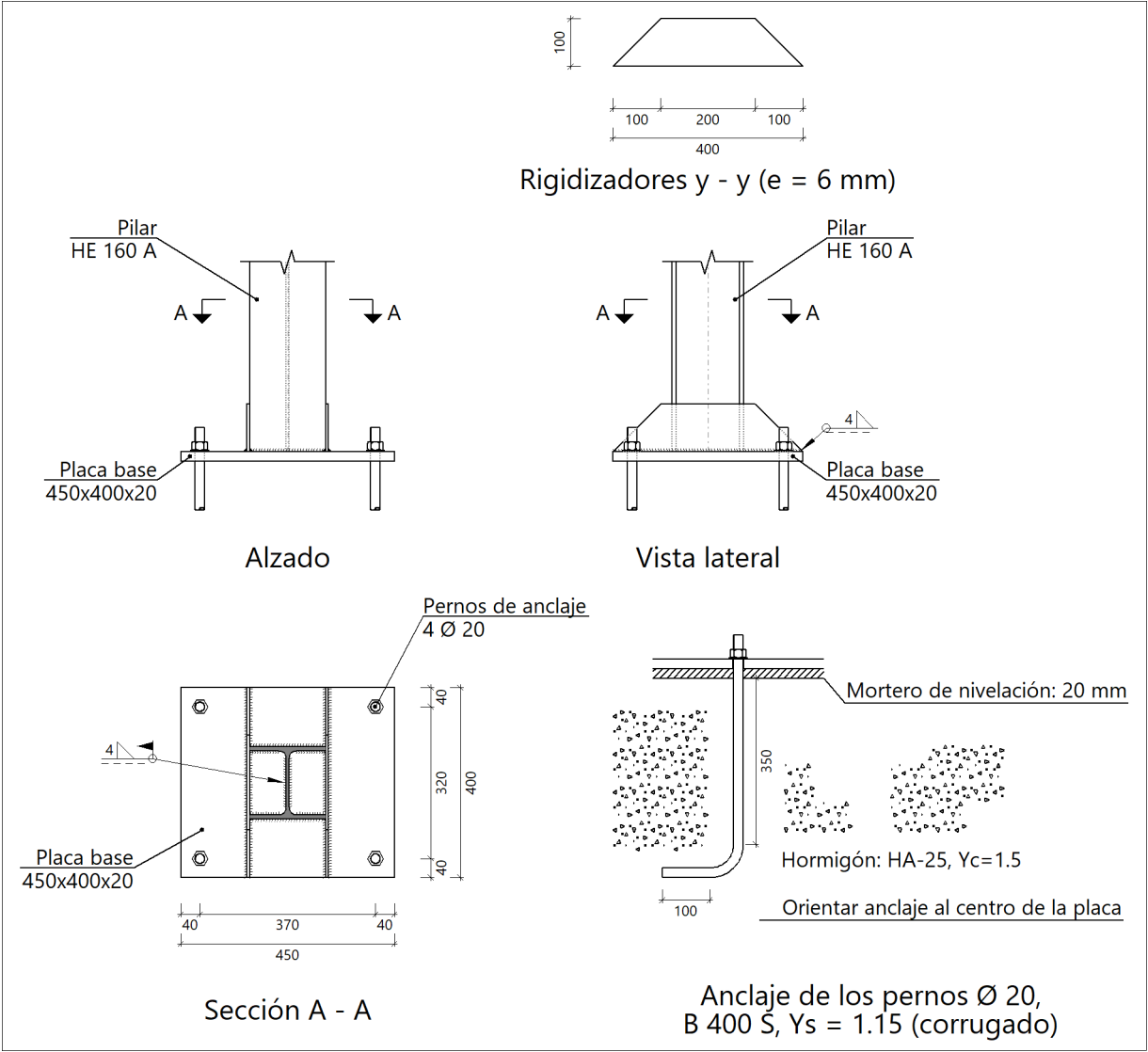
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

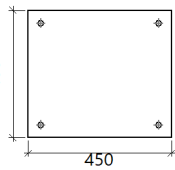
E. 2.5.6. Unions

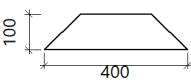
E.2.5.6.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		450	400	20	4	20	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		400	100	6	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	776	6.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 99 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 7.929 t Calculado: 3.879 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 5.55 t Calculado: 0.533 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 7.929 t Calculado: 4.64 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 8.143 t Calculado: 3.666 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1206.49 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 21.358 t Calculado: 0.5 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1967 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1326.56 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 912.419 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 912.416 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 404.728	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 624.704	Cumple
- Arriba:	Calculado: 7467.34	Cumple
- Abajo:	Calculado: 7467.36	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0911		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	400	6.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Rigidizador y-y (x = 83): Soldadura a la placa base		En ángulo	4	400	6.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

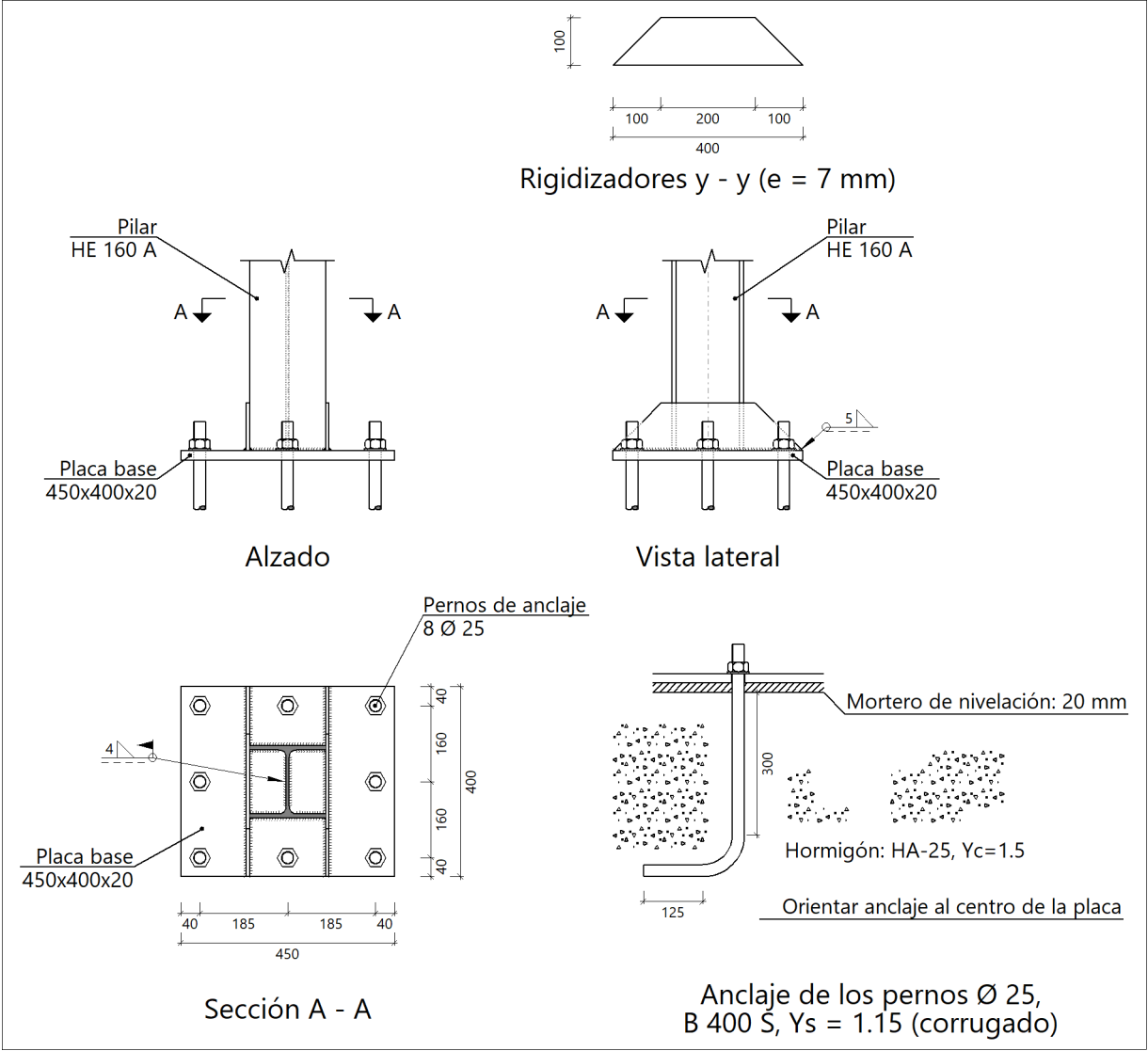
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1564
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	776

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-20

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x400x20	28.26
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x6	2.83
	Total			31.09
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 410 + 194	5.96
	Total			5.96

E.2.5.6.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		450	400	20	8	25	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		400	100	7	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	776	6.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 80 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 39.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 8.495 t Calculado: 5.358 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 5.947 t Calculado: 0.556 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 8.495 t Calculado: 6.152 t	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.734 t Calculado: 5.052 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1049.11 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 26.698 t Calculado: 0.522 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1318.95 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1318.81 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2221.68 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2221.68 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1630.58	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1630.58	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3002.05	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3002.05	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1058.81 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0981		
- Punto de tensión local máxima: (0.08, -0.0512)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Rigidizador y-y (x = -84): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	400	7.0	90.00				
Rigidizador y-y (x = 84): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	400	7.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -84): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 84): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

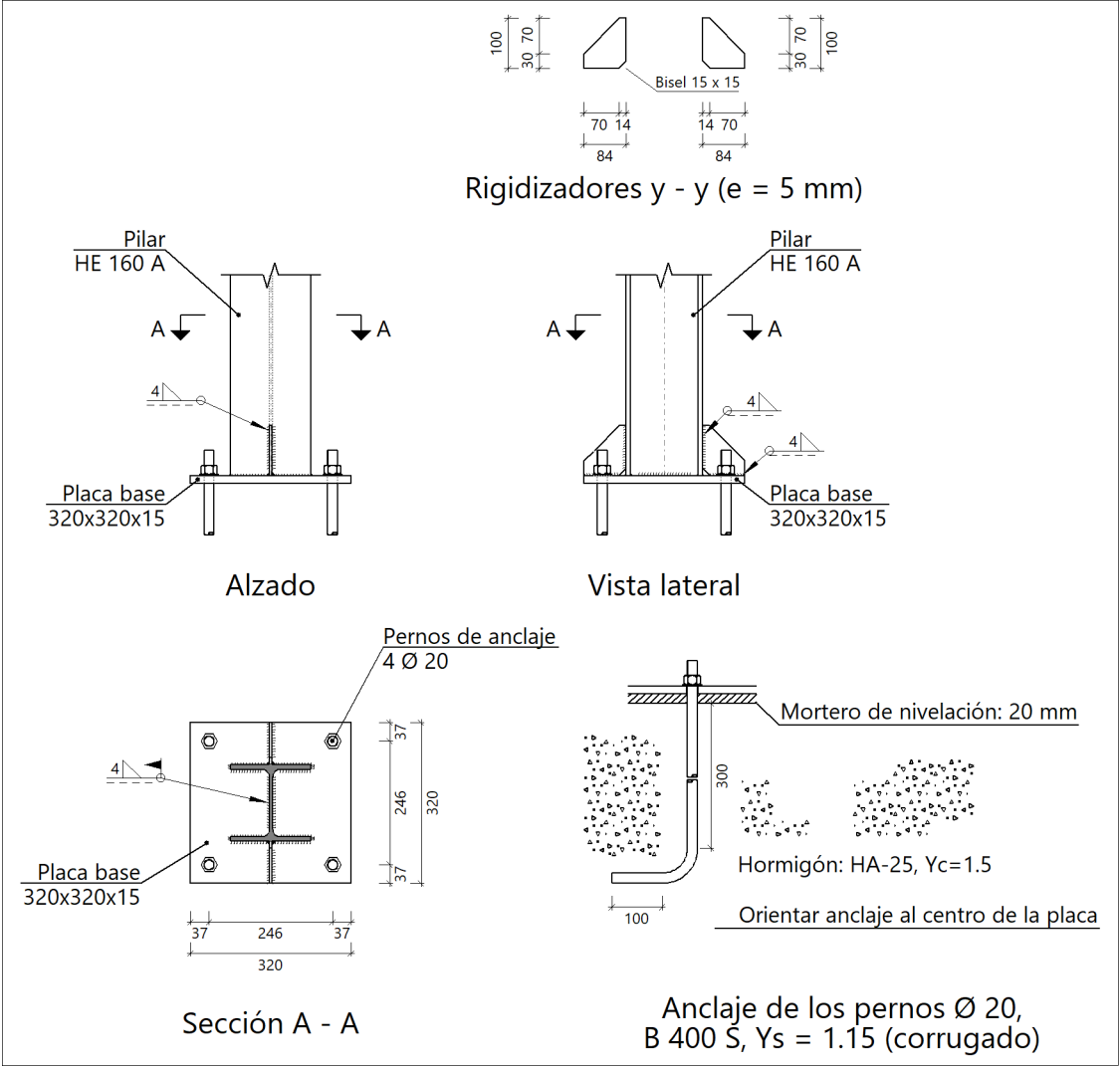
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	1564
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	776

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	8	T25
Arandelas	8	A25

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x400x20	28.26
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x7	3.30
	Total			31.56
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 365 + 243	18.74
	Total			18.74

E.2.5.6.3. Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		320	320	15	4	20	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		84	100	5	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	776	6.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 246 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 64 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 37 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 6.796 t Calculado: 5.704 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 4.757 t Calculado: 0.534 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 6.796 t Calculado: 6.467 t	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 8.143 t Calculado: 5.378 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1739.65 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 16.019 t Calculado: 0.501 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1928.89 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2589.65 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1715.27 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1715.27 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 793.061	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 540.193	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6667.87	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6667.87	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.174		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	84	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	84	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	85	5.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	446
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	776

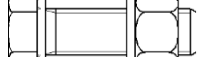
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-20

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	320x320x15	12.06
	Rigidizadores no pasantes	2	84/14x100/30x5	0.47
	Total			12.52
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 355 + 194	5.42
	Total			5.42

E.2.5.6.4. Tipo 4

a) Detalle



Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x55-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	55	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

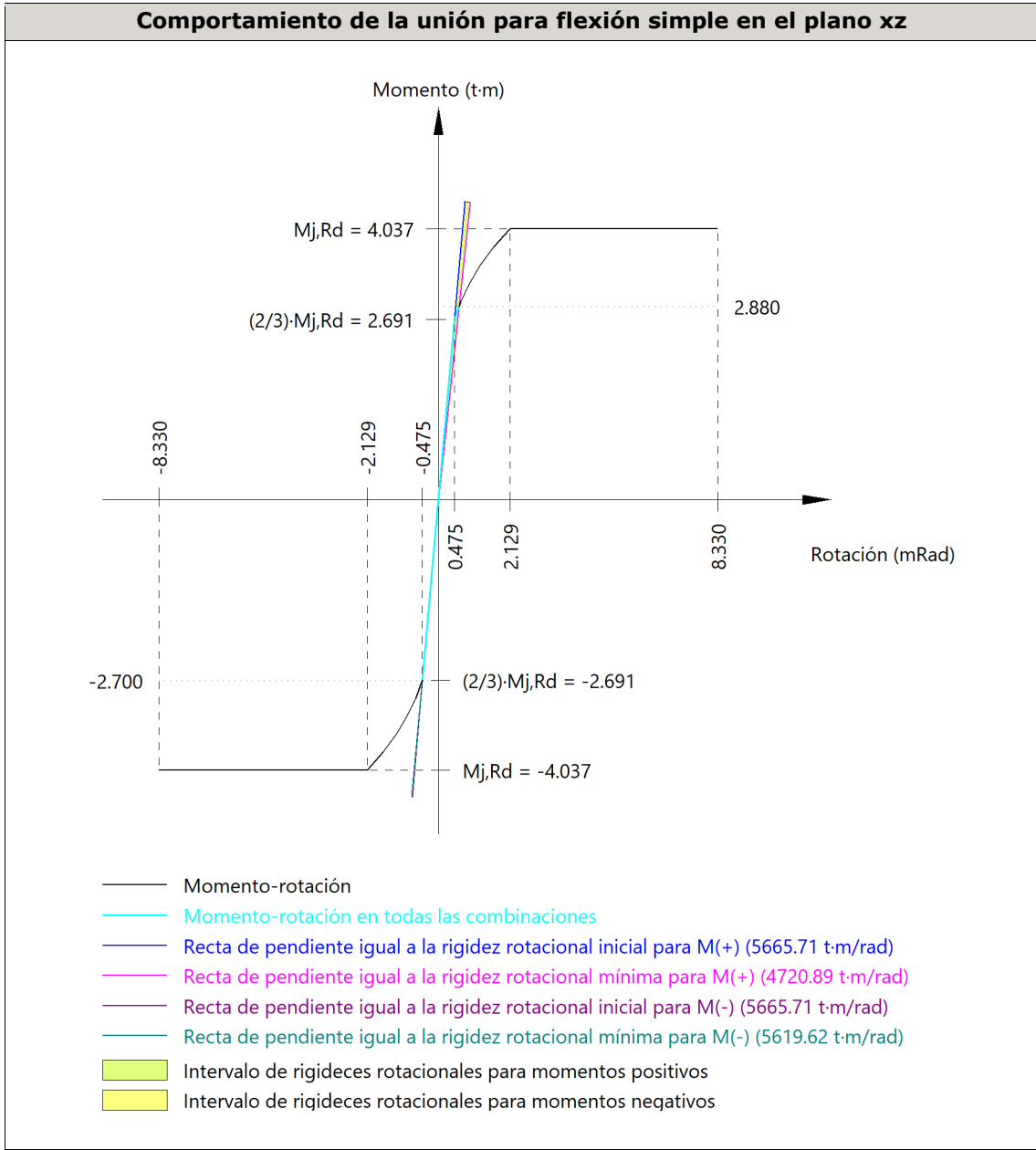
1) Viga (a) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	136.74	168.10	81.34
Ala	Aplastamiento	kN	162.17	267.39	60.65
	Tracción	kN	35.18	132.52	26.55
Alma	Tracción	kN	75.63	107.25	70.52

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
Soldadura del alma	En ángulo	3	179	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	154.1	134.9	0.0	280.0	72.55	154.1	46.99	410.0	0.85
Soldadura del alma	176.2	176.2	0.1	352.4	91.31	176.2	53.71	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	95.3	108.8	0.5	211.2	54.73	95.3	29.05	410.0	0.85

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1082.13	5665.71
Calculada para momentos negativos	1082.13	5665.71



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.70	1.80	94.36
Momento resistente	kNm	28.24	39.60	71.32
Capacidad de rotación	mRad	73.190	667	10.98

2) Viga (b) IPE 220

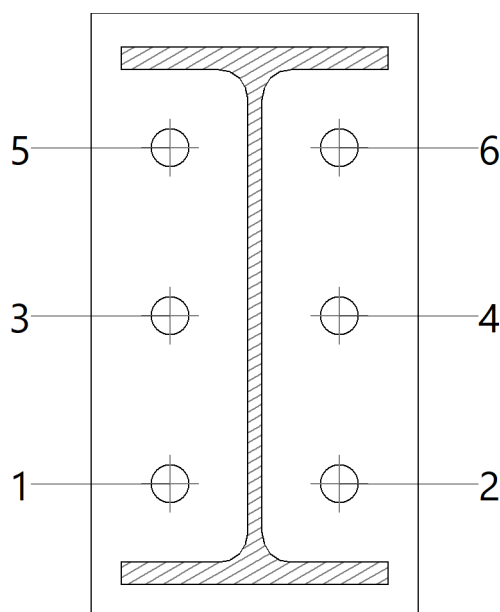
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	136.74	168.10	81.34
Ala	Compresión	kN	162.17	267.39	60.65

	Tracción	kN	35.18	132.52	26.55
Alma	Tracción	kN	75.63	107.25	70.52

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
Soldadura del alma	En ángulo	3	179	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	154.1	134.9	0.0	280.0	72.55	154.1	46.99	410.0	0.85
Soldadura del alma	176.2	176.2	0.1	352.4	91.31	176.2	53.71	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	95.3	108.8	0.5	211.2	54.73	95.3	29.05	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos

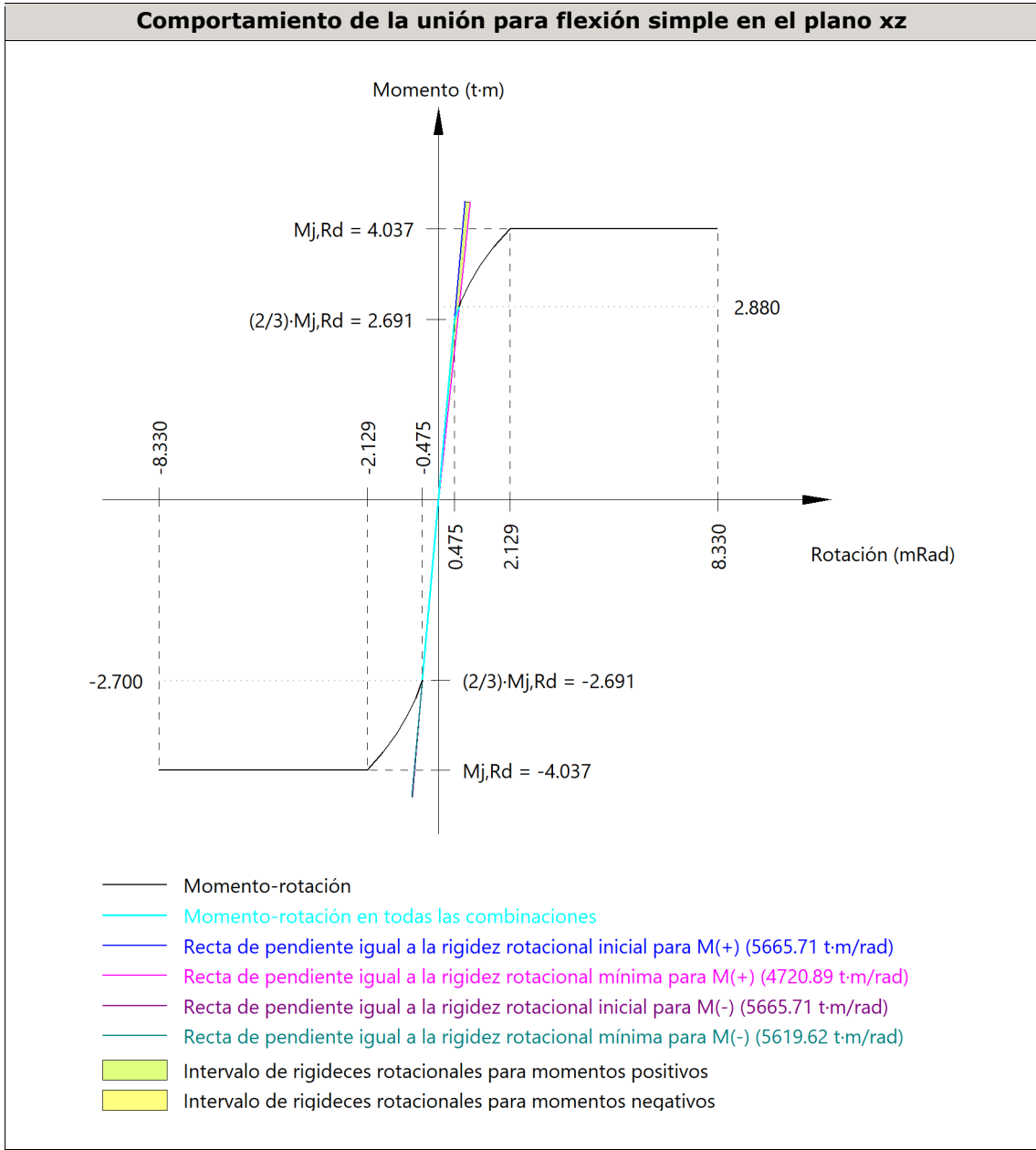


Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0

Disposició							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
2	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
5	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
6	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	1.298	50.240	2.58	Vástago	51.571	90.432	57.03	40.80	57.03
	Aplastamiento	0.823	114.374	0.72	Punzonamiento	51.571	219.639	23.48		
2	Sección transversal	1.298	50.240	2.58	Vástago	51.935	90.432	57.43	41.09	57.43
	Aplastamiento	0.807	110.738	0.73	Punzonamiento	51.935	219.639	23.65		
3	Sección transversal	1.298	50.240	2.58	Vástago	54.594	90.432	60.37	43.16	60.37
	Aplastamiento	0.823	114.371	0.72	Punzonamiento	54.594	219.639	24.86		
4	Sección transversal	1.298	50.240	2.58	Vástago	54.113	90.432	59.84	42.78	59.84
	Aplastamiento	0.807	110.738	0.73	Punzonamiento	54.113	219.639	24.64		
5	Sección transversal	3.340	50.240	6.65	Vástago	73.561	90.432	81.34	58.14	81.34
	Aplastamiento	3.340	183.680	1.82	Punzonamiento	73.561	219.639	33.49		
6	Sección transversal	3.340	50.240	6.65	Vástago	73.202	90.432	80.95	57.86	80.95
	Aplastamiento	3.340	183.680	1.82	Punzonamiento	73.202	219.639	33.33		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1082.13	5665.71
Calculada para momentos negativos	1082.13	5665.71



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.70	1.80	94.36
Momento resistente	kNm	28.24	39.60	71.32
Capacidad de rotación	mRad	73.190	667	10.98

d) Medición

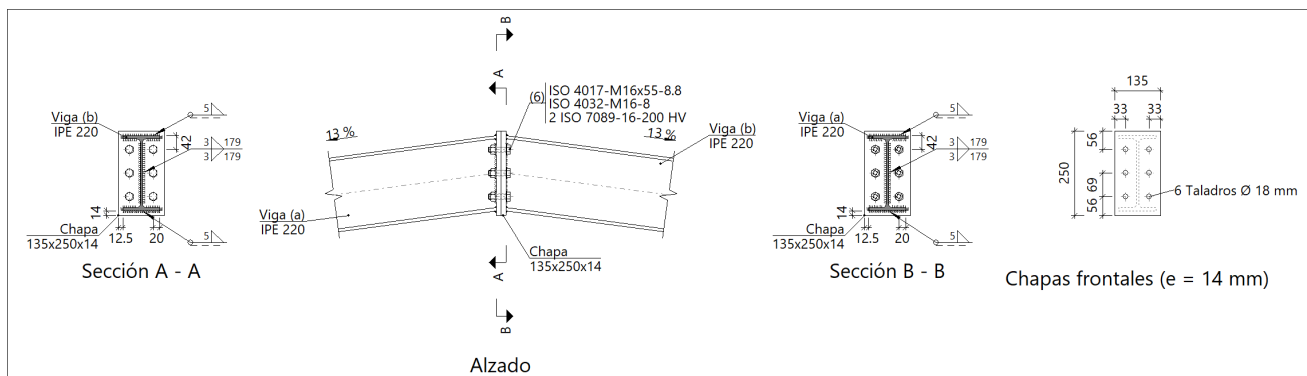
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	717
			5	835

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	135x250x14	7.42
	Total			7.42

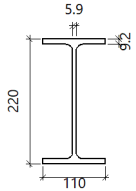
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	6	ISO 4017-M16x55
Tuercas	Clase 8	6	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-16

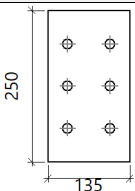
E.2.5.6.5. Tipo 5

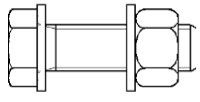
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		135	250	14	6	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería							
Descripción	Geometría			Acero			
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
ISO 4017-M16x55-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	55	8.8	6524.0	8154.9	

c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 220

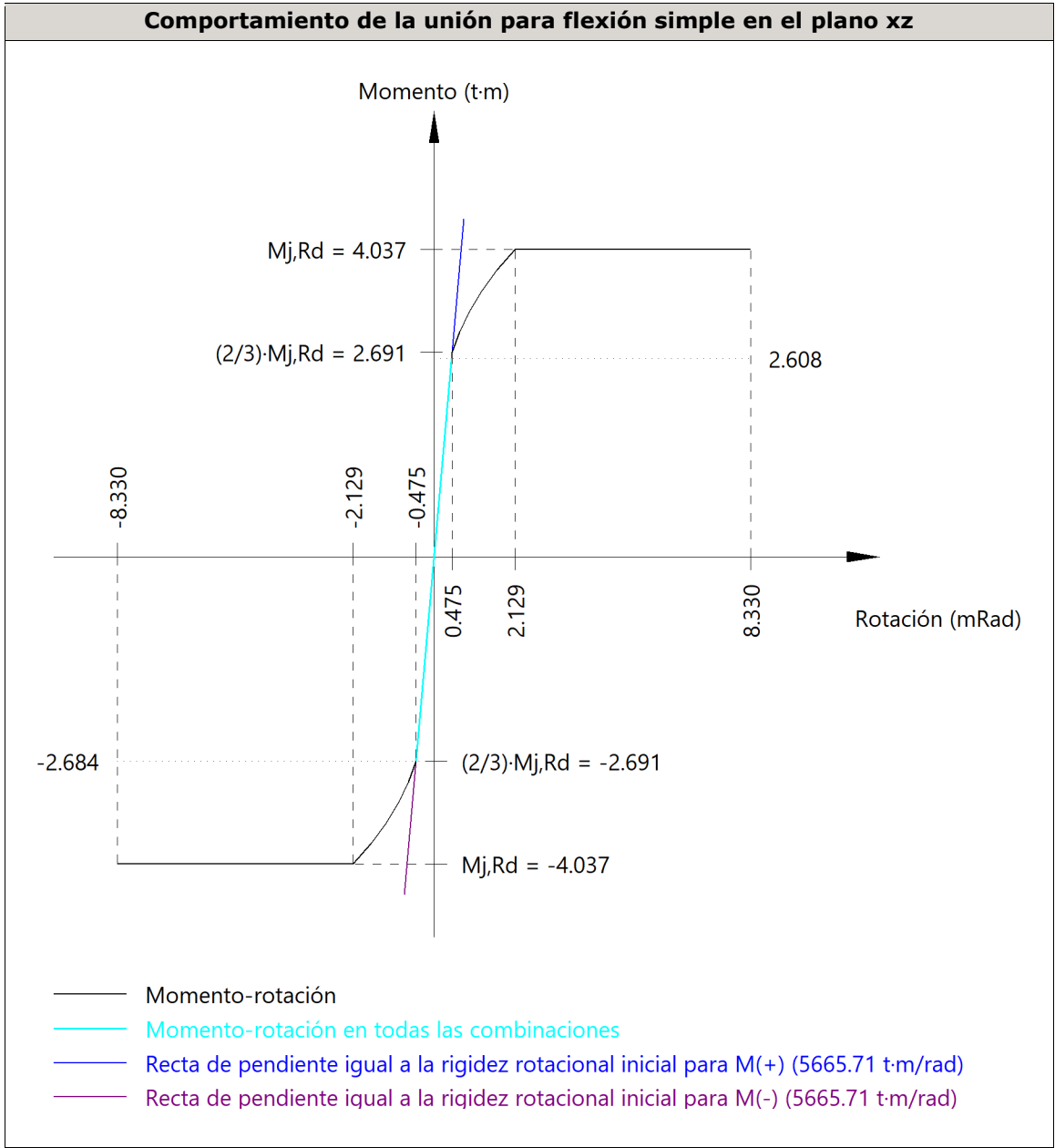
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	129.16	168.10	76.84
Ala	Aplastamiento	kN	161.02	267.39	60.22
	Tracción	kN	33.24	132.52	25.08
Alma	Tracción	kN	71.63	107.25	66.79

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	82.41
Soldadura del alma	En ángulo	3	179	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	82.41
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	145.6	127.5	0.0	264.5	68.53	145.6	44.39	410.0	0.85
Soldadura del alma	166.4	166.4	0.0	332.8	86.25	166.4	50.74	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	94.8	108.3	0.4	210.2	54.47	94.8	28.91	410.0	0.85

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1082.13	5665.71
Calculada para momentos negativos	1082.13	5665.71



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.70	1.80	94.36
Momento resistente	kNm	26.33	39.60	66.48
Capacidad de rotación	mRad	56.870	667	8.53

2) Viga (b) IPE 220

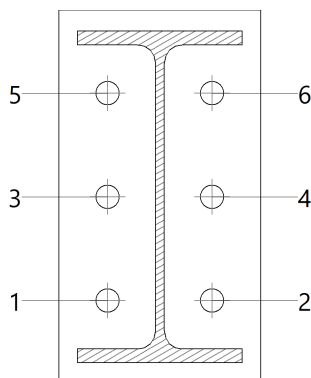
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	129.16	168.10	76.84
Ala	Compresión	kN	161.02	267.39	60.22

	Tracción	kN	33.24	132.52	25.08
Alma	Tracción	kN	71.63	107.25	66.79

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
Soldadura del alma	En ángulo	3	179	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	145.6	127.5	0.0	264.5	68.53	145.6	44.39	410.0	0.85
Soldadura del alma	166.4	166.4	0.0	332.8	86.25	166.4	50.74	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	94.8	108.3	0.4	210.2	54.47	94.8	28.91	410.0	0.85

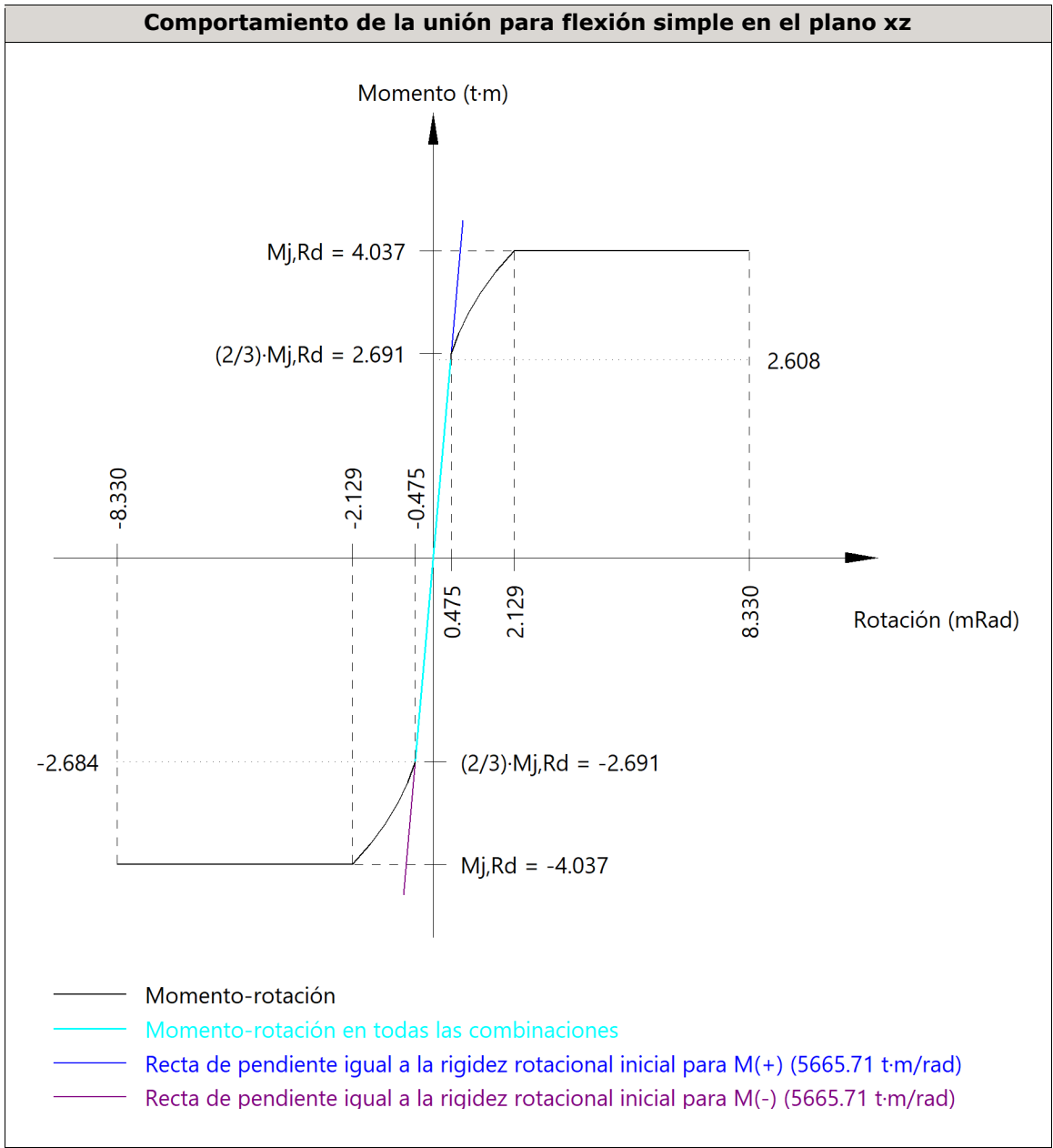
Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
2	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
5	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
6	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	1.255	50.240	2.50	Vástago	51.693	90.432	57.16	40.83	57.16
	Aplastamiento	1.255	183.680	0.68	Punzonamiento	51.693	219.639	23.54		
2	Sección transversal	1.255	50.240	2.50	Vástago	51.693	90.432	57.16	40.83	57.16
	Aplastamiento	1.255	183.680	0.68	Punzonamiento	51.693	219.639	23.54		
3	Sección transversal	1.255	50.240	2.50	Vástago	51.709	90.432	57.18	40.84	57.18
	Aplastamiento	1.255	183.680	0.68	Punzonamiento	51.709	219.639	23.54		
4	Sección transversal	1.255	50.240	2.50	Vástago	51.709	90.432	57.18	40.84	57.18
	Aplastamiento	1.255	183.680	0.68	Punzonamiento	51.709	219.639	23.54		
5	Sección transversal	1.255	50.240	2.50	Vástago	69.486	90.432	76.84	54.88	76.84
	Aplastamiento	1.255	183.680	0.68	Punzonamiento	69.486	219.639	31.64		
6	Sección transversal	1.255	50.240	2.50	Vástago	69.486	90.432	76.84	54.88	76.84
	Aplastamiento	1.255	183.680	0.68	Punzonamiento	69.486	219.639	31.64		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1082.13	5665.71
Calculada para momentos negativos	1082.13	5665.71



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.70	1.80	94.36
Momento resistente	kNm	26.33	39.60	66.48
Capacidad de rotación	mRad	56.870	667	8.53

d) Medición

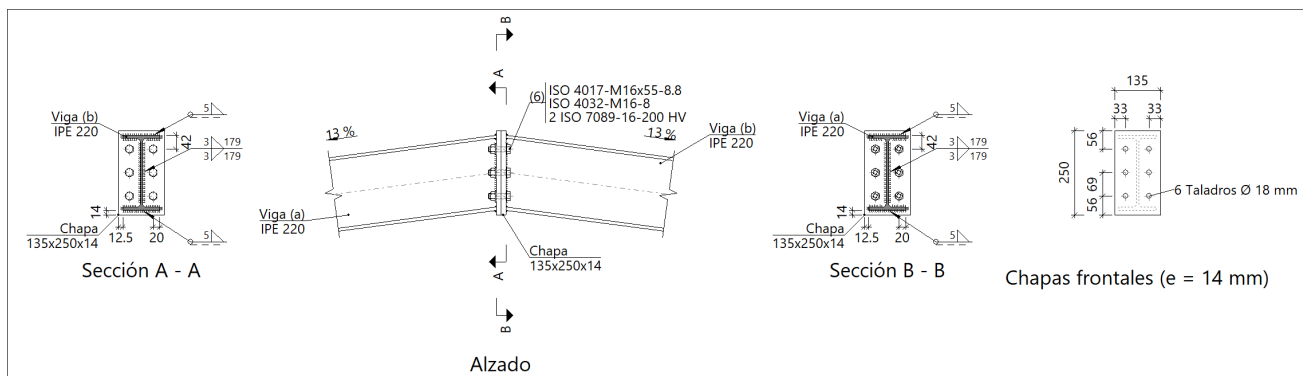
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	717
			5	835

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	135x250x14	7.42
	Total			7.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	6	ISO 4017-M16x55
Tuercas	Clase 8	6	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-16

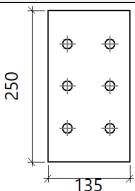
E.2.5.6.6. Tipo 6

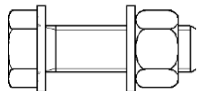
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría				Acero			
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		135	250	14	6	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x55-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	55	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 220

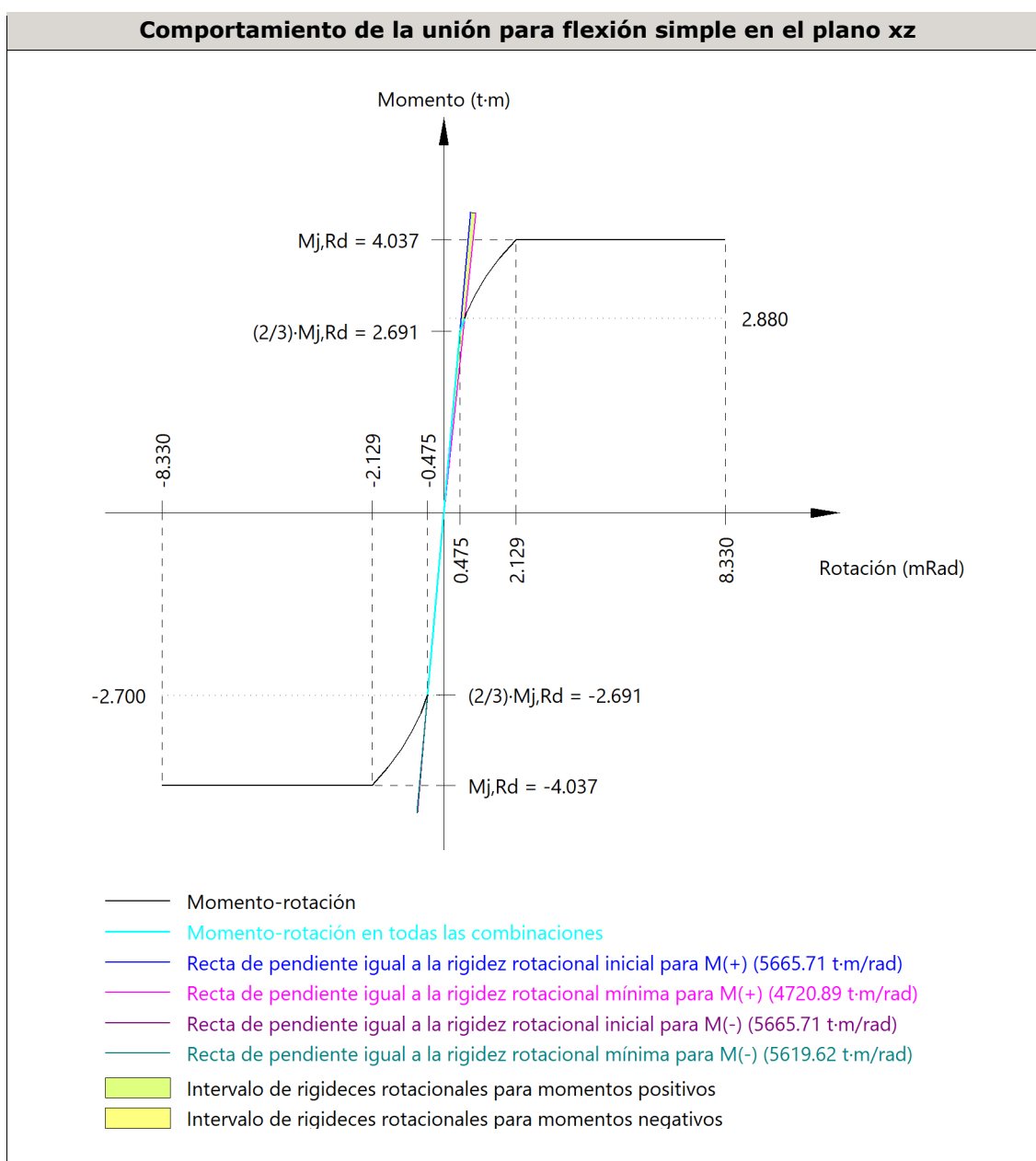
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	134.54	168.10	80.04
Ala	Aplastamiento	kN	162.17	267.39	60.65
	Tracción	kN	34.62	132.52	26.12
Alma	Tracción	kN	75.01	107.25	69.94

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	82.41	
Soldadura del alma	En ángulo	3	179	5.9	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	82.41	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	151.7	132.8	0.9	275.5	71.39	151.7	46.23	410.0	0.85
Soldadura del alma	173.3	173.3	0.1	346.7	89.85	173.4	52.85	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	95.3	108.8	0.5	211.2	54.73	95.3	29.05	410.0	0.85

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1082.13	5665.71
Calculada para momentos negativos	1082.13	5665.71



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.70	1.80	94.36
Momento resistente	kNm	28.24	39.60	71.32
Capacidad de rotación	mRad	73.190	667	10.98

2) Viga (b) IPE 220

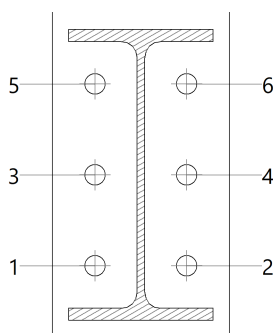
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	134.54	168.10	80.04
Ala	Compresión	kN	162.17	267.39	60.65
	Tracción	kN	34.62	132.52	26.12
Alma	Tracción	kN	75.01	107.25	69.94

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	82.41
Soldadura del alma	En ángulo	3	179	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	82.41
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	151.7	132.8	0.9	275.5	71.39	151.7	46.23	410.0	0.85
Soldadura del alma	173.3	173.3	0.1	346.7	89.85	173.4	52.85	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	95.3	108.8	0.5	211.2	54.73	95.3	29.05	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos

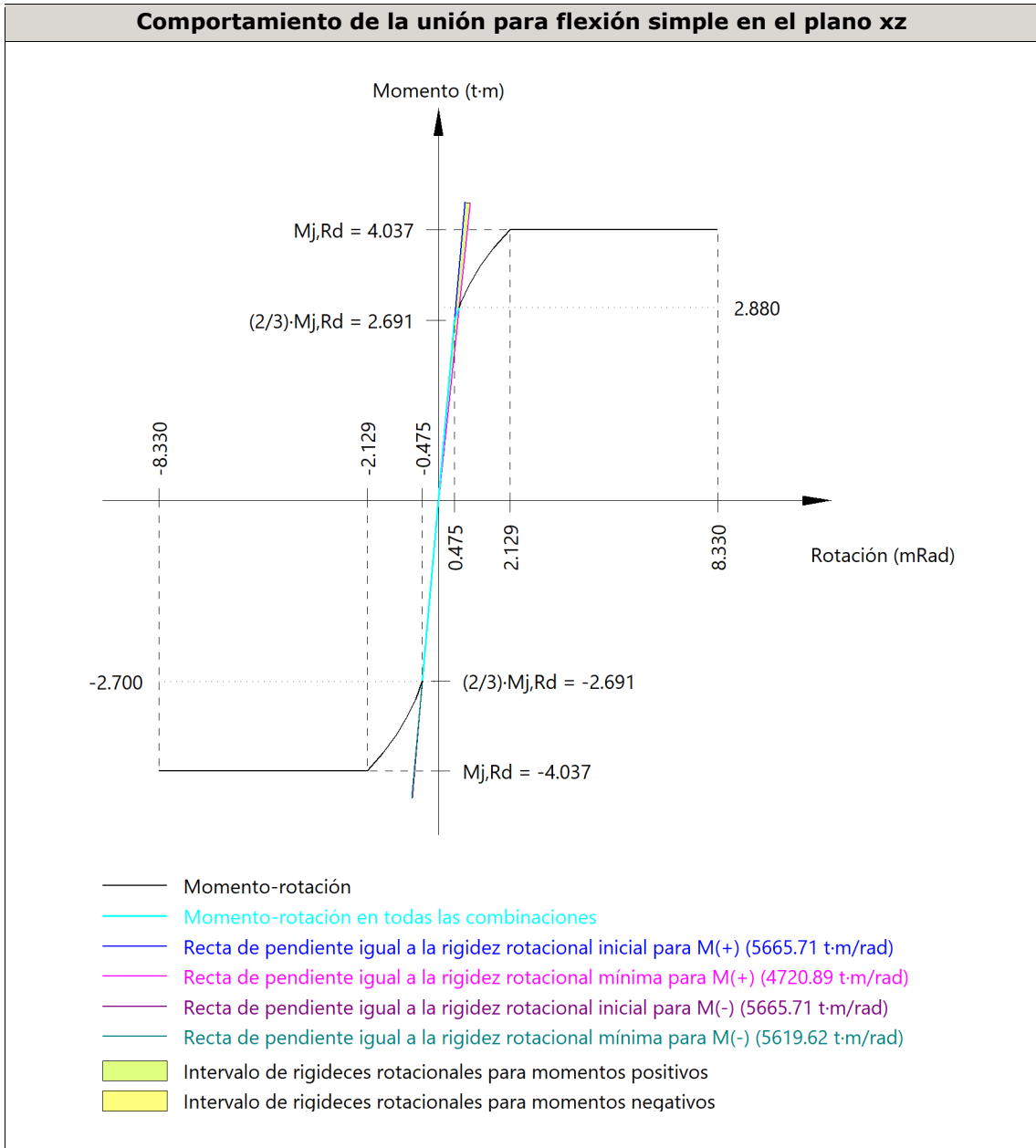


Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
2	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
5	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
6	ISO 4017-M16x55-8.8	18.0	--	33	69	70	32.0
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	1.298	50.240	2.58	Vástago	51.571	90.432	57.03	40.80	57.03
	Aplastamiento	1.298	183.680	0.71	Punzonamiento	51.571	219.639	23.48		
2	Sección transversal	1.298	50.240	2.58	Vástago	51.935	90.432	57.43	41.09	57.43
	Aplastamiento	1.298	183.680	0.71	Punzonamiento	51.935	219.639	23.65		
3	Sección transversal	1.298	50.240	2.58	Vástago	54.149	90.432	59.88	43.34	59.88
	Aplastamiento	1.298	183.680	0.71	Punzonamiento	54.149	219.639	24.65		
4	Sección transversal	1.298	50.240	2.58	Vástago	53.702	90.432	59.38	42.99	59.38
	Aplastamiento	1.298	183.680	0.71	Punzonamiento	53.702	219.639	24.45		
5	Sección transversal	3.340	50.240	6.65	Vástago	72.381	90.432	80.04	57.75	80.04
	Aplastamiento	3.340	183.680	1.82	Punzonamiento	72.381	219.639	32.95		
6	Sección transversal	3.340	50.240	6.65	Vástago	72.048	90.432	79.67	57.48	79.67
	Aplastamiento	3.340	183.680	1.82	Punzonamiento	72.048	219.639	32.80		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1082.13	5665.71

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos negativos	1082.13	5665.71



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.70	1.80	94.36
Momento resistente	kNm	28.24	39.60	71.32
Capacidad de rotación	mRad	73.190	667	10.98

d) Medición

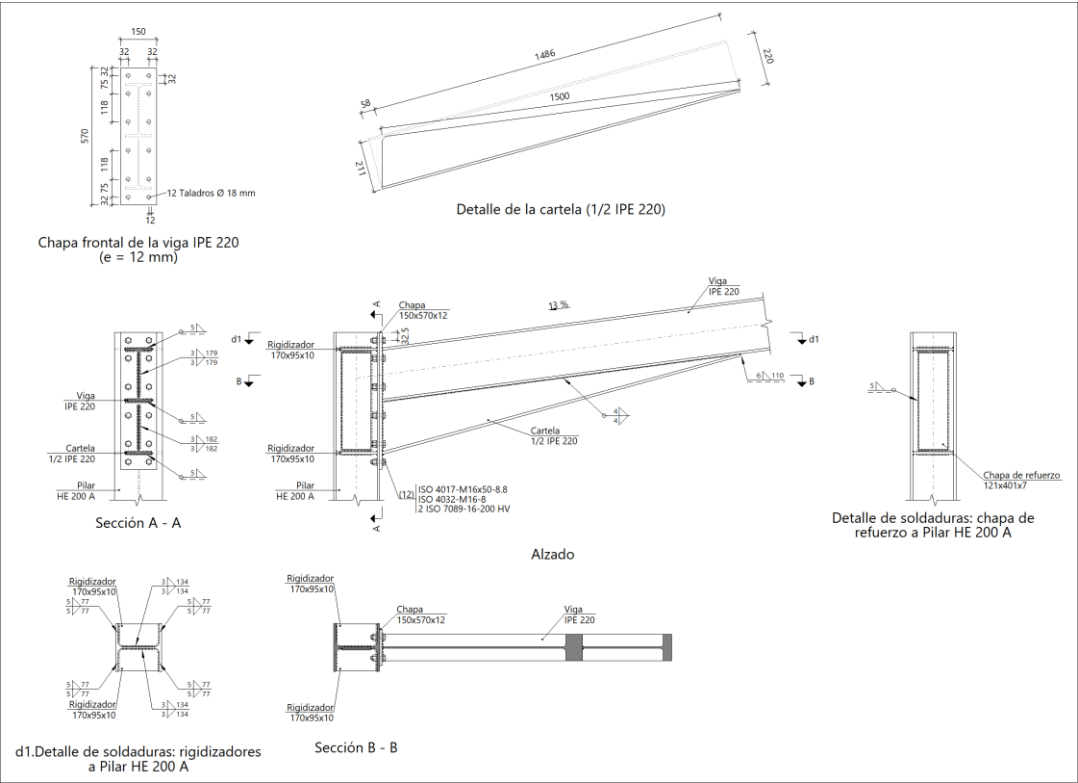
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	717
			5	835

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	135x250x14	7.42
	Total			7.42

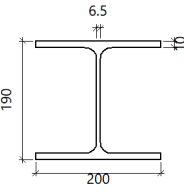
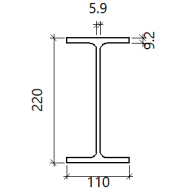
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	6	ISO 4017-M16x55
Tuercas	Clase 8	6	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-16

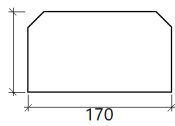
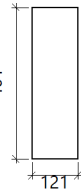
E.2.5.6.7. Tipo 7

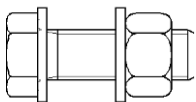
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		170	95	10	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		121	401	7	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Viga IPE 220		150	570	12	12	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x50-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	50	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

		Comprobaciones de resistencia				
Componente		Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel		Esbeltez	--	--	--	40.42
		Cortante	kN	424.85	780.38	54.44
Rigidizador superior		Tensión de Von Mises	N/mm²	124.38	261.90	47.49
Rigidizador inferior		Tensión de Von Mises	N/mm²	176.18	261.90	67.27
Rigidizador superior		Tensión de Von Mises	N/mm²	124.38	261.90	47.49
Rigidizador inferior		Tensión de Von Mises	N/mm²	176.18	261.90	67.27
Ala		Cortante	N/mm²	205.07	261.90	78.30
Viga IPE 220	Ala	Tracción por flexión	kN	98.25	147.21	66.74
		Tracción	kN	43.45	234.66	18.52
	Alma	Tracción	kN	49.83	100.15	49.75

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	77	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	77	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	77	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	77	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	5	1045	6.5	90.00

Comprobaciones geométricas										
Ref.					Tipo		a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas										
Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura del rigidizador superior a las alas	87.9	87.9	0.0	175.9	45.58	88.0	26.81	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	78.5	136.0	35.25	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	124.6	124.6	0.0	249.2	64.57	124.6	37.98	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	95.9	166.1	43.03	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	87.9	87.9	0.0	175.9	45.58	88.0	26.81	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	78.5	136.0	35.25	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	124.6	124.6	0.0	249.2	64.57	124.6	37.98	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	95.9	166.1	43.03	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85	

2) Viga IPE 220

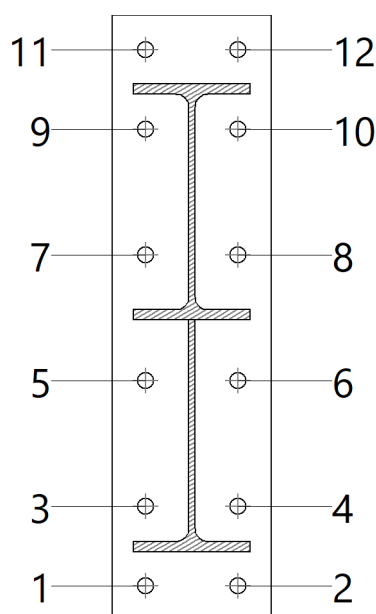
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	98.25	105.41	93.21
Ala	Compresión	kN	146.74	267.39	54.88
	Tracción	kN	71.82	137.41	52.27
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	18.70	160.32	11.67
	Tracción	kN	34.12	134.44	25.38

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	82.41
Soldadura del alma	En ángulo	3	179	5.9	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	197	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	74.68				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1500	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	82.28				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	110.9	97.1	0.0	201.5	52.21	110.9	33.81	410.0	0.85
Soldadura del alma	92.3	92.3	20.5	188.1	48.74	92.4	28.16	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	35.9	41.0	0.0	79.6	20.62	38.9	11.86	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	105.3	105.3	20.5	213.6	55.35	105.3	32.10	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	108.4	142.0	0.0	268.8	69.66	124.0	37.79	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	12.4	21.5	5.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos

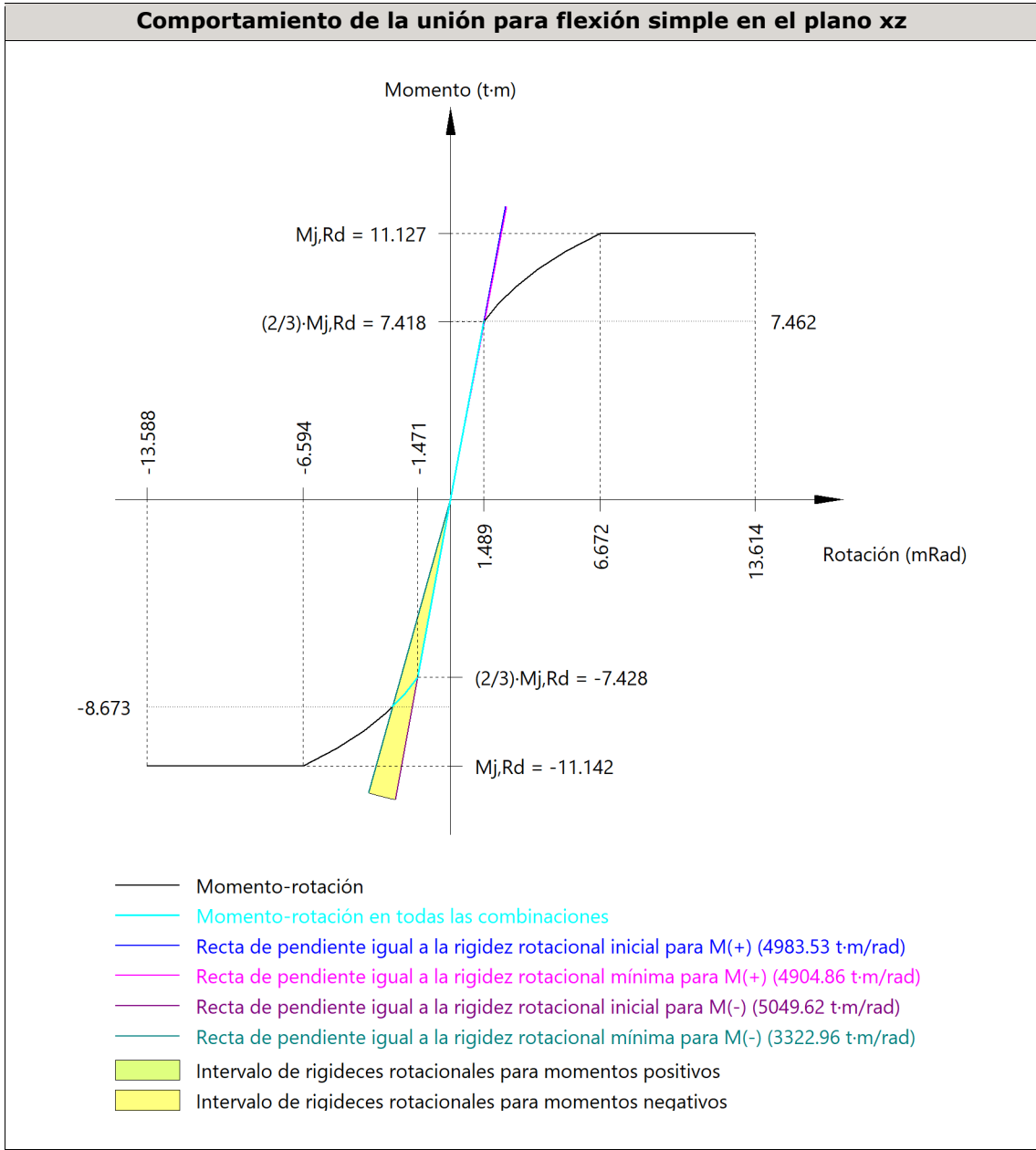


Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	32	32	75	87	31.8
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	32	32	75	87	31.8
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	75	87	31.8
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	75	87	31.8
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	118	87	31.8
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	118	87	31.8
7	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	118	87	31.8
8	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	118	87	31.8
9	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	75	87	31.8
10	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	75	87	31.8
11	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	32	32	75	87	31.8
12	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	32	32	75	87	31.8
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.170	50.240	18.25	Vástago	72.303	90.432	79.95	57.11	79.95
	Aplastamiento	9.170	131.200	6.99	Punzonamiento	72.303	156.885	46.09		
2	Sección transversal	9.170	50.240	18.25	Vástago	72.303	90.432	79.95	57.11	79.95
	Aplastamiento	9.170	131.200	6.99	Punzonamiento	72.303	156.885	46.09		
3	Sección transversal	9.170	50.240	18.25	Vástago	50.874	90.432	56.26	40.18	56.26
	Aplastamiento	9.170	131.200	6.99	Punzonamiento	50.874	156.885	32.43		
4	Sección transversal	9.170	50.240	18.25	Vástago	50.874	90.432	56.26	40.18	56.26
	Aplastamiento	9.170	131.200	6.99	Punzonamiento	50.874	156.885	32.43		
5	Sección transversal	0.316	50.240	0.63	Vástago	38.560	90.432	42.64	30.46	42.64
	Aplastamiento	0.316	131.200	0.24	Punzonamiento	38.560	156.885	24.58		
6	Sección transversal	0.316	50.240	0.63	Vástago	38.560	90.432	42.64	30.46	42.64
	Aplastamiento	0.316	131.200	0.24	Punzonamiento	38.560	156.885	24.58		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
7	Sección transversal	0.316	50.240	0.63	Vástago	26.519	90.432	29.32	20.95	29.32
	Aplastamiento	0.316	131.200	0.24	Punzonamiento	26.519	156.885	16.90		
8	Sección transversal	0.316	50.240	0.63	Vástago	26.519	90.432	29.32	20.95	29.32
	Aplastamiento	0.316	131.200	0.24	Punzonamiento	26.519	156.885	16.90		
9	Sección transversal	11.574	50.240	23.04	Vástago	36.530	90.432	40.40	28.85	40.40
	Aplastamiento	11.574	131.200	8.82	Punzonamiento	36.530	156.885	23.28		
10	Sección transversal	11.574	50.240	23.04	Vástago	36.530	90.432	40.40	28.85	40.40
	Aplastamiento	11.574	131.200	8.82	Punzonamiento	36.530	156.885	23.28		
11	Sección transversal	11.574	50.240	23.04	Vástago	52.641	90.432	58.21	41.58	58.21
	Aplastamiento	11.574	131.200	8.82	Punzonamiento	52.641	156.885	33.55		
12	Sección transversal	11.574	50.240	23.04	Vástago	52.641	90.432	58.21	41.58	58.21
	Aplastamiento	11.574	131.200	8.82	Punzonamiento	52.641	156.885	33.55		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	489.04	4983.53
Calculada para momentos negativos	489.04	5049.62



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	0.91	1.80	50.55
Momento resistente	kNm	85.08	109.30	77.84
Capacidad de rotación	mm	10.00	9.82	101.79

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1824
			4	3000
			5	2884
			6	110

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	170x95x10	5.07
	Chapas	1	121x401x7	2.67
		1	150x570x12	8.05
	Total			15.79

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 8	12	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	24	ISO 7089-16

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

VOLUM 2

DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 3: ANNEXES

Autor: Francesc Ciurana Pedret

Director: Alfredo Lara Cuadra

Data: Juny 2025



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 3: ANNEXES VOLUM 2

ANNEX E: Enginyeria de les obres	5
E.2. Càlcul edificacions	5
<i>E.2.5. Resultats càlcul estructural</i>	5
<i>E. 2.5.6. Unions</i>	5
<i>E.2.5.6.8. Tipo 8</i>	5
<i>E.2.5.6.9. Tipo 9</i>	16
<i>E.2.2.6.10. Tipo 10</i>	23
<i>E.2.5.6.11. Tipo 11</i>	27
E.3. Càlcul d'instal·lacions	36
<i>E.3.1. Càlcul de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals</i>	36
<i>E.3.2. Càlcul de la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials</i>	42
<i>E.3.3. Càlcul de la xarxa d'aigua potable</i>	46
E.3.3.1. Tub d'alimentació	49
E.3.3.2. Tubs interiors	52
<i>E.3.3.2.1. Tram 2</i>	52
<i>E.3.3.2.2. Tram 3</i>	53
<i>E.3.3.2.3. Tram 4</i>	54
<i>E.3.3.2.4. Tram 5</i>	55
<i>E.3.3.2.5. Tram 6</i>	56
<i>E.3.3.2.6. Tram 7</i>	57
<i>E.3.3.2.7. Tram 8</i>	58
<i>E.3.3.2.8. Tram 9</i>	59
<i>E.3.3.2.9. Tram 10</i>	60
<i>E.3.3.2.10. Tram 11</i>	61
<i>E.3.3.2.11. Tram 12</i>	62
<i>E.3.3.2.12. Tram 13</i>	63
<i>E.3.3.2.13. Tram 14</i>	64
<i>E.3.3.2.14. Tram 15</i>	65
<i>E.3.3.2.15. Tram 16</i>	66
<i>E.3.3.2.16. Tram 17</i>	67
<i>E.3.3.2.16. Tram 18</i>	68
<i>E.3.4. Càlcul il·luminació</i>	70

<i>E.3.4.1. Vestuari masculí</i>	74
E.3.4.1.1. Zona vestuari i dutxes masculí	74
E.3.4.1.2. WC 1 masculí.....	76
E.3.4.1.3. WC 2 masculí.....	77
E.3.4.1.4. WC 3 masculí.....	78
E.3.4.1.5. WC 4 masculí.....	80
<i>E.3.4.2. Vestuari femení</i>	81
E.3.4.2.1. Zona vestuari i dutxes femení	81
E.3.4.2.2. WC 1 femení	83
E.3.4.2.3. WC 2 femení	84
E.3.4.2.4. WC 3 femení	85
E.3.4.2.5. WC 4 femení	86
<i>E.3.4.3. WC minusvàlids</i>	88
<i>E.3.4.4. Zona tonificació</i>	90
<i>E.3.4.5. Neteja</i>	91
<i>E.3.5. Càlcul instal·lació elèctrica</i>	93
E.3.5.1. Càlcul escomesa	100
E.3.5.2. Derivació individual.....	101
E.3.5.4. Càlcul de la línia: Vestuaris.....	102
E.3.5.5. Càlcul de la línia: Llum vestuaris masculins	103
E.3.5.6. Càlcul de la línia: Endolls vestuaris masculins	103
E.3.5.7. Càlcul de la línia: Llum vestuari femení.....	104
E.3.5.8. Càlcul de la línia: Endoll vestuari femení	104
E.3.5.9. Càlcul de la línia: Llum WC minusvàlids	105
E.3.5.10. Càlcul de la línia: Endoll WC minusvàlids	106
E.3.5.11. Càlcul de la línia: Llum neteja	106
E.3.5.12. Càlcul de la línia: Endoll neteja	107
E.3.5.13. Càlcul de la línia: Gimnàs	107
E.3.5.13. Càlcul de la línia: Llum tonificació	108
E.3.5.14. Càlcul de la línia: Endoll tonificació.....	109
E.3.5.15. Càlcul de la línia: Màquines tonificació	109
E.3.5.16. Resultats Instal·lació Elèctrica	110
<i>E.3.6. Càlcul instal·lació contraïncendis</i>	110
E.3.6.1. Propagació interior	111

E.3.6.1.1. Compartimentació en sectors d'incendi	111
E.3.6.1.2. Locals i zones de risc especial	112
E.3.6.2. Propagació exterior	112
E.3.6.3. Evacuació d'ocupants	114
E.3.6.3.1. Càlcul de la ocupació	114
E.3.6.3.2. Número de sortides i longituds dels recorreguts d'evacuació	115
E.3.6.3.3. Dimensionament dels medis d'evacuació	115
E.3.6.3.4. Senyalització dels medis d'evacuació	116
E.3.6.4. Instal·lació de protecció contra incendis	116
E.3.6.4.1. Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis	116
E.3.6.4.2. Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis	117
E.3.6.4.3. Enllumenat d'emergència	117
E.3.6.4.3.1. Dotació d'enllumenat d'emergència	118
E.3.6.4.3.2. Posició i característiques de les lluminàries	118
E.3.6.4.3.3. Característiques de la instal·lació	118
E.3.6.4.3.4. Il·luminació de les senyals de seguretat	119
E.3.6.5. Intervenció dels bombers	119
E.3.6.5.1. Condicions d'aproximació i entorn	119
E.3.6.5.2. Accessibilitat per façana	120
E.3.6.6. Resistència al foc de l'estructura	120
ANNEX E. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA	121
E. 1. Minimització i prevenció	121
E.2. Estimació i tipologia de residus	123
E.2.1. Fase d'excavació	123
E.2.2. Fase de construcció	124
E.3. Operacions de gestió de residus	126
E.3.1. Transport dels residus	128
E.4. Pressupost	131
E.5. Marc legislatiu	132
ANNEX G. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	134
ANNEX I. PROGRAMACIÓ TEMPORAL PERT	135
ANNEX H: AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL	139
ANNEX I: ESTUDI D'IMPACTE I INTEGRACIÓ PAISAGÍSTICA	141
ANNEX J: AVALUACIÓ FINANCERA	142

J.1. Cobraments ordinaris	143
J.2. Cobraments extraordinaris	144
J.3. Pagaments ordinaris	145
J.4. Pagaments extraordinaris	145
J.5. Avaluació financera	146
ANNEX H: Justificació de preus	147
H.1. Preus bàsics	147
<i>H.1.1. Materials</i>	147
<i>H.1.2. Maquinària</i>	152
<i>H.1.3. Mà d'obra</i>	152
H.2. Quadre de Descompostos	154

ANNEX E: Enginyeria de les obres

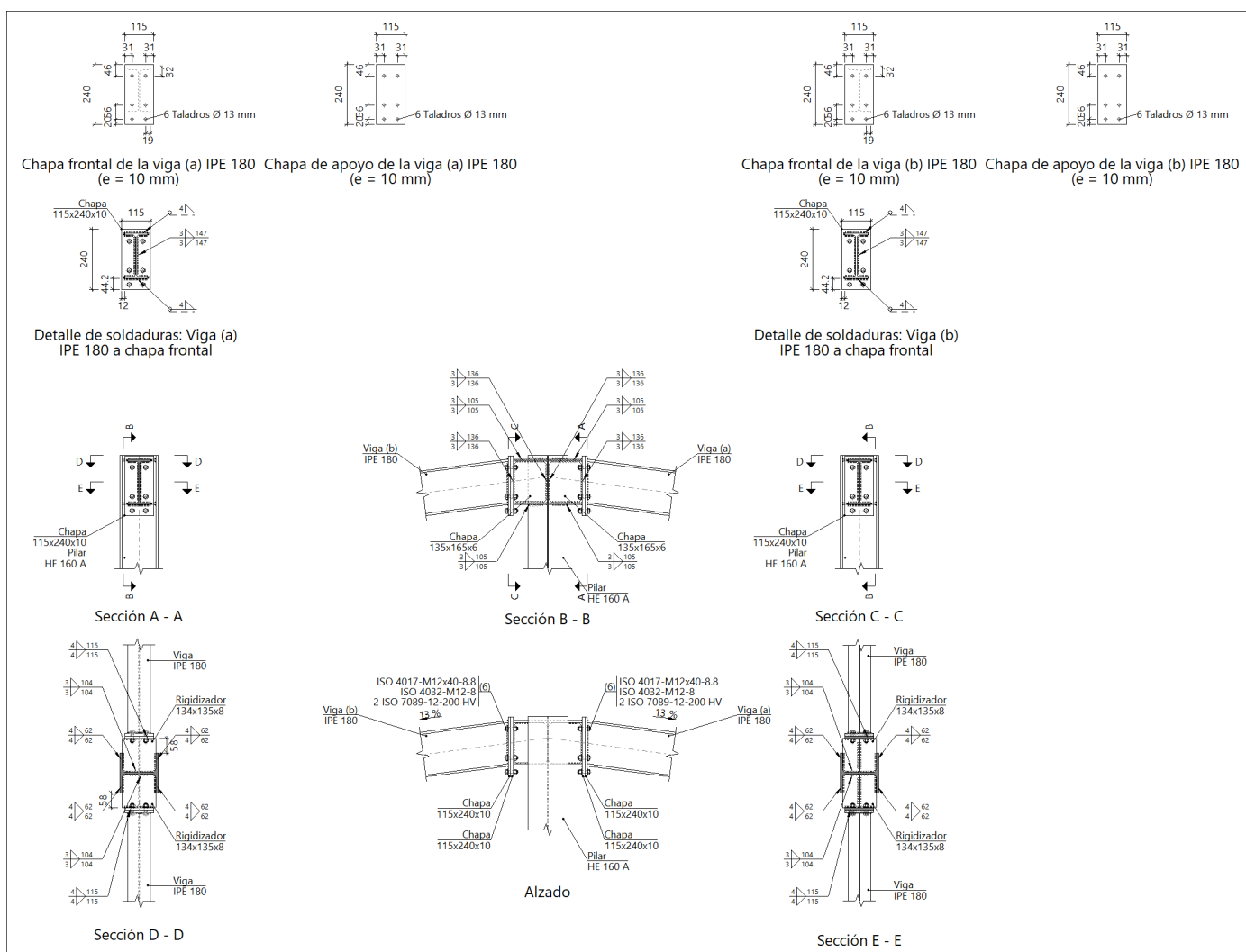
E.2. Càlcul edificacions

E.2.5. Resultats càlcul estructural

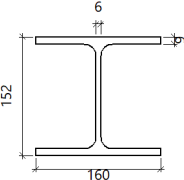
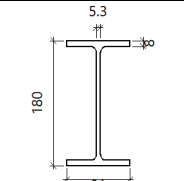
E.2.5.6. Unions

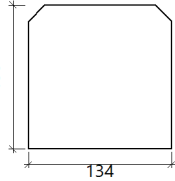
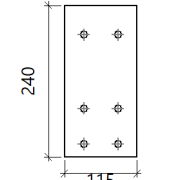
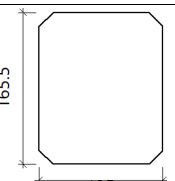
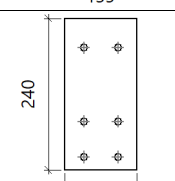
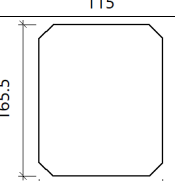
E.2.5.6.8. Tipo 8

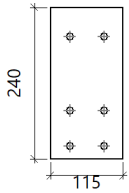
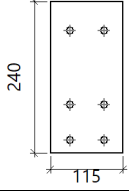
a) Detalle

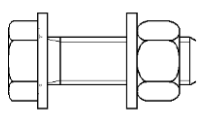


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 160 A		152	160	9	6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		134	135	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (a) IPE 180		115	240	10	6	13	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (a) IPE 180		135	165.5	6	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 180		115	240	10	6	13	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 180		135	165.5	6	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal: Viga (a) IPE 180		115	240	10	6	13	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Viga (b) IPE 180		115	240	10	6	13	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	34.51
	Cortante	kN	10.49	148.22	7.08
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	189.93	261.90	72.52
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	216.00	261.90	82.47
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	189.93	261.90	72.52
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	216.00	261.90	82.47
Chapa frontal [Viga (a) IPE 180]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (a) IPE 180]	Cortante	kN	71.22	95.26	74.77

	Chapa frontal [Viga (b) IPE 180]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
		Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
	Chapa vertical [Viga (b) IPE 180]	Cortante	kN	71.22	95.26	74.77
	Ala	Desgarro	N/mm ²	96.30	261.90	36.77
		Cortante	N/mm ²	111.86	261.90	42.71
Viga (a) IPE 180	Rigidizadores	Tracción	kN	42.13	95.33	44.19
	Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	62.32	67.85	91.86
	Chapa vertical	Tracción	kN	31.16	62.41	49.93
Viga (b) IPE 180	Rigidizadores	Tracción	kN	42.13	95.33	44.19
	Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	62.32	67.85	91.86
	Chapa vertical	Tracción	kN	31.16	62.41	49.93

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	62	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	4	115	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	62	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	4	115	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	62	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	4	115	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	62	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	4	115	8.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	136	6.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	136	6.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	105	6.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	105	6.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	136	6.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	136	6.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	105	6.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	105	6.0	90.00	
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	109.7	189.9	49.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.1	12.3	3.17	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	91.9	91.9	0.0	183.8	47.64	91.9	28.02	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	124.7	216.0	55.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.1	12.3	3.18	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	106.4	106.4	0.0	212.8	55.15	106.4	32.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	109.7	189.9	49.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.1	12.3	3.18	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	91.9	91.9	0.0	183.8	47.64	91.9	28.02	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	124.7	216.0	55.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.1	12.3	3.18	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	106.4	106.4	0.0	212.8	55.15	106.4	32.45	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	17.9	30.9	8.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	17.9	30.9	8.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	113.1	195.8	50.75	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	78.7	136.4	35.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	17.9	30.9	8.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	17.9	30.9	8.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	113.1	195.8	50.75	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	78.7	136.4	35.35	0.0	0.00	410.0	0.85

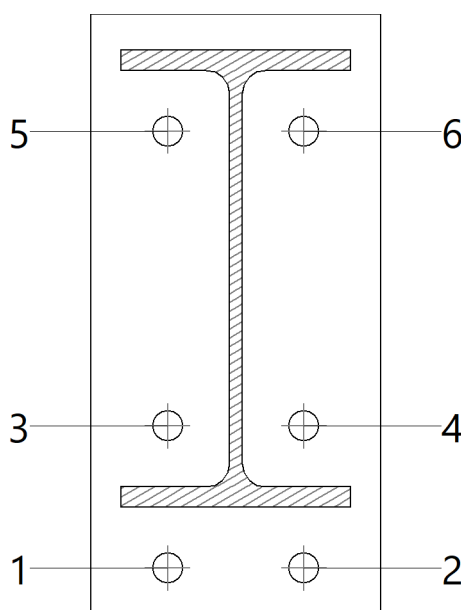
2) Viga (a) IPE 180

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	62.32	67.97	91.68
Ala	Compresión	kN	81.08	192.35	42.15
	Tracción	kN	42.34	95.33	44.42
Alma	Tracción	kN	34.41	78.61	43.78

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	91	8.0	82.41				
Soldadura del alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	91	8.0	82.41				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del ala superior	119.7	104.8	0.6	217.5	56.35	119.7	36.50	410.0	0.85
Soldadura del alma	88.6	88.6	11.3	178.3	46.20	88.6	27.02	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	128.8	112.8	0.0	234.0	60.64	128.8	39.27	410.0	0.85

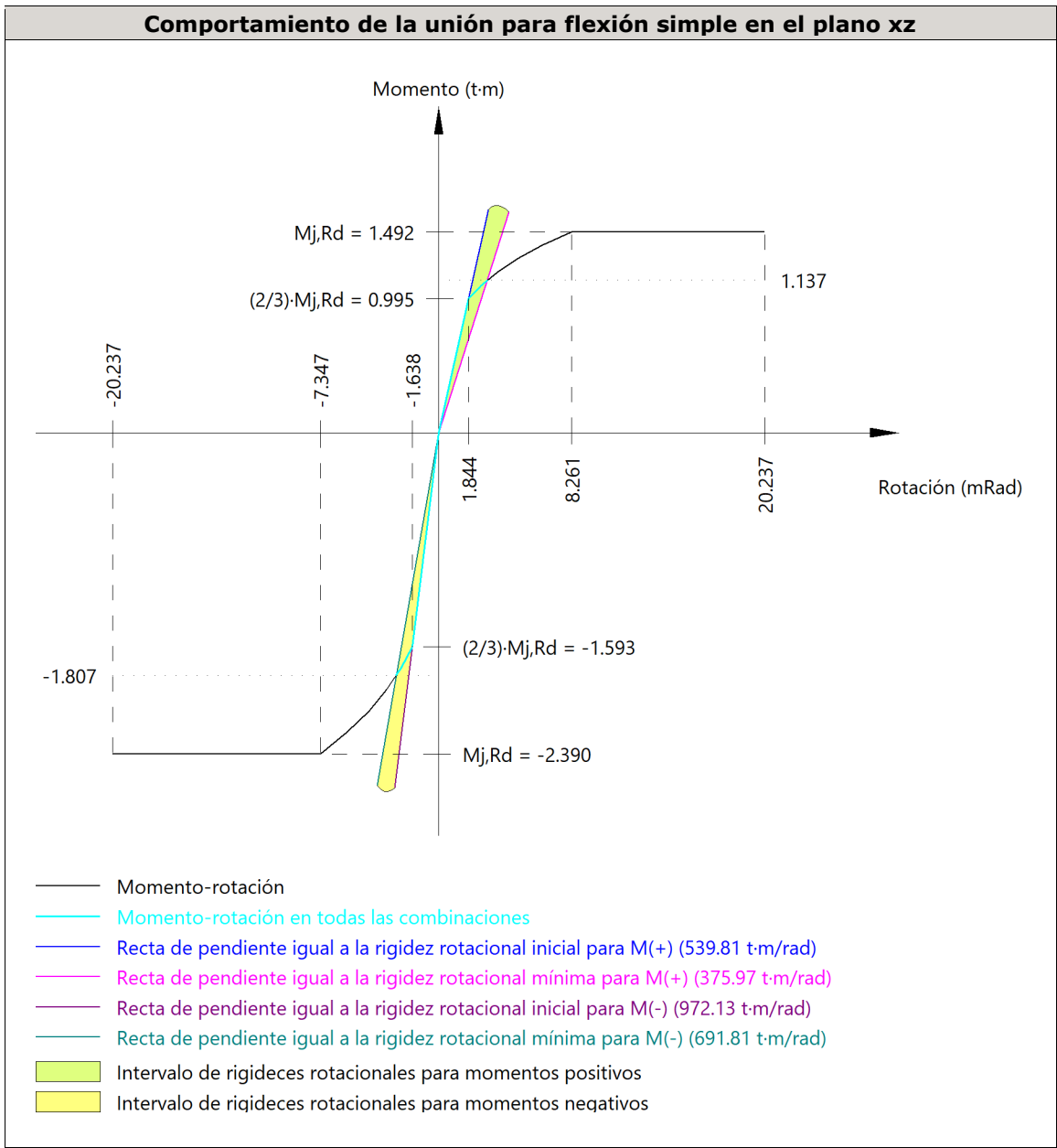
Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	20	31	56	54	20.0
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	20	31	56	54	20.0
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	31	56	54	24.0
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	31	56	54	24.0
5	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	31	117	54	24.0
6	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	31	117	54	24.0
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	4.999	26.976	18.53	Vástago	44.345	48.557	91.33	74.19	91.33
	Aplastamiento	4.999	98.243	5.09	Punzonamiento	44.345	117.563	37.72		
2	Sección transversal	4.999	26.976	18.53	Vástago	44.602	48.557	91.86	74.59	91.86
	Aplastamiento	4.999	98.243	5.09	Punzonamiento	44.602	117.563	37.94		
3	Sección transversal	2.417	26.976	8.96	Vástago	22.359	48.557	46.05	41.85	46.05
	Aplastamiento	2.417	98.400	2.46	Punzonamiento	22.359	117.563	19.02		
4	Sección transversal	2.421	26.976	8.98	Vástago	22.547	48.557	46.43	42.14	46.43
	Aplastamiento	2.421	98.400	2.46	Punzonamiento	22.547	117.563	19.18		
5	Sección transversal	2.750	26.976	10.20	Vástago	37.700	48.557	77.64	55.46	77.64
	Aplastamiento	2.750	82.779	3.32	Punzonamiento	37.700	117.563	32.07		
6	Sección transversal	2.750	26.976	10.20	Vástago	37.700	48.557	77.64	55.46	77.64
	Aplastamiento	2.750	82.779	3.32	Punzonamiento	37.700	117.563	32.07		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	152.47	539.81
Calculada para momentos negativos	152.47	972.13



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	11.16	14.64	76.22
Capacidad de rotación	mRad	149.483	667	22.42

3) Viga (b) IPE 180

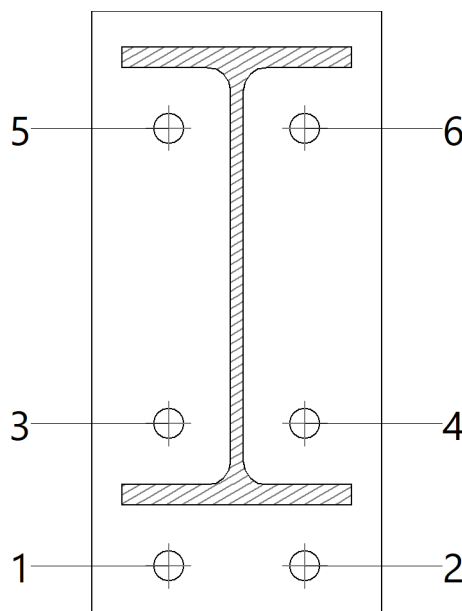
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	62.32	67.97	91.68
Ala	Compresión	kN	81.08	192.35	42.15

	Tracción	kN	42.34	95.33	44.42
Alma	Tracción	kN	34.41	78.61	43.78

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	91	8.0	82.41				
Soldadura del alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	91	8.0	82.41				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	119.7	104.8	0.6	217.5	56.35	119.7	36.50	410.0	0.85
Soldadura del alma	88.6	88.6	11.3	178.3	46.20	88.6	27.02	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	128.8	112.8	0.0	234.0	60.64	128.8	39.27	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos

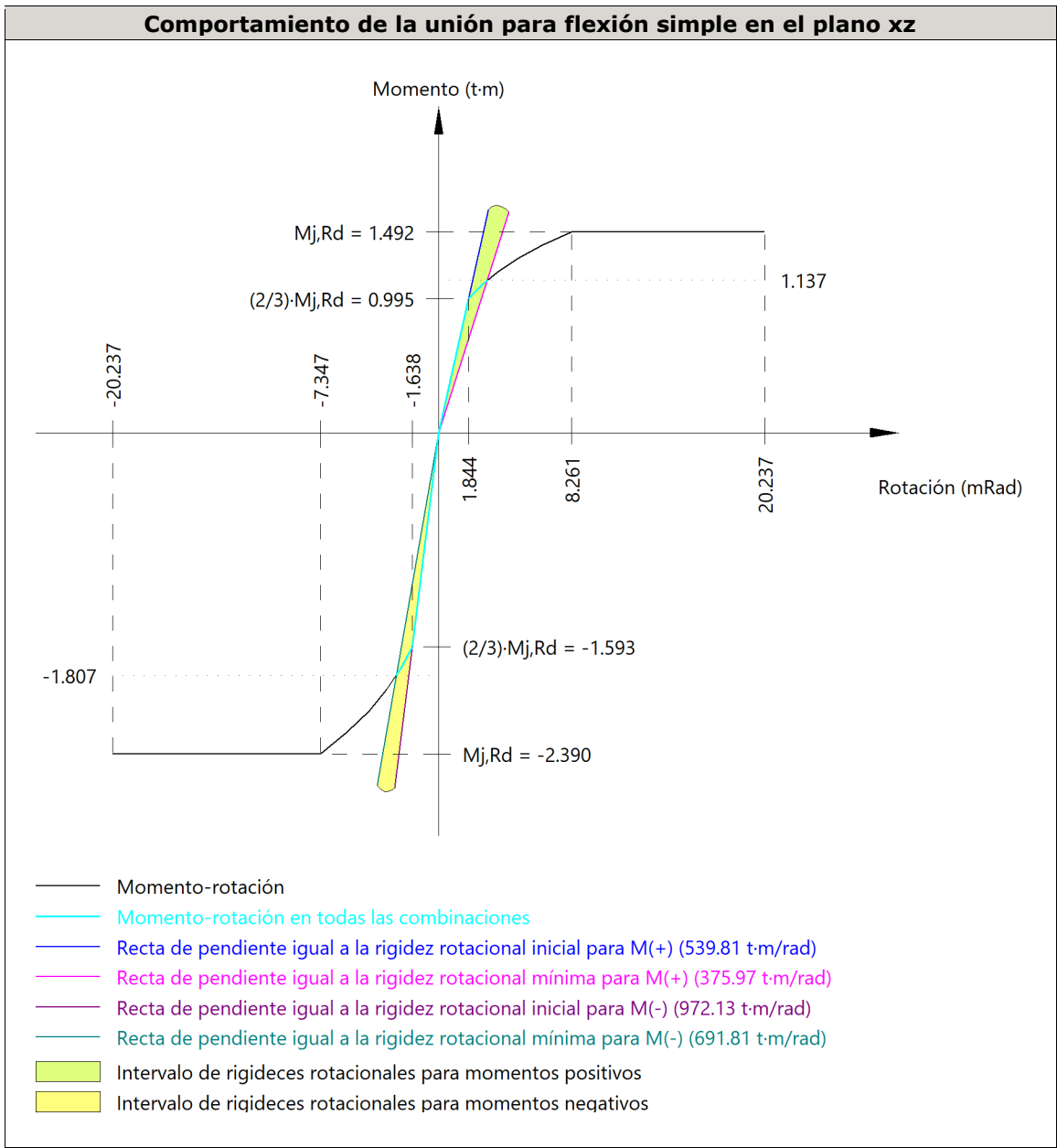


Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	20	31	56	54	20.0
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	20	31	56	54	20.0

Disposició							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	31	56	54	24.0
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	31	56	54	24.0
5	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	31	117	54	24.0
6	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	31	117	54	24.0
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. v. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. v. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	4.999	26.976	18.53	Vástago	44.602	48.557	91.86	74.59	91.86
	Aplastamiento	4.999	98.243	5.09	Punzonamiento	44.602	117.563	37.94		
2	Sección transversal	4.999	26.976	18.53	Vástago	44.345	48.557	91.33	74.20	91.33
	Aplastamiento	4.999	98.243	5.09	Punzonamiento	44.345	117.563	37.72		
3	Sección transversal	2.421	26.976	8.98	Vástago	22.547	48.557	46.43	42.14	46.43
	Aplastamiento	2.421	98.400	2.46	Punzonamiento	22.547	117.563	19.18		
4	Sección transversal	2.417	26.976	8.96	Vástago	22.359	48.557	46.05	41.85	46.05
	Aplastamiento	2.417	98.400	2.46	Punzonamiento	22.359	117.563	19.02		
5	Sección transversal	2.752	26.976	10.20	Vástago	37.700	48.557	77.64	55.46	77.64
	Aplastamiento	2.752	82.771	3.32	Punzonamiento	37.700	117.563	32.07		
6	Sección transversal	2.752	26.976	10.20	Vástago	37.700	48.557	77.64	55.46	77.64
	Aplastamiento	2.752	82.771	3.32	Punzonamiento	37.700	117.563	32.07		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	152.47	539.81
Calculada para momentos negativos	152.47	972.13



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	11.16	14.64	76.22
Capacidad de rotación	mRad	149.483	667	22.42

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	3345
			4	2611

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x135x8	4.54
	Chapas	2	135x165x6	2.10
		4	115x240x10	8.67
	Total			15.32

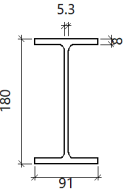
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	12	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	24	ISO 7089-12

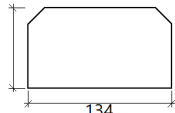
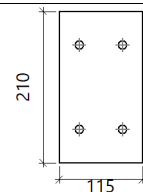
E.2.5.6.9. Tipo 9

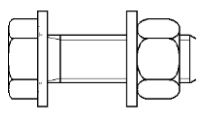
a) Detalle



Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 160 A		152	160	9	6	S275	2803.3	4179.4

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		134	75	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Viga IPE 180		115	210	11	4	13	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería							
Descripción	Geometría			Acero			
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9	

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	34.51
	Cortante	kN	83.92	148.22	56.62
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	64.31	261.90	24.55

	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	99.30	261.90	37.92
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	64.31	261.90	24.55
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	99.30	261.90	37.92
	Ala	Desgarro	N/mm ²	43.46	261.90	16.59
		Cortante	N/mm ²	61.45	261.90	23.46
Viga IPE 180	Ala	Tracción por flexión	kN	92.89	97.11	95.65
		Tracción	kN	20.06	134.43	14.93
	Alma	Tracción	kN	52.76	71.82	73.47

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	45.4	45.4	1.5	90.9	23.56	45.4	13.85	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.1	67.7	17.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	70.2	70.2	1.7	140.4	36.39	70.2	21.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	46.4	80.4	20.83	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	45.4	45.4	1.5	90.9	23.56	45.4	13.85	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.1	67.7	17.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	70.2	70.2	1.7	140.4	36.39	70.2	21.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	46.4	80.4	20.83	0.0	0.00	410.0	0.85

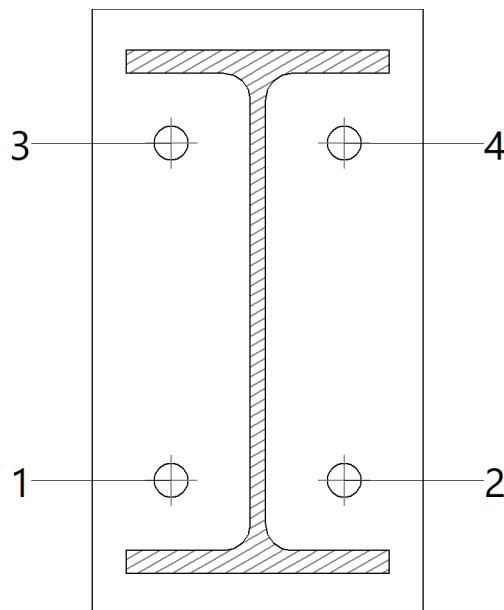
2) Viga IPE 180

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	92.89	97.11	95.65
Ala	Compresión	kN	83.37	192.35	43.34
	Tracción	kN	25.71	95.33	26.96
Alma	Tracción	kN	41.48	85.82	48.33

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	91	8.0	82.41				
Soldadura del alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	91	8.0	82.41				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm²)	τ _⊥ (N/mm²)	τ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	63.8	72.8	0.2	141.4	36.64	76.4	23.29	410.0	0.85
Soldadura del alma	105.1	105.1	19.6	212.9	55.17	105.1	32.04	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	154.9	135.6	1.7	281.3	72.90	154.9	47.21	410.0	0.85

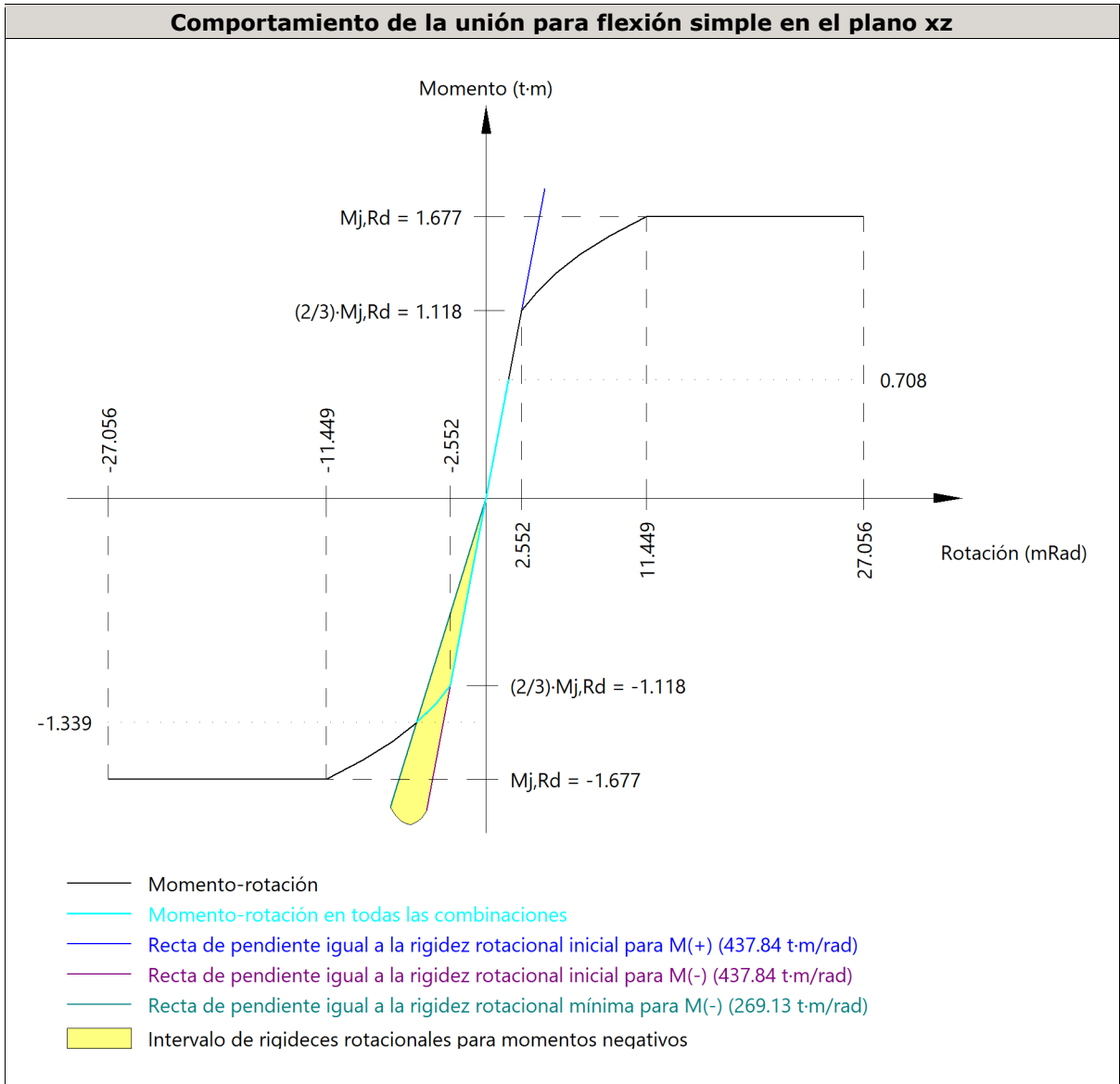
Comprobaciones para los tornillos



Disposició							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	28	117	60	24.2
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	28	117	60	24.2
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	28	117	60	24.2
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	28	117	60	24.2
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	4.370	26.976	16.20	Vástago	46.446	48.557	95.65	84.52	95.65
	Aplastamiento	4.349	87.908	4.95	Punzonamiento	46.446	105.807	43.90		
2	Sección transversal	4.370	26.976	16.20	Vástago	46.446	48.557	95.65	84.52	95.65
	Aplastamiento	4.349	87.908	4.95	Punzonamiento	46.446	105.807	43.90		
3	Sección transversal	4.365	26.976	16.18	Vástago	21.848	48.557	45.00	40.75	45.00
	Aplastamiento	4.344	88.005	4.94	Punzonamiento	21.848	105.807	20.65		
4	Sección transversal	4.365	26.976	16.18	Vástago	21.848	48.557	45.00	40.75	45.00
	Aplastamiento	4.344	88.005	4.94	Punzonamiento	21.848	105.807	20.65		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	124.73	437.84
Calculada para momentos negativos	124.73	437.84



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.37	1.80	76.25
Momento resistente	kNm	13.14	16.45	79.83
Capacidad de rotación	mRad	183.900	667	27.59

d) Medición

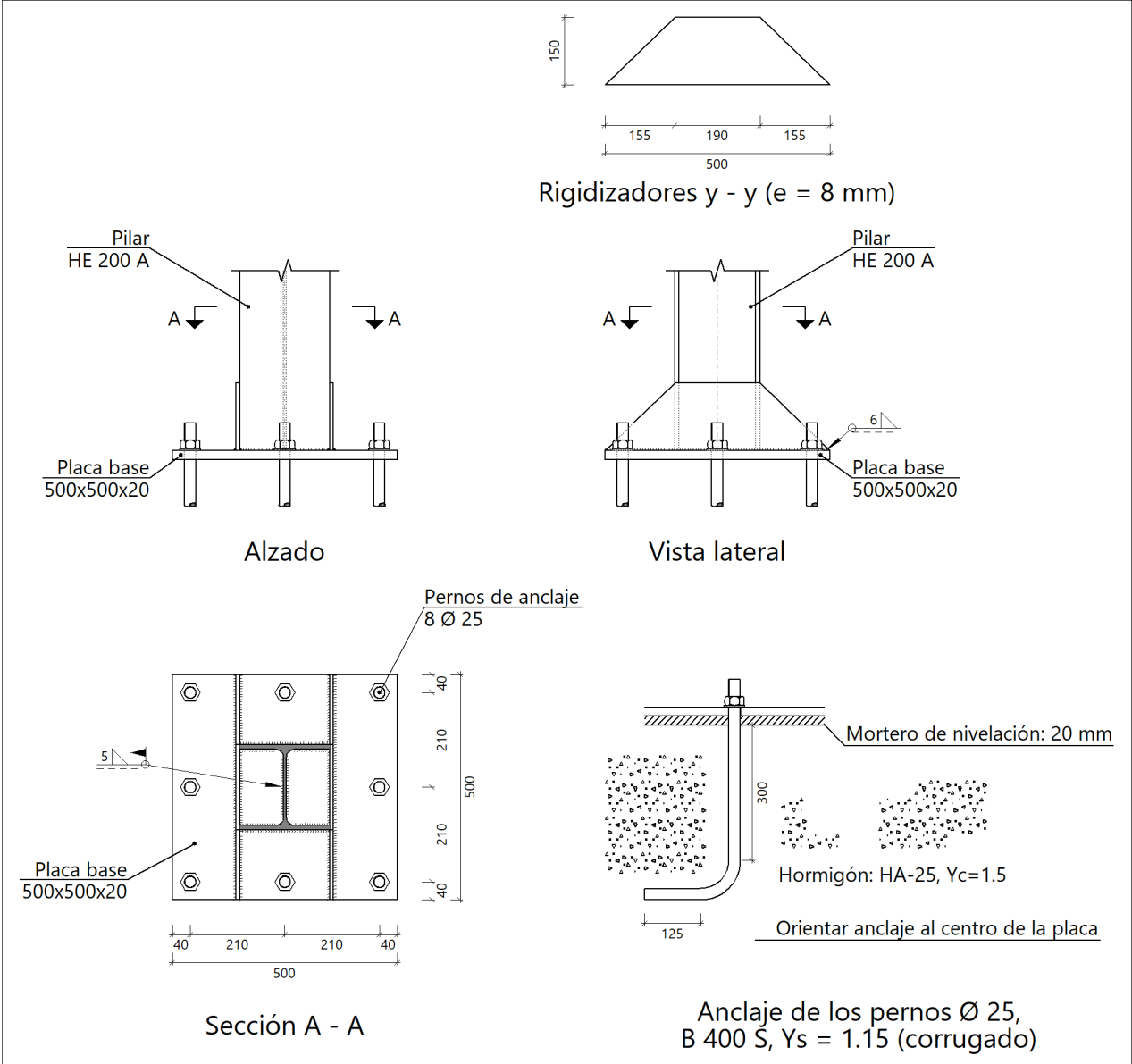
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1127
			4	1310

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x8	2.52
	Chapas	1	115x210x11	2.09
	Total			4.61

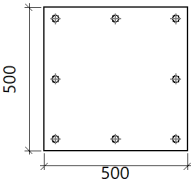
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	4	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12

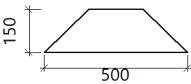
E.2.2.6.10. Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		500	500	20	8	25	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		500	150	8	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa		En ángulo		5	983	6.5	90.00		
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm²)	τ _⊥ (N/mm²)	τ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 100 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.7	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 8.495 t Calculado: 6.656 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 5.947 t Calculado: 0.602 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 8.495 t Calculado: 7.516 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.734 t Calculado: 6.385 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1319.85 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 26.698 t Calculado: 0.577 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1662.73 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1662.73 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1708.76 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1708.84 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1206.13	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1206.13	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4146.46	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4146.27	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1655.47 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0897		
- Punto de tensión local máxima: (-0.1, -0.25)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador y-y (x = -104): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	500	8.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = 104): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	500	8.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -104): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 104): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

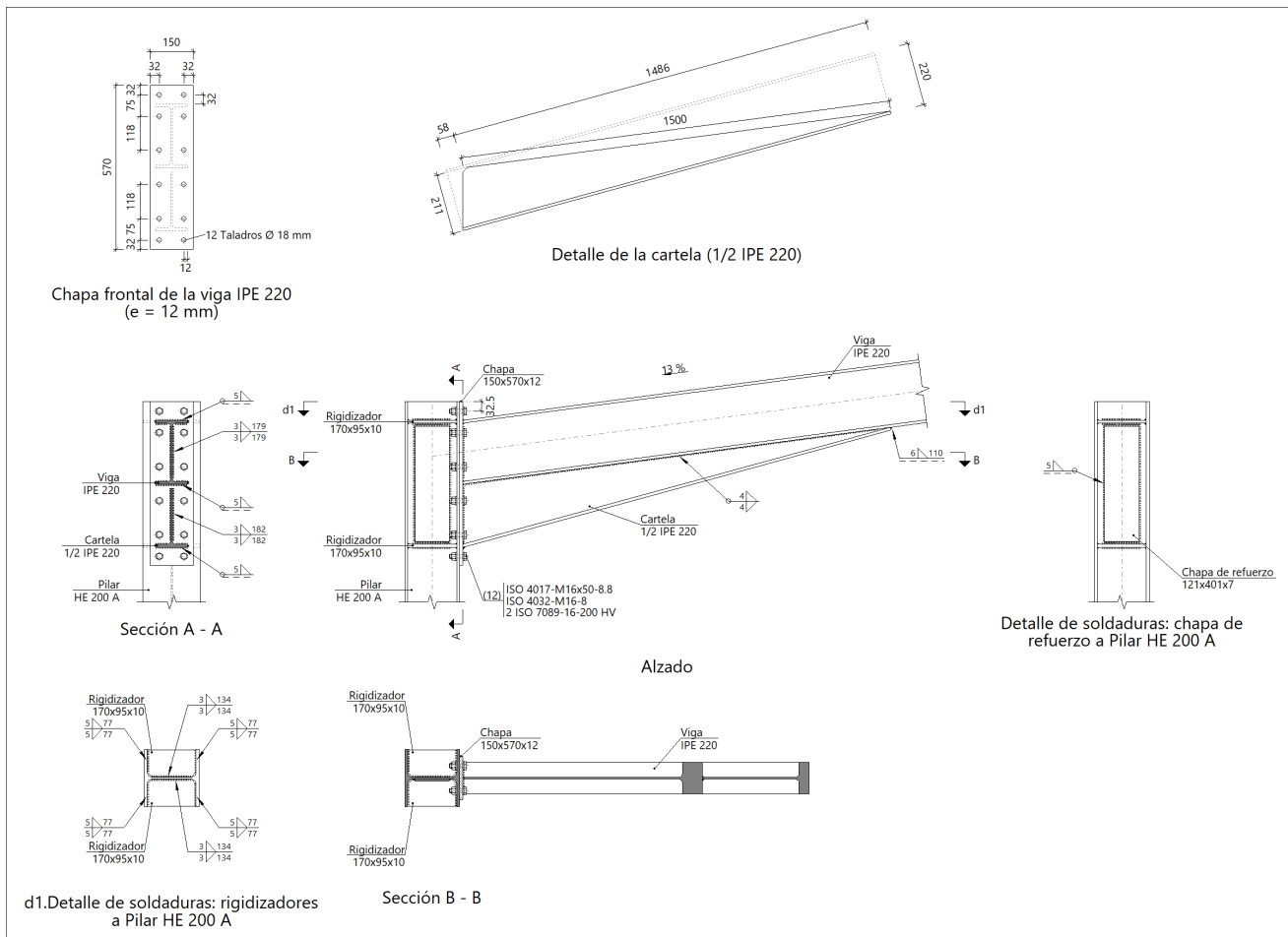
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	6	1960
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	983

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	8	T25
Arandelas	8	A25

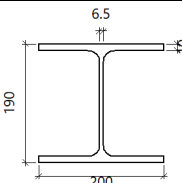
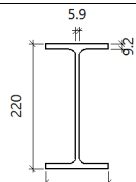
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x500x20	39.25
	Rigidizadores pasantes	2	500/190x150/0x8	6.50
	Total			45.75
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 365 + 243	18.74
	Total			18.74

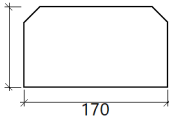
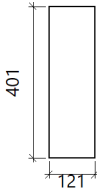
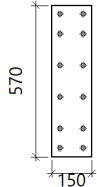
E.2.5.6.11. Tipo 11

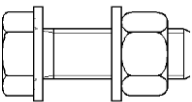
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (kp/cm²)	f _u (kp/cm²)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		170	95	10	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		121	401	7	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Viga IPE 220		150	570	12	12	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x50-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	50	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	40.42
	Cortante	kN	444.73	780.38	56.99
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	125.22	261.90	47.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	188.70	261.90	72.05
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	125.22	261.90	47.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	188.70	261.90	72.05
Ala	Desgarro	N/mm ²	216.02	261.90	82.48

		Cortante	N/mm ²	215.76	261.90	82.38
Viga IPE 220	Ala	Tracción por flexión	kN	104.81	147.21	71.19
		Tracción	kN	46.39	234.66	19.77
	Alma	Tracción	kN	53.15	100.15	53.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	77	10.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	77	10.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	77	10.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	77	10.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00				
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	5	1045	6.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	88.5	88.5	0.5	177.1	45.89	88.5	26.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	82.5	142.9	37.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	133.4	133.4	0.0	266.9	69.16	133.4	40.68	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	102.7	177.9	46.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	88.5	88.5	0.5	177.1	45.89	88.5	26.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	82.5	142.9	37.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	133.4	133.4	0.0	266.9	69.16	133.4	40.68	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	102.7	177.9	46.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga IPE 220

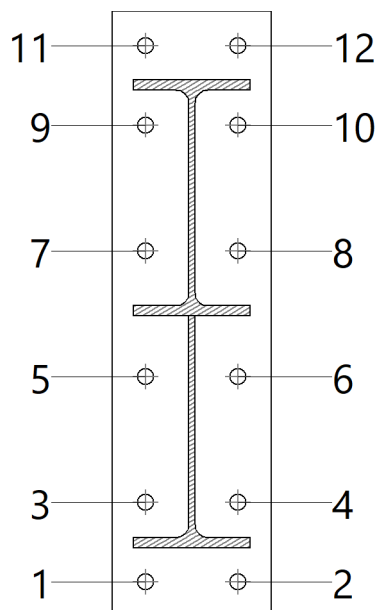
Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	104.81	105.41	99.43
Ala	Compresión	kN	153.69	267.39	57.48
	Tracción	kN	76.65	137.41	55.79
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	18.70	160.32	11.67
	Tracción	kN	36.46	134.44	27.12

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
Soldadura del alma	En ángulo	3	179	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	82.41				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	197	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	74.68				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1500	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	82.28				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	116.4	101.9	6.5	211.7	54.87	116.4	35.49	410.0	0.85
Soldadura del alma	96.7	96.7	21.5	197.0	51.04	96.7	29.48	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	38.5	44.0	0.0	85.4	22.12	39.1	11.93	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	111.8	111.8	21.4	226.6	58.71	111.8	34.07	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	115.6	151.5	0.0	286.7	74.31	131.7	40.15	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	13.1	22.6	5.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



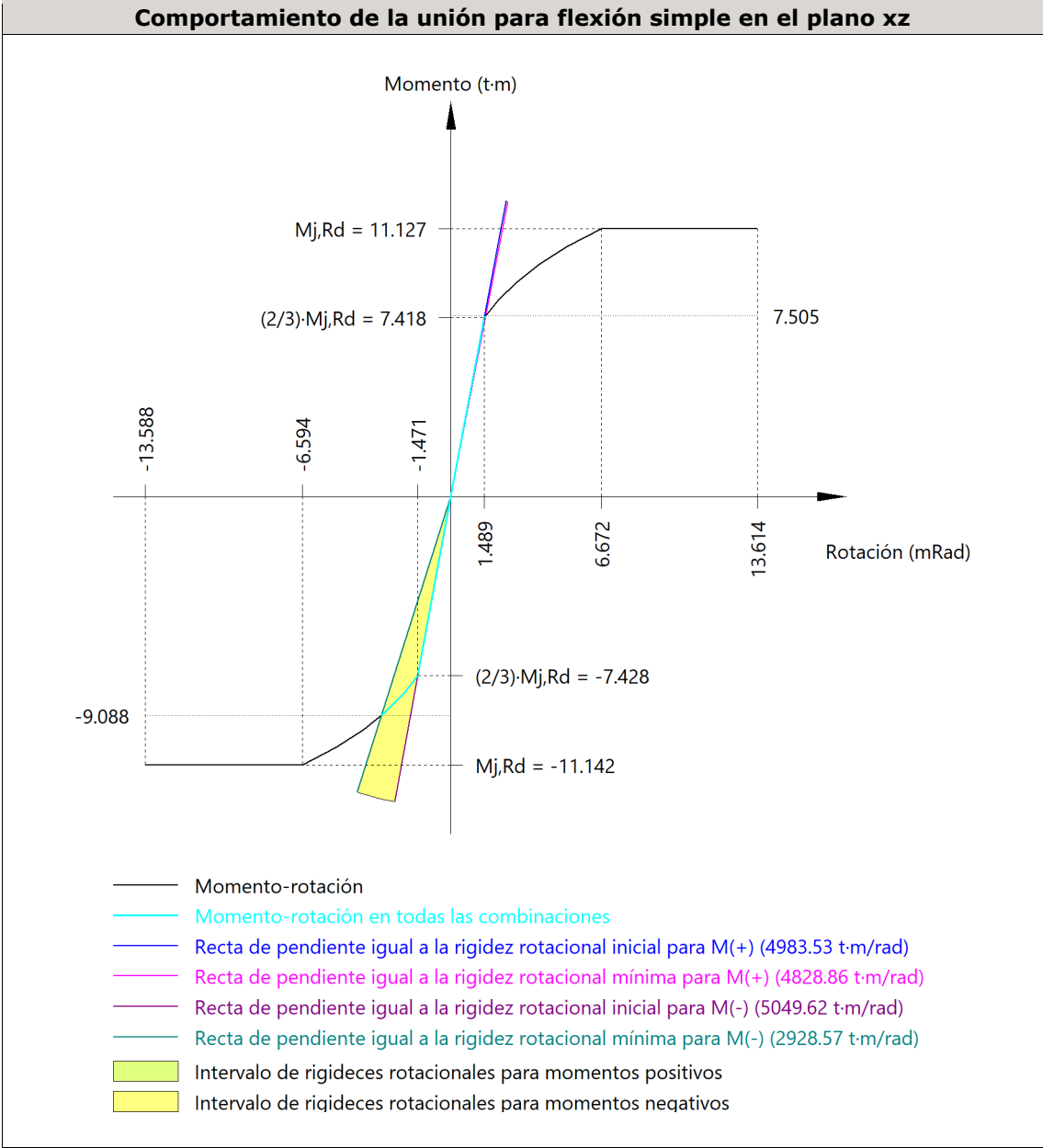
Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	32	32	75	87	31.8
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	32	32	75	87	31.8
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	75	87	31.8
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	75	87	31.8
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	118	87	31.8
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	118	87	31.8
7	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	118	87	31.8
8	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	118	87	31.8
9	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	75	87	31.8
10	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	32	75	87	31.8
11	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	32	32	75	87	31.8
12	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	32	32	75	87	31.8
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	9.283	50.240	18.48	Vástago	77.127	90.432	85.29	68.18	85.29
	Aplastamiento	9.283	131.147	7.08	Punzonamiento	77.127	156.885	49.16		
2	Sección transversal	9.283	50.240	18.48	Vástago	77.127	90.432	85.29	68.18	85.29
	Aplastamiento	9.283	131.147	7.08	Punzonamiento	77.127	156.885	49.16		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
3	Sección transversal	9.283	50.240	18.48	Vástago	54.356	90.432	60.11	50.46	60.11
	Aplastamiento	9.283	131.147	7.08	Punzonamiento	54.356	156.885	34.65		
4	Sección transversal	9.283	50.240	18.48	Vástago	54.356	90.432	60.11	50.46	60.11
	Aplastamiento	9.283	131.147	7.08	Punzonamiento	54.356	156.885	34.65		
5	Sección transversal	4.212	50.240	8.38	Vástago	41.372	90.432	45.75	40.32	45.75
	Aplastamiento	4.212	127.842	3.29	Punzonamiento	41.372	156.885	26.37		
6	Sección transversal	4.212	50.240	8.38	Vástago	41.372	90.432	45.75	40.32	45.75
	Aplastamiento	4.212	127.842	3.29	Punzonamiento	41.372	156.885	26.37		
7	Sección transversal	4.280	50.240	8.52	Vástago	26.667	90.432	29.49	21.06	29.49
	Aplastamiento	4.280	124.487	3.44	Punzonamiento	26.667	156.885	17.00		
8	Sección transversal	4.280	50.240	8.52	Vástago	26.667	90.432	29.49	21.06	29.49
	Aplastamiento	4.280	124.487	3.44	Punzonamiento	26.667	156.885	17.00		
9	Sección transversal	12.034	50.240	23.95	Vástago	36.736	90.432	40.62	29.02	40.62
	Aplastamiento	12.034	131.200	9.17	Punzonamiento	36.736	156.885	23.42		
10	Sección transversal	12.034	50.240	23.95	Vástago	36.736	90.432	40.62	29.02	40.62
	Aplastamiento	12.034	131.200	9.17	Punzonamiento	36.736	156.885	23.42		
11	Sección transversal	12.034	50.240	23.95	Vástago	52.938	90.432	58.54	41.81	58.54
	Aplastamiento	12.034	131.200	9.17	Punzonamiento	52.938	156.885	33.74		
12	Sección transversal	12.034	50.240	23.95	Vástago	52.938	90.432	58.54	41.81	58.54
	Aplastamiento	12.034	131.200	9.17	Punzonamiento	52.938	156.885	33.74		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	489.04	4983.53

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos negativos	489.04	5049.62



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	0.91	1.80	50.55
Momento resistente	kNm	89.16	109.30	81.57
Capacidad de rotación	mm	10.00	9.82	101.79

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1824
			4	3000
			5	2884
			6	110

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	170x95x10	5.07
	Chapas	1	121x401x7	2.67
		1	150x570x12	8.05
	Total			15.79

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 8	12	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	24	ISO 7089-16

E.3. Càlcul d'instal·lacions

E.3.1. Càlcul de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals

El càlcul del dimensionat de la xarxa d'evacuació d'aigües ha seguit la normativa vigent del CTE DB H5S (Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic de Solubritat).

Un cop definida la distribució i localització dels diferents tipus d'aparell sanitari de la nau, s'han dimensionat les instal·lacions.

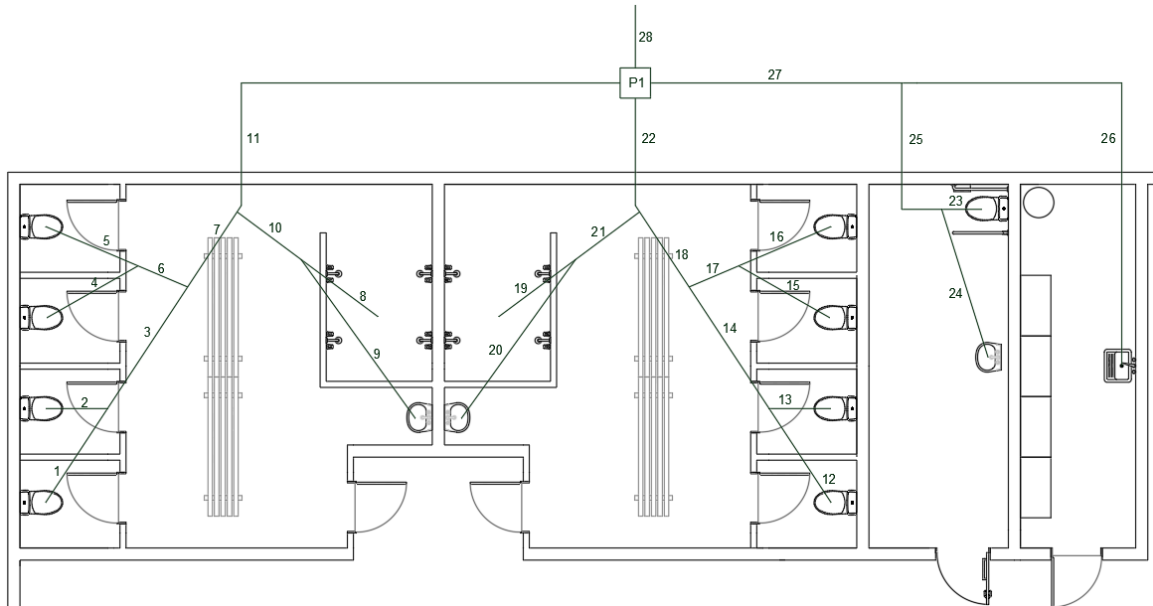


Figura 1. Distribució xarxa d'aigües residuals

Seguint el CTE DB HS 5, hi trobem una taula que ens relaciona el tipus d'aparell sanitari amb les unitats de desguàs (UD), i una altra que ens indica el diàmetre corresponent en cada canonada, mostrades a continuació:

Taula 1 (CTE). UD's corresponents als diferents aparells sanitaris

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios				
Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
		Uso privado	Uso público	
Lavabo		1	2	32
Bidé		2	3	32
Ducha		2	3	40
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero		3	-	40
Vertedero		-	8	-
Fuente para beber		-	0.5	-
Sumidero sifónico		1	3	40
Lavavajillas		3	6	40
Lavadora		3	6	40
Cuarto de baño	Inodoro con cisterna	7	-	100
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	6	-	100
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Taula 2 (CTE). Diàmetres de ramals col·lectors entre aparells sanitaris i baixants

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Per tal d'iniciar els càlculs de la xarxa d'aigua, en primer lloc és necessari conèixer els elements que consumiran aigua, les longituds, materials i pressions de la instal·lació. Tot seguit es llisten les sales que consumiran aigua potable, i els diferents aparells de cadascuna:

Vestuari masculí

- 4 dutxes
- 1 rentamans
- 2 vàters

Vestuari femení

- 4 dutxes

- 1 rentamans
- 2 vàters

Lavabo minusvàlids

- 1 vàter
- 1 rentamans

Neteja

- 1 abocador

Coneixent tots els elements de la xarxa de sanejament comentats, es poden obtenir les unitats de desguàs corresponents:

Taula 3. Unitats de desguàs de cada aparell

Vestuari masculí			
Aparell	Quantitat	Unitats desguàs	Unitats totals
Dutxes	4	3	12
Vàter (WC)	4	4	16
Rentamans	1	1	1
Sumatori			29
Vestuari femení			
Aparell	Quantitat	Unitats desguàs	Unitats totals
Dutxes	4	3	12
Vàter (WC)	4	4	16
Rentamans	1	1	1
Sumatori			29
Lavabo minusvàlids			
Aparell	Quantitat	Unitats desguàs	Unitats totals
Vàter (WC)	1	4	4
Rentamans	1	1	1
Sumatori			5
Neteja			
Aparell	Quantitat	Unitats desguàs	Unitats totals
Abocador	1	8	8
Sumatori			8

S'ha establert una pendent del 2% general per a tots els ramals. S'ha de tenir una present una distinció que, pel cas dels vàters, és obligatori un diàmetre de 110 mm com

a mínim, per criteri de seguretat. A més a més, per evitar colls d'ampolla els ramals es dimensionaran de la mateixa mida que el ramal anterior.

A continuació, es mostren els esquemes de cada un dels habitacles per mostrar de manera clara la identificació de cada ramal i la seva connexió a la xarxa d'evacuació d'aigües residuals.

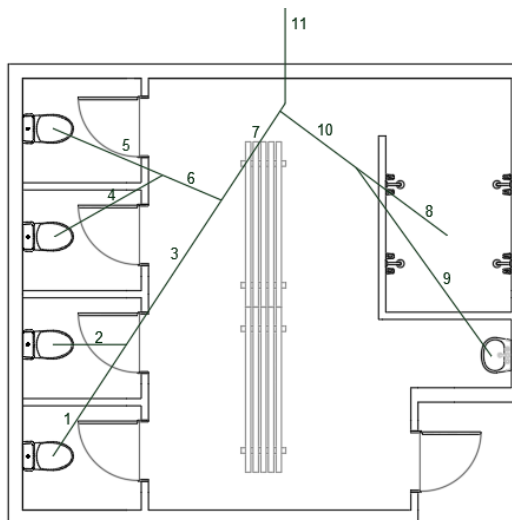


Figura 3. Xarxa d'evacuació d'aigües residuals vestuari femení

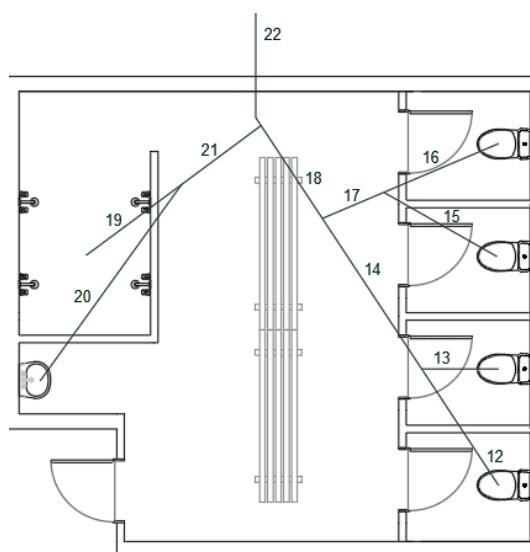


Figura 2. Xarxa d'evacuació d'aigües residuals vestuari masculí

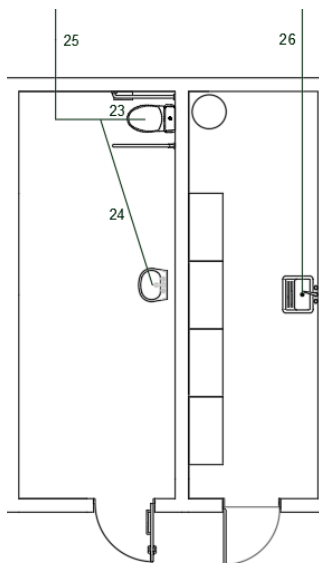


Figura 4. Xarxa d'evacuació d'aigües residuals WC invàlids

En base a les figures mostrades, es pot dimensionar els ramals, sumant les unitats de desguàs que es van acumulant en la instal·lació.

Taula 4. Dimensionament ramals

Nº ramal	UD acumulades	Diàmetre (mm)
1	4	110
2	4	110
3	8	110
4	4	110
5	4	110
6	8	110
7	16	110
8	12	75
9	1	32
10	13	75
11	29	110

12	4	110
13	4	110
14	8	110
15	4	110
16	4	110
17	8	110
18	16	110
19	12	75
20	1	32
21	13	75
22	29	110
23	4	110
24	1	32
25	5	110
26	8	63
27	13	110
28	71	110

Una vegada calculat el diàmetre dels ramals dels col·lectors, s'estableixen els diàmetres de sortida dels col·lectors i es procedeix al càlcul del dimensionament dels pericons de pas (punt de recol·lecta de tots els col·lectors de la nau).

El CTE DB HS 5 ens proporciona una taula que ens permet determinar les dimensions dels pericons de pas en funció del diàmetre del col·lector de sortida, mostrada a continuació:

Taula 5 (CTE). Dimensions dels pericons

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Taula 6 (CYPE). Dimensionament pericons

Pericó	Col·lector sortida	Diàmetre (mm)	UD	Dimensions pericó (cm)
1	27	110	13	50x50
2	28	110	63	50x50

E.3.2. Càlcul de la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials

El dimensionament de la xarxa d'aigües pluvials 'ha realitzat seguint la normativa vigent corresponent al CTE DB HS 5.

Per la realització dels càlculs és necessari un sistema de drenatge d'aigües pluvials apropiat, per això es projecta un sistema eficient per assegurar el correcte drenatge de la coberta.

La nau industrial del present projecte compta amb una coberta a dues aigües, mostrada al la següent figura:

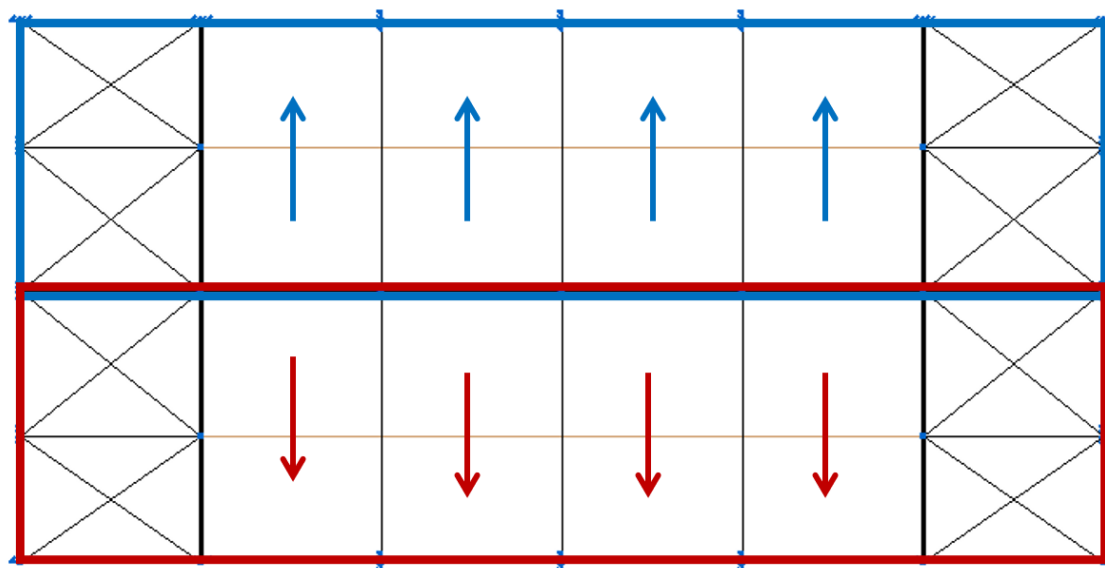


Figura 5. Coberta nau industrial

Com s'observa, la coberta es separa en dues inclinacions, és a dir, cadascuna tindrà una evacuació diferent. Tenim la coberta 1, representada en color blau, i la coberta 2,

representada en color vermell. Per tal de poder dimensionar correctament la xarxa, s'han de saber les superfícies de cada coberta.

$$Cob1 = Cob2 = 30m \times 15m = 450m^2$$

Un cop definides les superfícies de les cobertes, es determina el règim de pluja a la zona del projecte, és a dir, al polígon industrial de Montbrió del Camp.

En primer lloc, s'estableix la zona on es situa el projecte en base a la intensitat pluvial. S'utilitza el mapa d'isohietes i zones pluviomètriques facilitat pel CTE.

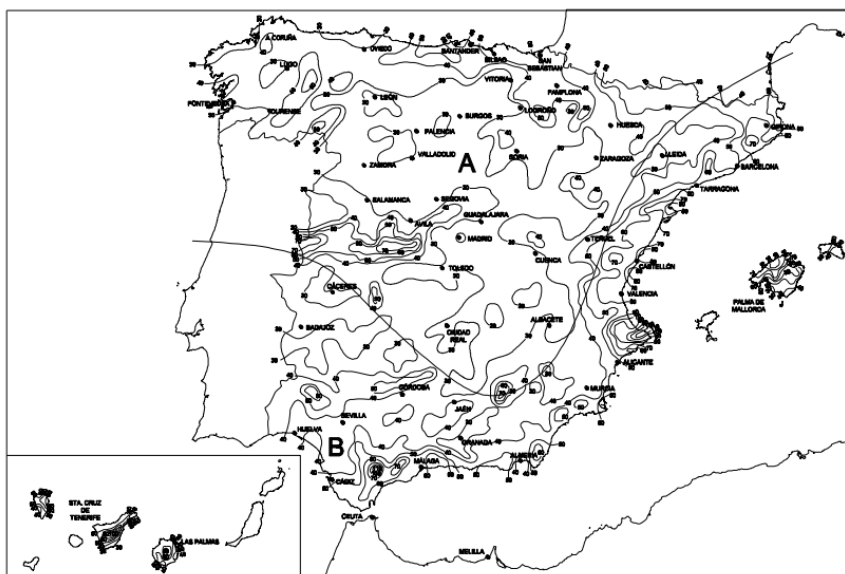


Figura 6 (CTE). Mapa d'isohietes

Taula 7 (CTE). Intensitat pluviomètrica

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Com s'observa a la figura, el cas de Montbrió del Camp es localitza a la zona B (litoral i oest) i a la isohieta 50. A través de la taula d'intensitat pluviomètrica, es determina que la intensitat pluviomètrica en la zona del projecte és de 110 mm/h. Tot seguit s'ha d'aplicar l'ajust de superfície:

$$f = \frac{IP}{100} = \frac{110}{100} = 1,1$$

Tot seguit, s'ha d'aplicar l'índex d'ajust de superfície a les cobertes:

Taula 8. Àrea cobertes

Coberta	Àrea (m ²)	Àrea aplicada (m ²)
Cob1	225	247,5
Cob2	225	247,5

A continuació, es procedeix al càlcul dels diàmetres dels canalons i baixants. Per fer-ho, s'utilitza la taula proporcionada pel CTE DB HS 5.

Taula 9 (CTE). Diàmetre del canaló per un règim pluviomètric de 100 mm/h

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Com s'ha mencionat, la superfície de cada coberta és de 247,5m². Com a criteri general del projecte, s'estableix una pendent d'un 2% per a tots els canalons. S'ha optat per instal·lar dos baixants per a cada una de les cobertes.

Sent 2 baixants per coberta, cada canaló recollirà ¼ de cada coberta, sent un total de 61,875m² de superfície. Entrant a la taula anterior, podem determinar el diàmetre del canaló, sent aquest de 100mm.

Seguidament, es procedeix al càlcul dels baixants. Seguint la normativa del CTE DB HS 5, es segueix la següent taula, que determina el diàmetre nominal del baixant en funció de la superfície horitzontal per a cada baixant.

Taula 10 (CYPE). Diàmetre dels baixants d'aigües pluvials per un règim pluviomètric de 100 mm/h

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Es té en compte que cada baixant cobreix una superfície de 123,75m². A través de la taula anterior, s'obté que el diàmetre nominal del baixant ha de ser de 75mm.

A continuació, es procedeix al càlcul del diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials, seguint la taula proporcionada pel CTE DB HS 5, en base a la superfície projectada i la pendent del col·lector.

Taula 11 (CTE). Diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials per un règim pluviomètric de 100 mm/h

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	Pendiente del colector 2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Cadascuna de les cobertes disposa de 2 trams de col·lectors diferents, ja que el primer col·lector comença a recollir des de la primera baixant, mentre que l'últim col·lector acumula la superfície acumulada de totes les baixants.

- Col·lector 1 recull 1 baixant, implica que té 123,75 m² de superfície.
- Col·lector 2 recull 1 baixant, implica que té 123,75 m² de superfície.
- Col·lector 3 recull 2 baixants, implica que té 247,5 m² de superfície.
- Col·lector 4 recull 2 baixants, implica que té 247,5 m² de superfície.
- Col·lector 5 recull totes les baixants, implica que té 495 m² de superfície.

Tot seguit, es mostra una taula amb el dimensionament dels col·lectors.

Taula 12. Dimensionament col·lectors

Col·lector	Superfície equivalent (m ²)	Diàmetre col·lector (mm)
CL1	123,75	90
CL2	123,75	90
CL3	247,5	110
CL4	247,5	110
CL5	495	160

Finalment, es calcula les dimensions dels pericons seguint la següent taula proporcionada pel CTE DB HS 5, on a través del diàmetre del col·lector de sortida ens permet determinar les dimensions del pericó.

Taula 13 (CTE). Dimensions pericons

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Seguidament, s'adjunta una taula on es mostren les dimensions de cadascun dels pericons.

Taula 14. Dimensions pericons

Pericó	Diàmetre col·lector sortida (mm)	Dimensió pericó (cm)
P1	90	40x40
P2	90	40x40
P3	110	50x50
P4	110	50x50
P5	160	60x60

E.3.3. Càlcul de la xarxa d'aigua potable

En primer lloc, és necessari determinar els diferents tipus d'aparells sanitaris existents en la nau industrial per tal de calcular correctament la xarxa d'aigua potable:

Vestuari masculí

- 4 dutxes
- 1 rentamans
- 4 vàters

Vestuari femení

- 4 dutxes
- 1 rentamans
- 4 vàters

Lavabo minusvàlids

- 1 rentamans
- 1 vàter

Neteja

- 1 abocador

Seguint el CTE DB HS4, s'obtenen els caudals instantanis mínims per a cada aparell sanitari a través de la taula proporcionada.

Taula 15 (CTE). Cabal instantani mínim per a cada aparell

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Com es pot observar, aquesta taula proporciona els cabals mínims de subministrament tant d'aigua freda com d'aigua calenta (ACS).

Taula 16. Cabals mínims dels aparells

Aparell	Cabal mínim d'aigua freda (dm ³ /s)	Cabal mínim de ACS (dm ³ /s)
Dutxa	0,2	0,1
Rentamans	0,05	0,03
Vàter amb cisterna	0,10	-
Abocador	0,2	-

Un cop establerts els cabals mínims per a cada tipus d'aparell sanitari present a la nau industrial, es determina el cabal mínim de subministrament per a cada un dels vestuaris.

Taula 17. Cabal mínim de cada habitacle

Aparell	Cabal mínim d'aigua freda (dm ³ /s)	Cabal mínim de ACS (dm ³ /s)
Vestuari masculí		
4 dutxes	0,8	0,4
1 rentamans	0,05	0,03
4 vàters amb cisterna	0,40	-
Total	1,25	0,43

Vestuari femení		
4 dutxes	0,8	0,4
1 rentamans	0,05	0,03
4 vàters amb cisterna	0,40	-
Total	1,25	0,43
Lavabo minusvàlids		
1 rentamans	0,05	0,03
1 vàter amb cisterna	0,1	-
Total	0,15	0,03
Neteja		
1 abocador	0,2	-
Total	0,2	-

Un cop establerts els cabals per a cada estància projectada, s'han d'obtenir els respectius coeficients de simultaneïtat (k_v), que s'utilitza per determinar el cabal mínim a subministrar per a cada element sanitari en funció del nombre total d'elements per vestuari. El CTE DB HS4 ens proporciona la següent fórmula per a calcular-ho, on n és el nombre màxim d'aparells sanitaris per cambra.

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Taula 18. Coeficient simultaneïtat de cada habitacle

	Número d'aparells sanitaris	Coeficient simultaneïtat
Vestuari masculí	9	0,354
Vestuari femení	9	0,354
Lavabo minusvàlids	2	1
Neteja	1	1

Seguidament, es procedeix a calcular el cabal simultani de cada tram, sent aquest el producte del cabal instantani per el coeficient de simultaneïtat de cada vestuari.

$$Q_{simultani} = Q_{instantani} \cdot k_v$$

Taula 19. Cabal simultani de cada habitacle

	Cabal instantani (Q_i)	Cabal simultani (Q_s)	Cabal resultant (l/s)
Vestuari masculí	1,25	0,442	0,45
Vestuari femení	1,25	0,442	0,45
Lavabo minusvàlids	0,15	0,15	0,15
Neteja	0,2	0,2	0,2
Total nau industrial		1,234	1,25

Com es pot observar, el cabal de tota la nau industrial és de 1,25 dm³/s.

A continuació, es procedeix a determinar la velocitat màxima per a cadascun dels diferents elements de la xarxa de subministrament d'aigua potable. Seguint la normativa del CTE DB HS 4 es determina que:

- Per als muntants i interior la velocitat no ha de ser major a 1,5 m/s
- Pel tub d'alimentació la velocitat no ha de ser major a 2m/s.

D'altre banda, les pèrdues màximes aconsellables per una bona instal·lació per part del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (OCT-COAC) han de ser de 15 mca, subdividides de la següent forma:

- Tub d'alimentació, pèrdues menors a 2 mca
- Comptador, pèrdues menors a 8 mca
- Muntant, pèrdues menors a 3 mca
- Trams interiors, pèrdues menors a 2 mca

Destacar que s'ha de buscar el mínim de pèrdues de la instal·lació per tal de garantir una correcta pressió per a que la xarxa de subministrament d'aigua potable pugui alimentar tota la instal·lació.

Tot seguit, es procedeix amb el càlcul del dimensionament dels elements de la xarxa.

E.3.3.1. Tub d'alimentació

El tub d'alimentació ha de subministrar un cabal de 1,25 dm³/s a una la velocitat màxima permesa de 2,0 m/s. Amb aquests dos paràmetres es pot obtenir el diàmetre interior amb l'ajuda de l'ABAC de càlcul de pèrdues de càrrega en canonades plàstiques.

Àbac pel càlcul de pèrdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

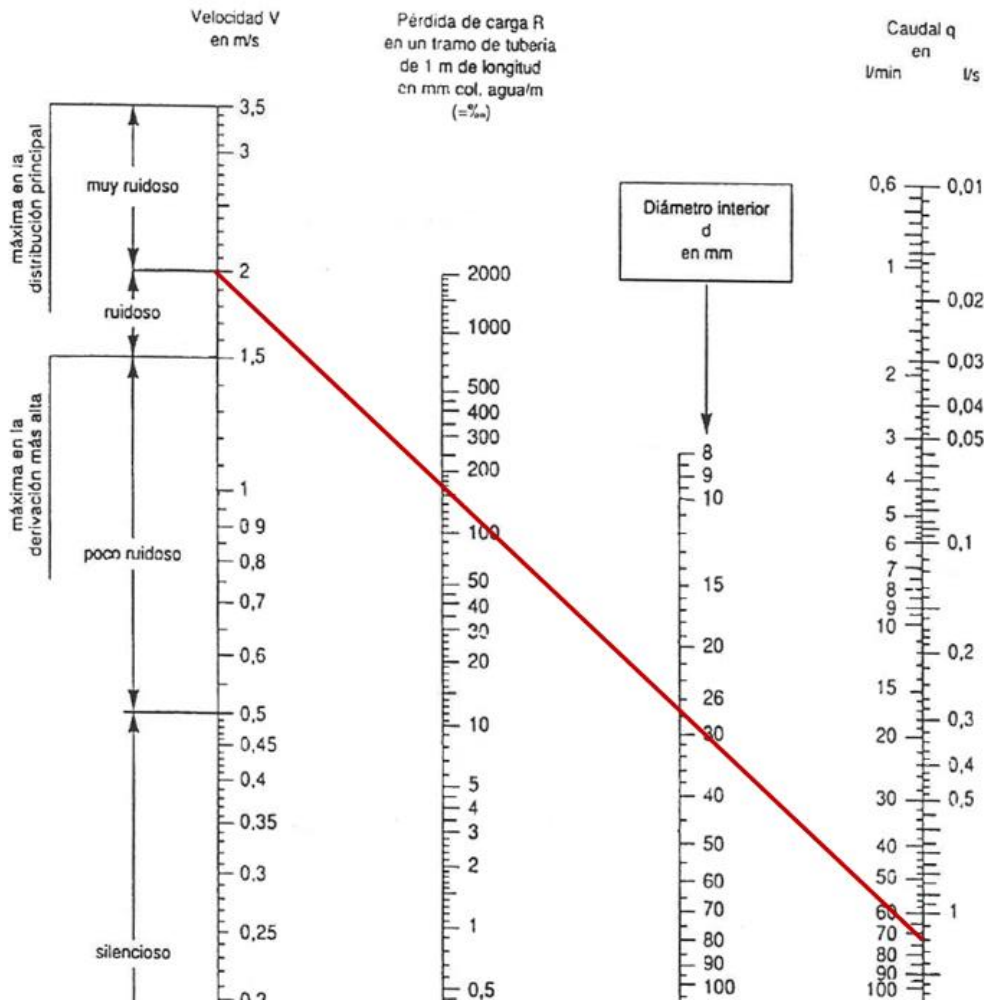


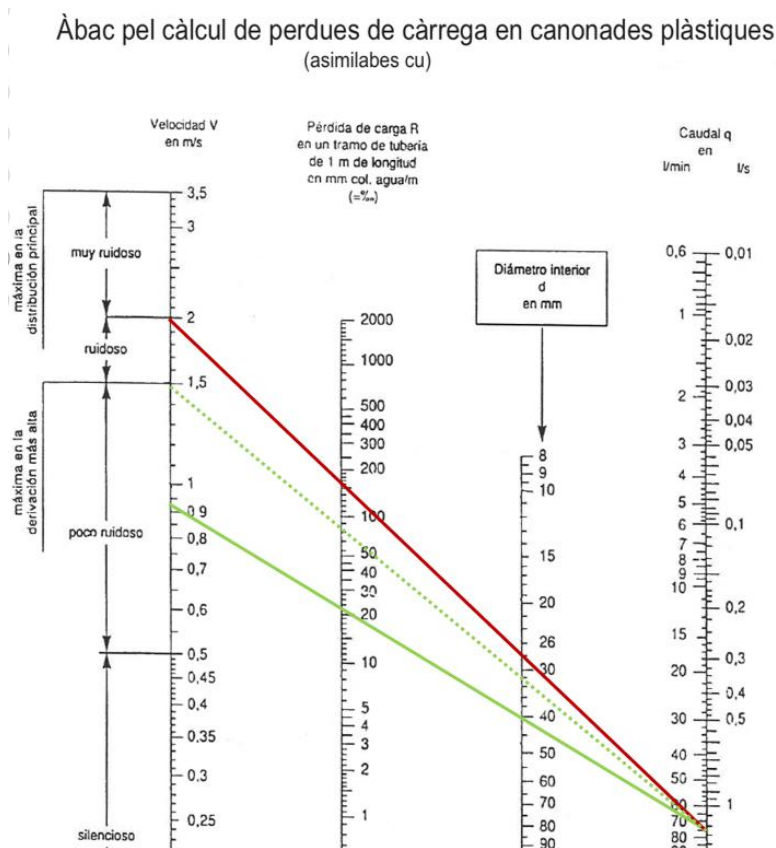
Figura 7. Àbac pel càlcul de pèrdues

S'ha obtingut un diàmetre interior d'uns 28 mm. Aquest valor és l'entrada per a la taula proporcionada, on s'indiquen els diàmetres normalitzats de les tuberies de polietilè d'alta densitat de pressió normal 1,6 MPa.

Taula 20. Diàmetres tubs

POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT	DN (mm)	Dext (mm)	Gruix paret (mm)	Dint (mm)
Pressió Nominal, PN 1,6MPa (16kg/cm ²)	20	20	2,0	16,00
	25	25	2,3	20,40
	32	32	3,0	26,00
	40	40	3,7	32,60
	50	50	4,6	40,80
	63	63	5,8	51,40
	75	75	6,8	61,40
	90	90	8,2	73,60
	110	110	10,0	90,00

Un diàmetre interior normalitzat pel tub d'alimentació de 32,60mm, que correspon amb un DN40, és acceptable. Tot i així, les pèrdues continuaven sent molt elevades, per tant s'ha utilitzat un diàmetre interior de 40,80mm, que correspon a un DN50.



Seguidament, es recalcula la velocitat màxima que assoleix el tub d'alimentació, utilitzant l'àbac proporcionat. La línia verda ens inclou el nou diàmetre interior, mantenint el cabal del tub d'alimentació. Els paràmetres de sortida són les pèrdues de càrrega al tram i la velocitat màxima, sent 22 mmca/m i 0,95 m/s.

A continuació, es procedeix a calcular les pèrdues de càrrega del tub d'alimentació.

$$J_{TOTAL} = L_{EQUIVALENT}(m) \cdot J_{ACABC}\left(\frac{mmca}{m}\right)$$

$$J_{TOTAL} = (13,5 \cdot 1,2) \cdot 22 = 356,4mmca = 0,356mca$$

Es verifica, que les pèrdues generades no superen els 2mca.

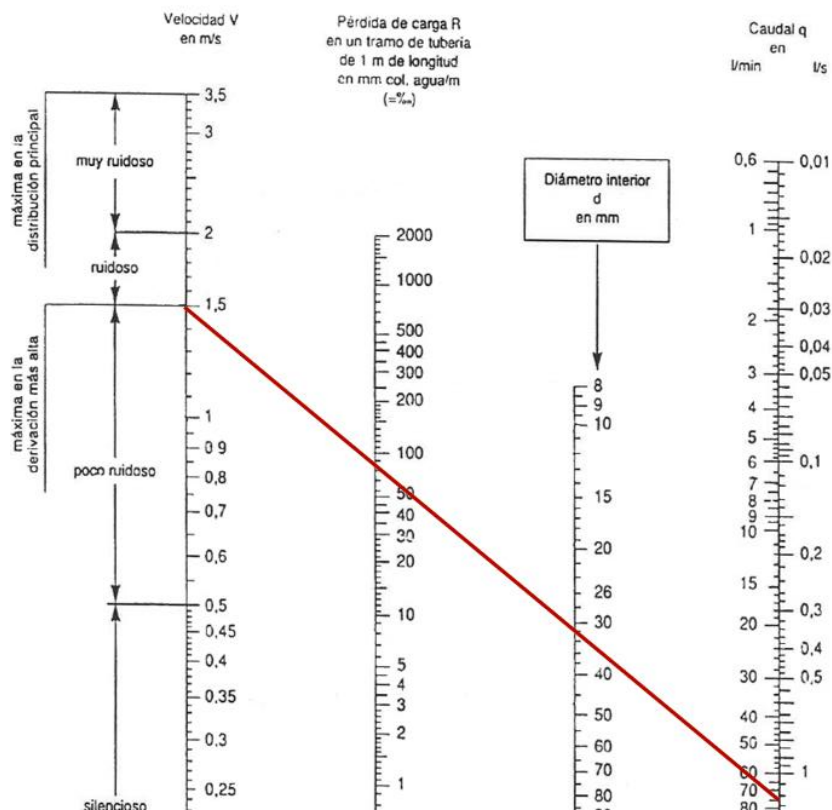
E.3.3.2. Tubs interiors

A continuació, es procedeix als càlculs dels diferents diàmetres dels tubs interiors, seguint la normativa de l'OCT-COAC, que les càrregues no siguin superiors a 2mca i que la velocitat màxima no superi els 1,5 m/s.

E.3.3.2.1. Tram 2

Pel tram 2, es disposa d'un caudal per la sala de neteja de 0,2l/s, i es procedeix al càlcul seguint els criteris mencionats anteriorment.

Àbac pel càlcul de pèrdues de càrrega en canonades plàstiques
(asimilables cu)



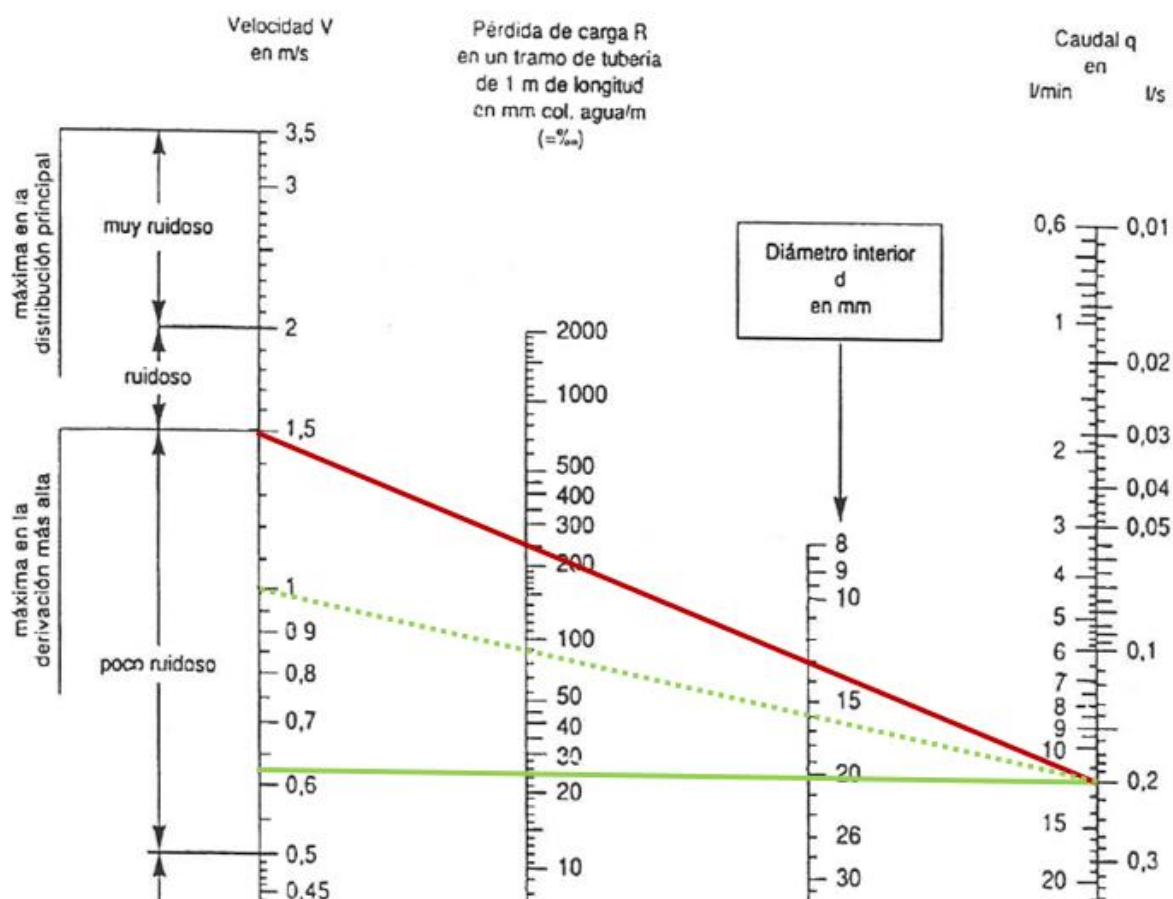
Taula 21. Dades tram 2

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
2	1,25	1,5	32	32,60	40	1,5	1,7	2,04	85	0,173

E.3.3.2.2. Tram 3

En el cas del tram 3, es disposa un caudal de 0,2 l/s.

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)



Cal s'observa un diàmetre interior de 16mm és acceptable, però s'ha utilitzat el següent més gran, ja que amb aquest diàmetre s'obtenien uns valors de pèrdues velocitat molt grans.

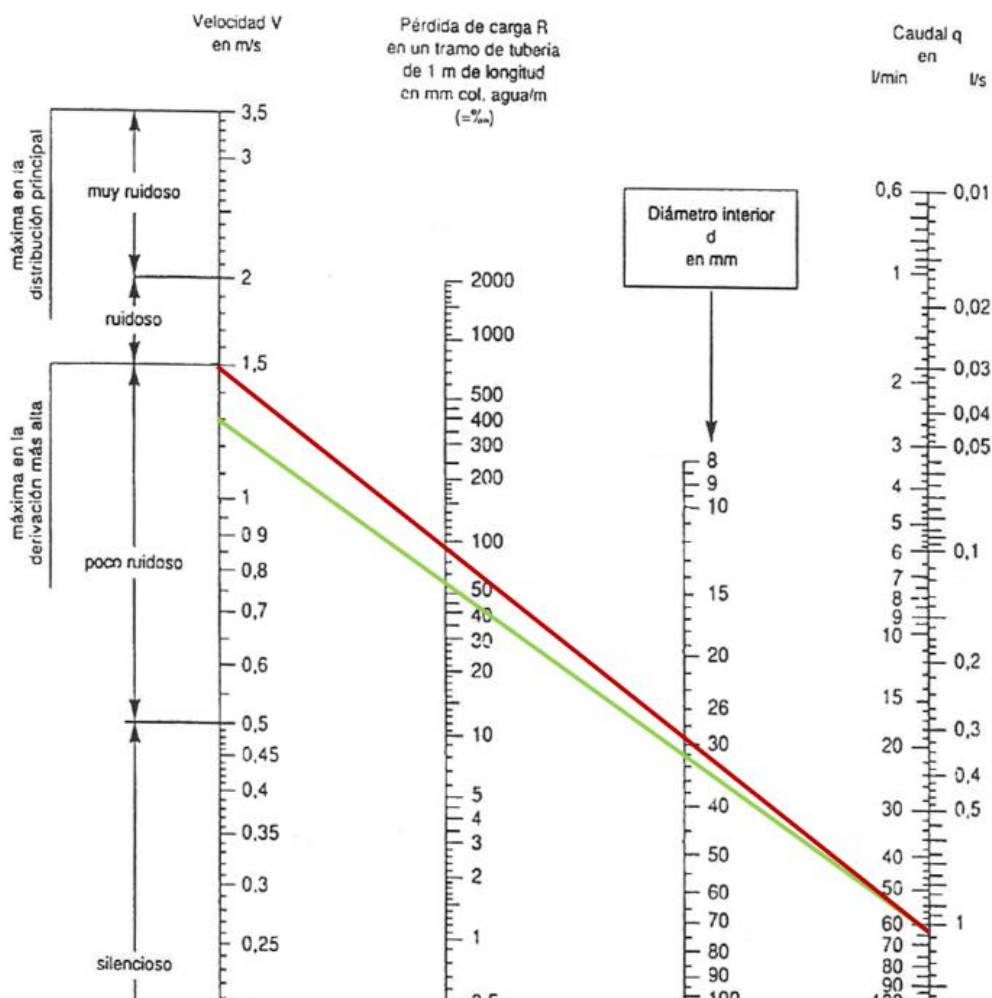
Taula 22. Dades tram 3

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN(mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
3	0,2	1,5	13	20,4	25	0,65	4,3	5,16	25	0,129

E.3.3.2.3. Tram 4

El tram 4 disposa d'un caudal de 1,05 l/s i va destinat al vestuari de minusvàlids.

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)



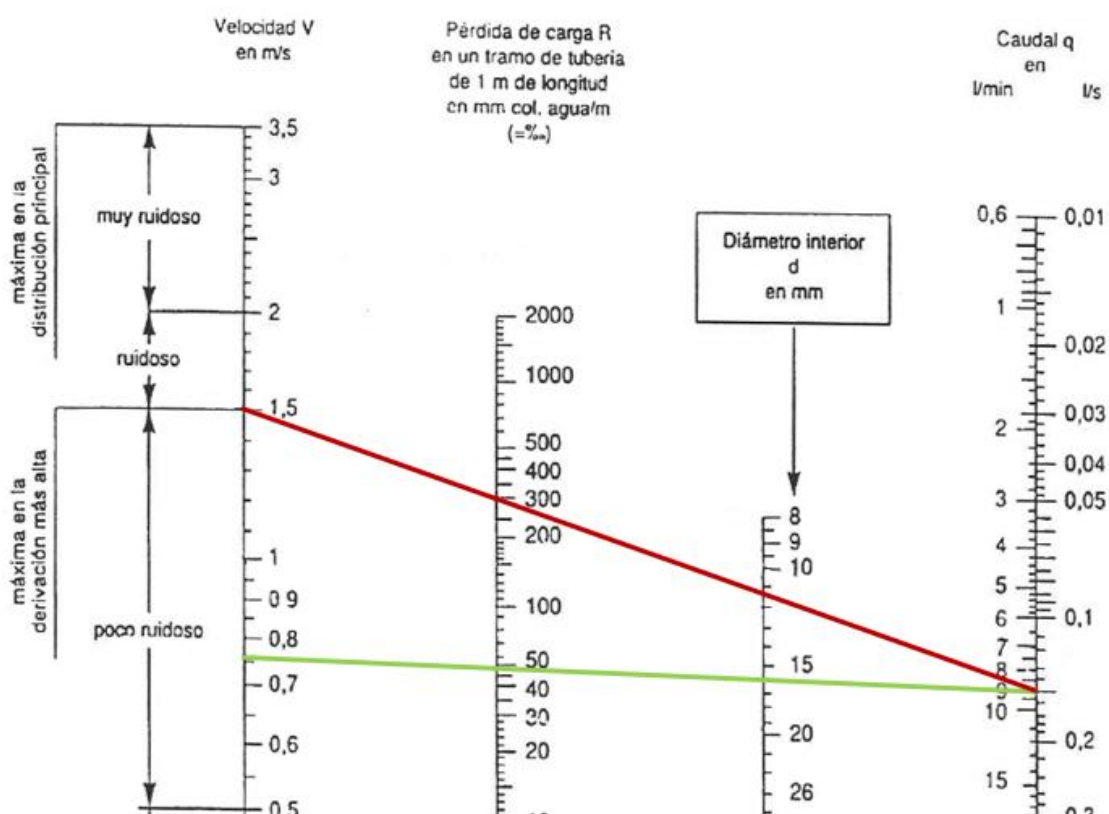
Taula 23. Dades tram 4

TRAM	Qtotall (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN(mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
4	1,05	1,5	28	32,60	40	1,3	0,08	0,096	60	0,005

E.3.3.2.4. Tram 5

El tram 5 disposa d'un caudal de 0,15l/s i va destinat al vestuari de minusvàlids.

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

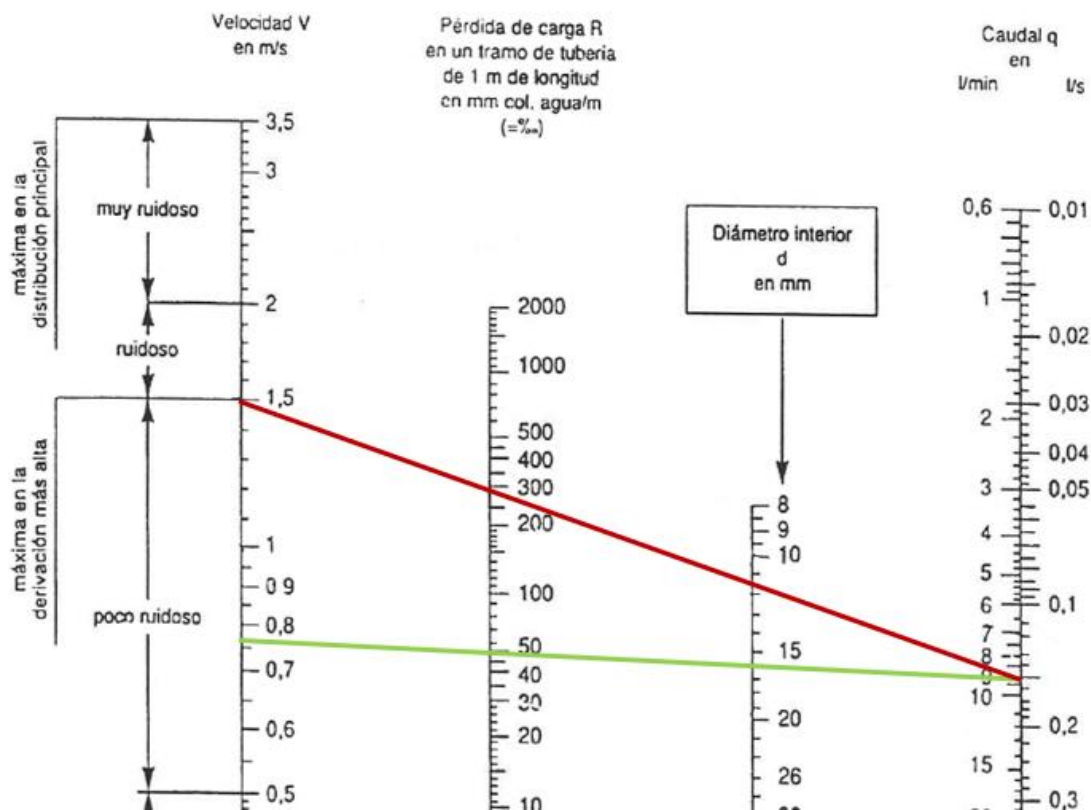


Taula 24. Dades tram 5

TRAM	Qtotall (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN(mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
5	0,15	1,5	11,5	16	20	0,75	0,82	0,984	50	0,05

E.3.3.2.5. *Tram 6*

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques
(asimilables cu)

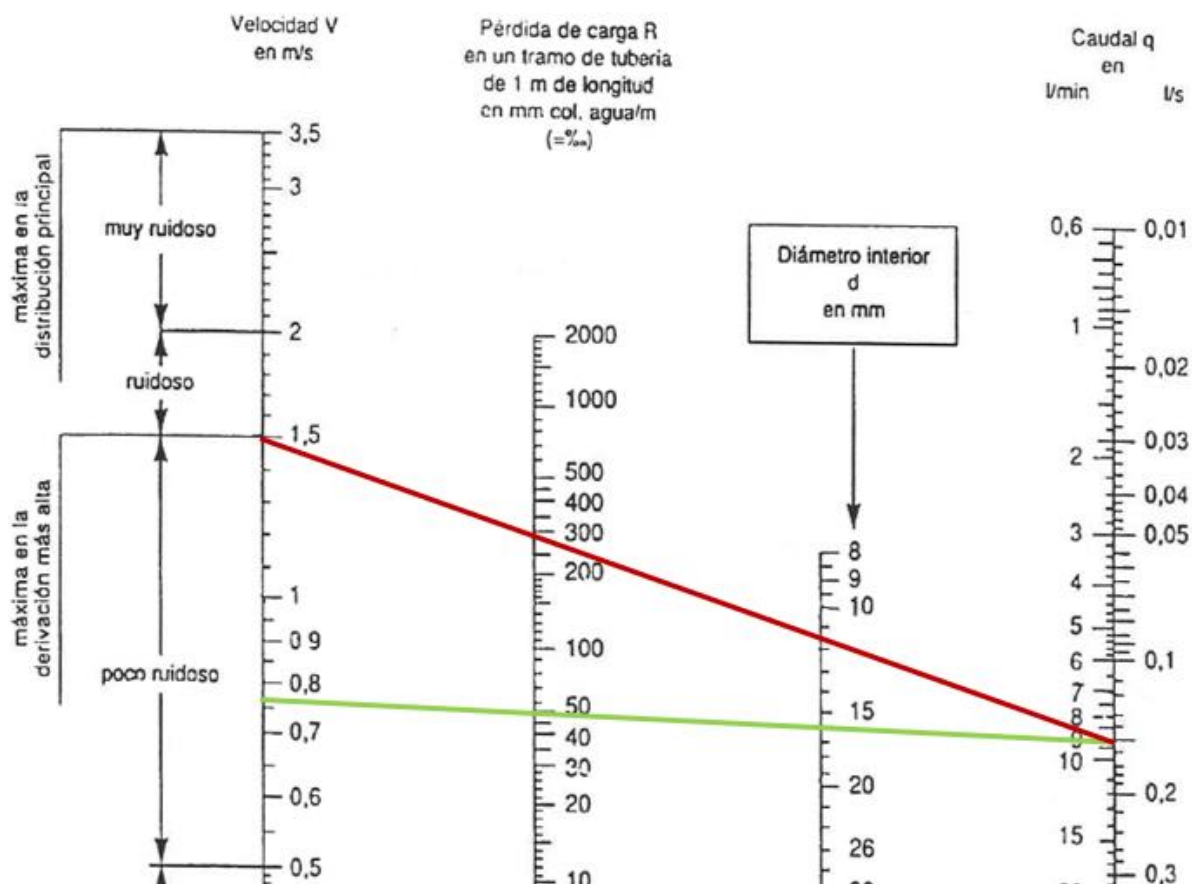


Taula 25. Dades tram 6

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
6	0,15	1,5	11,5	16	20	0,75	0,8	0,96	50	0,05

E.3.3.2.6. *Tram 7*

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)



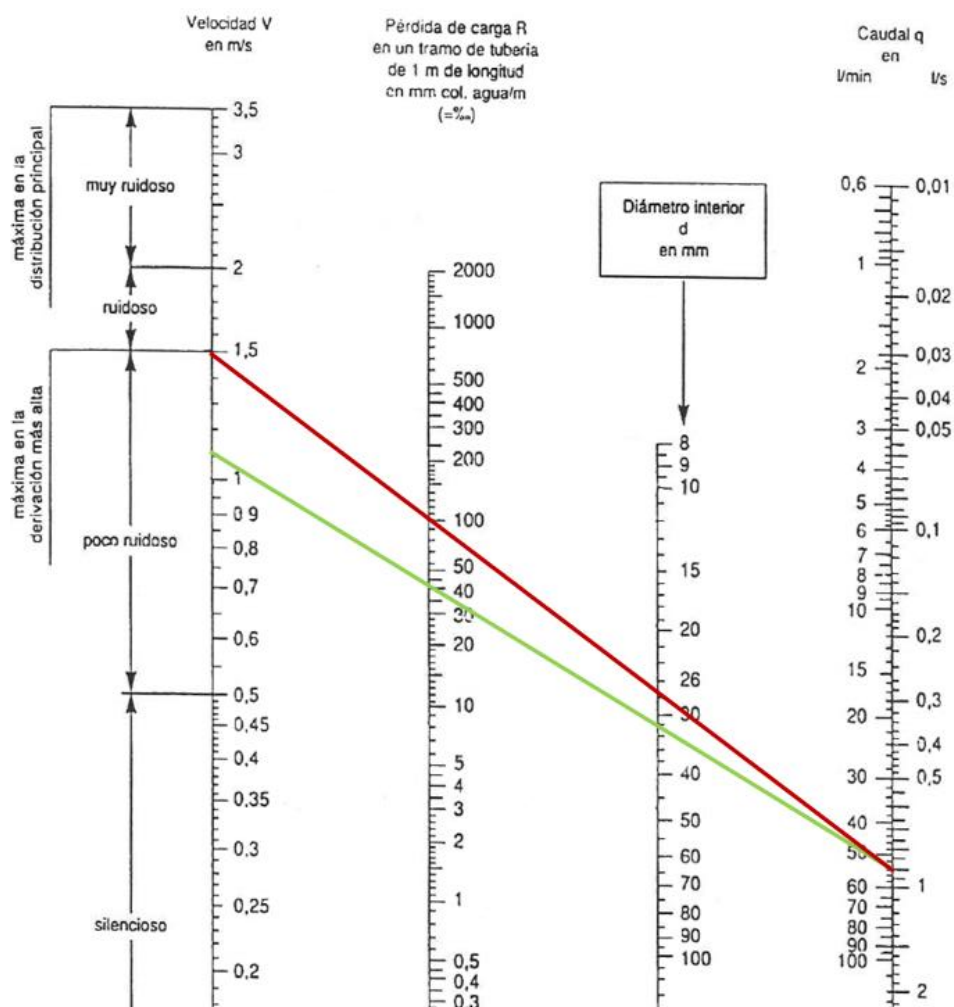
Taula 26. Dades tram 7

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
7	0,15	1,5	11,5	16	20	0,75	3,1	3,72	50	0,186

E.3.3.2.7. Tram 8

Al tram 7 hi circula un cabal de 0,9 l/s.

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)



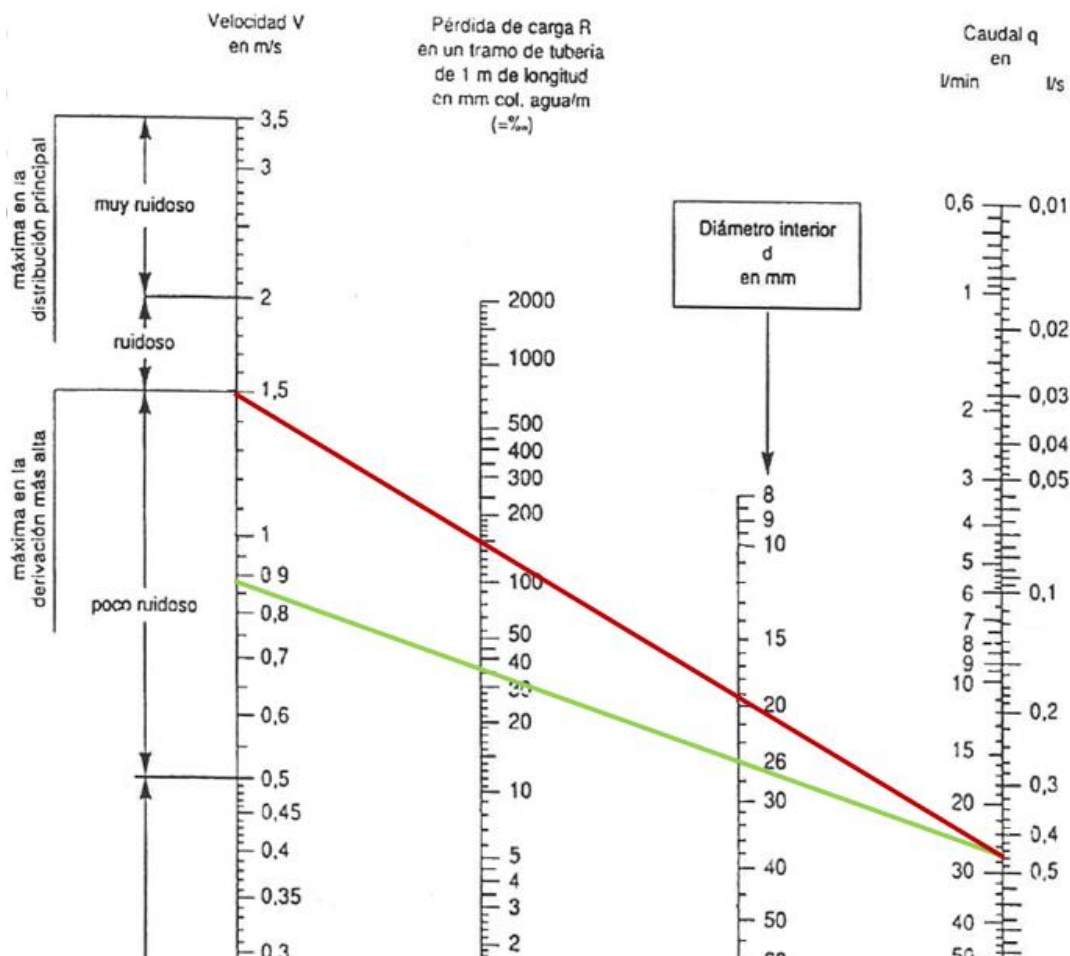
Taula 27. Dades tram 8

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
8	0,9	1,5	28	32.6	40	1,1	2,5	3	40	0,12

E.3.3.2.8. Tram 9

Al tram 8, corresponent a l'entrada del vestuari masculí, hi circulen 0,45 l/s.

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

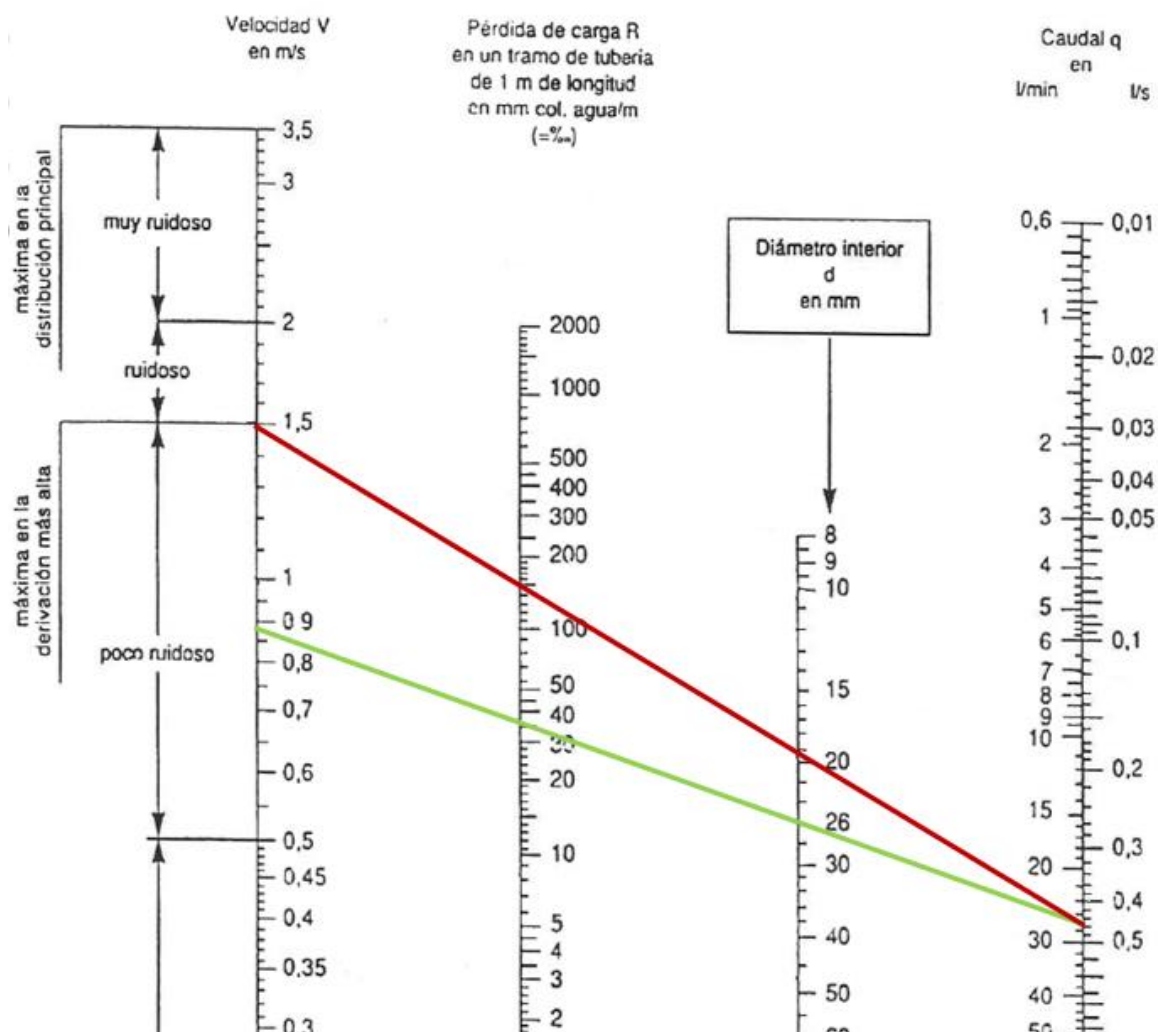


Taula 28. Dades tram 9

TRAM	Qtotall (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
9	0,45	1,5	19	26	32	0,9	0,86	1,032	35	0,036

E.3.3.2.9. *Tram 10*

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

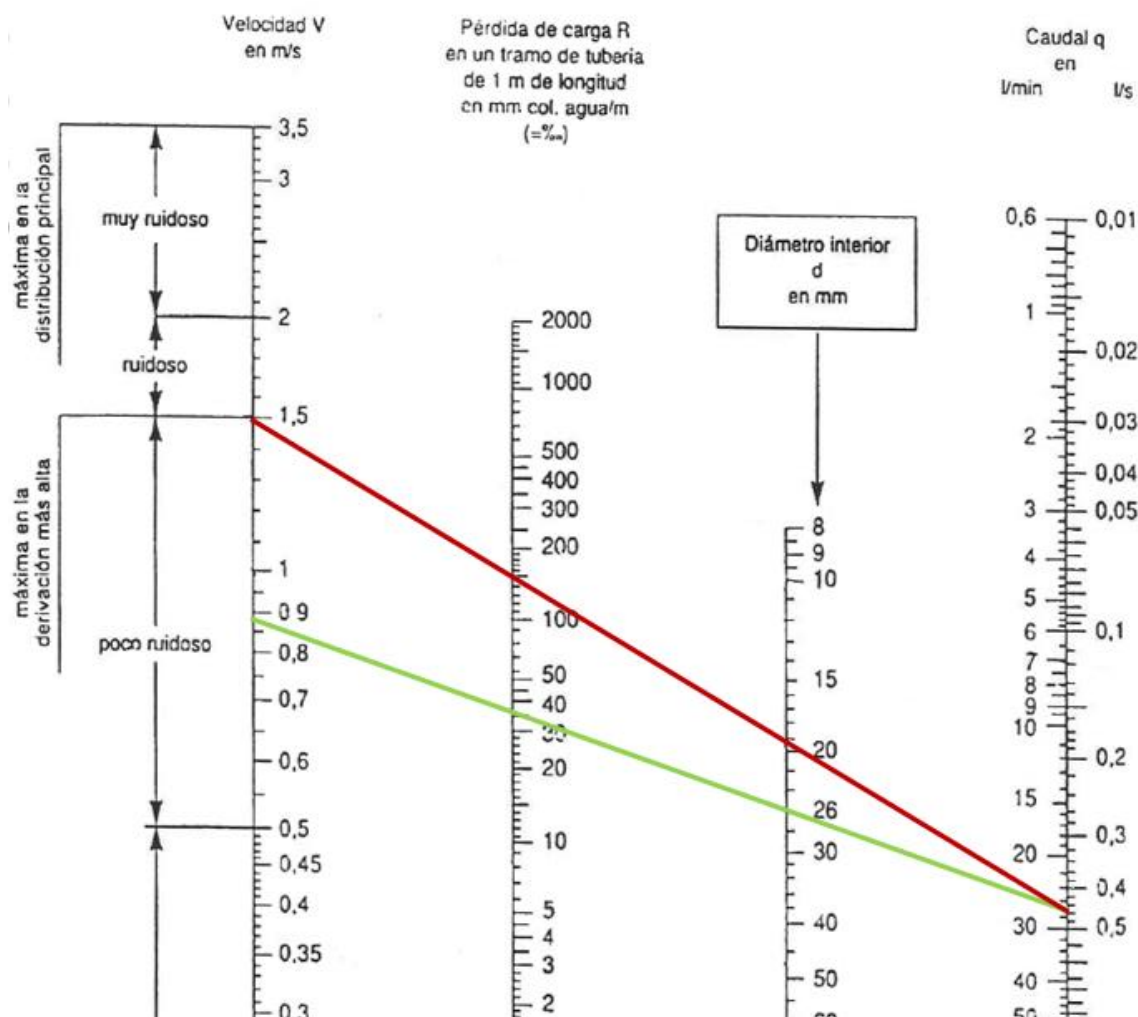


Taula 29. Dades tram 10

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
10	0,45	1,5	19	26	32	0,9	1,1	1,32	35	0,046

E.3.3.2.10. Tram 11

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

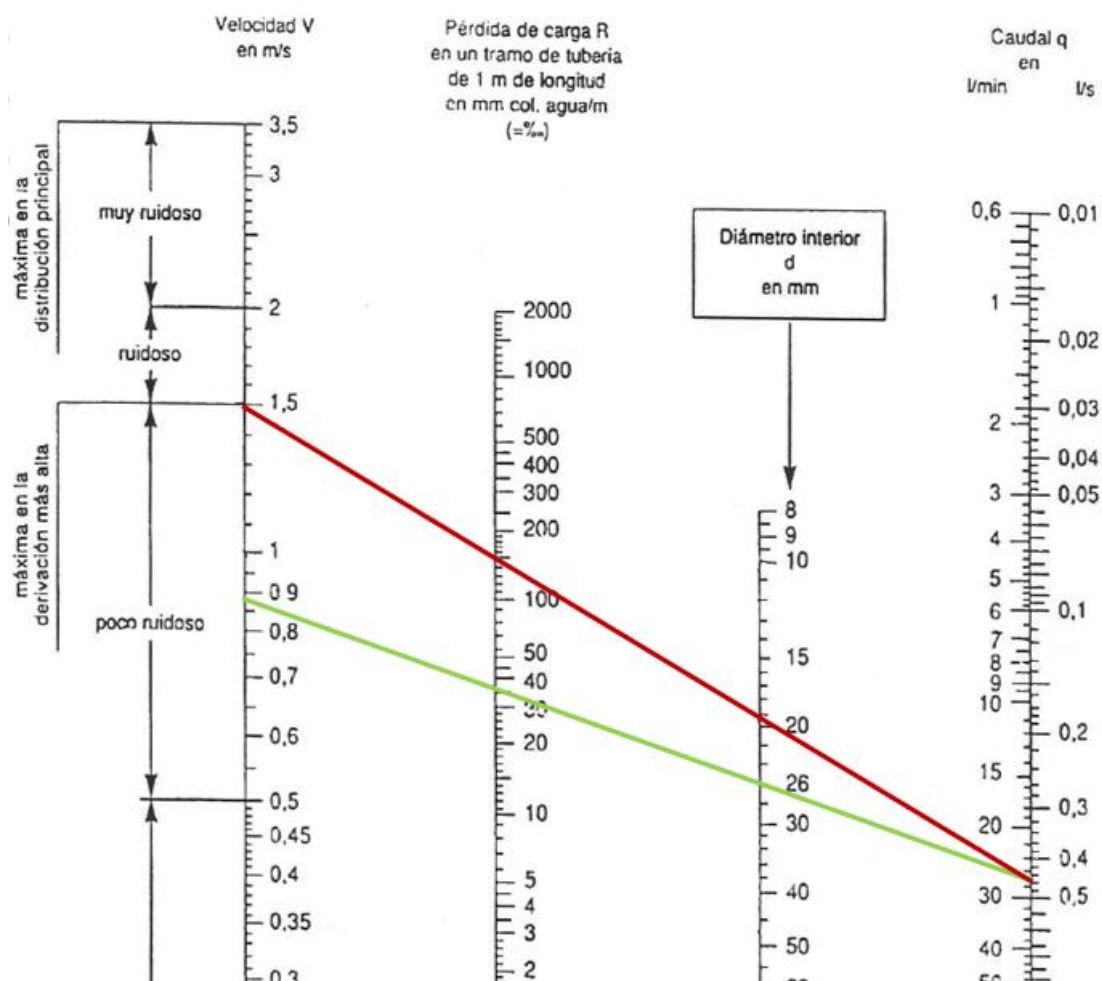


Taula 30. Dades tram 11

TRAM	Qtotall (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
11	0,45	1,5	19	26	32	0,9	5,1	6,12	35	0,214

E.3.3.2.11. Tram 12

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques
(asimilables cu)

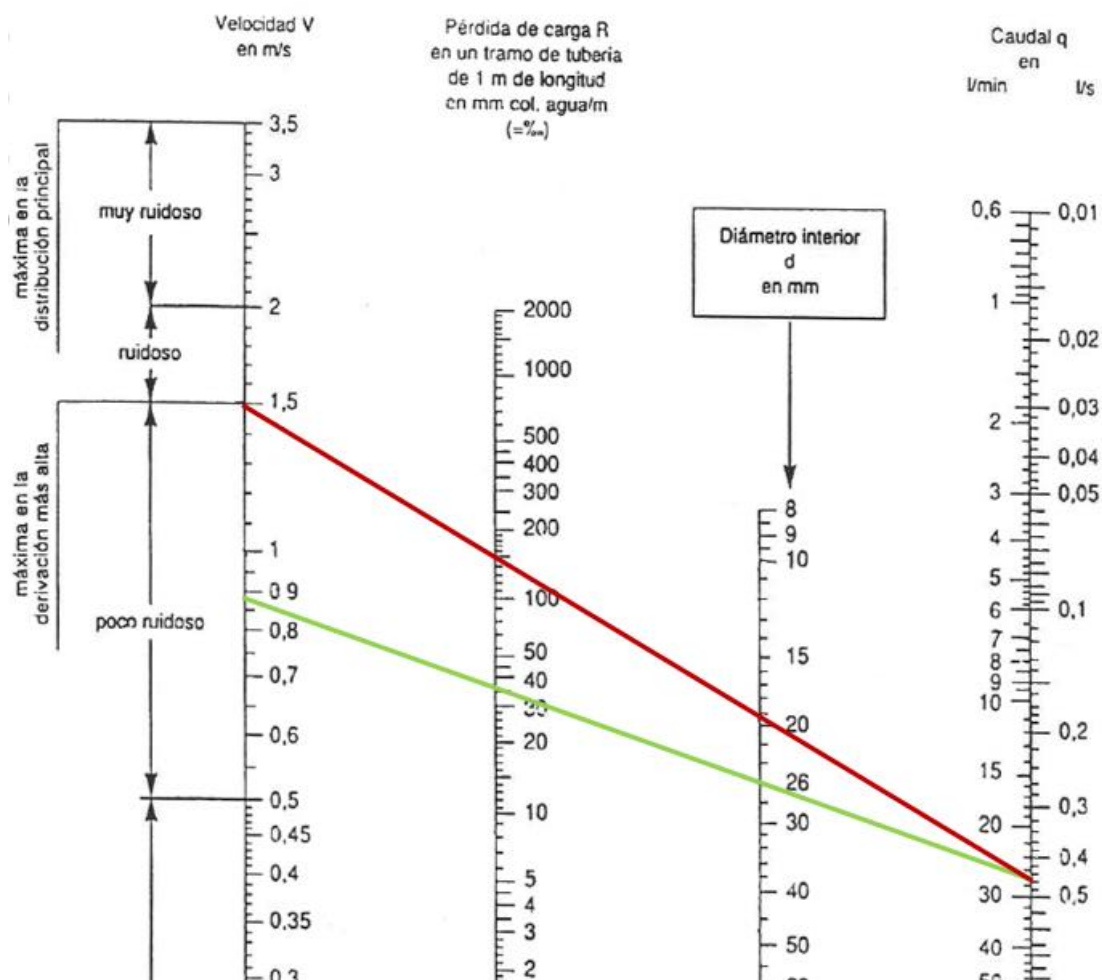


Taula 31. Dades tram 12

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
12	0,45	1,5	19	26	32	0,9	1,7	2,04	35	0,071

E.3.3.2.12. Tram 13

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

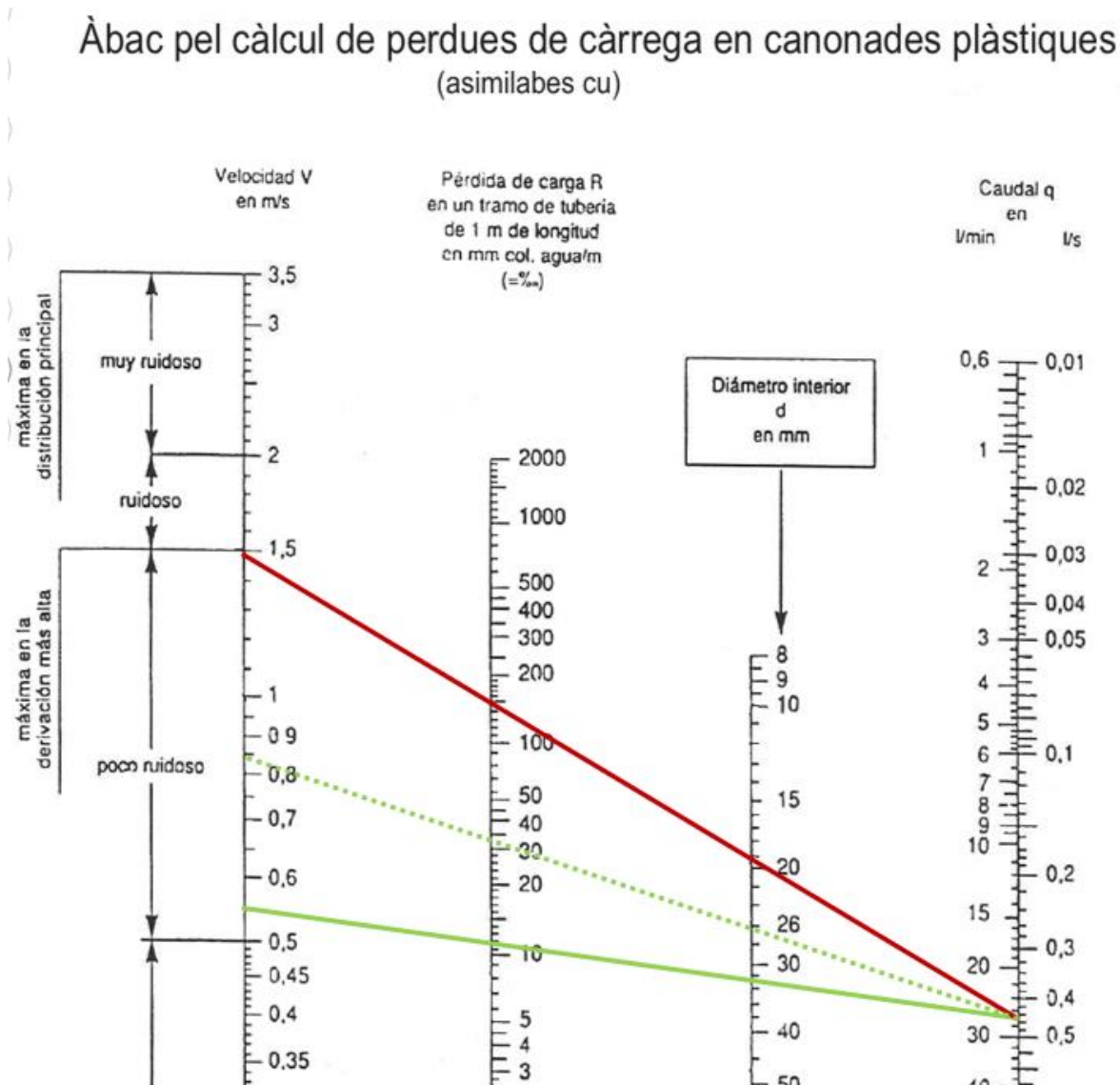


Taula 32. Dades tram 13

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
13	0,45	1,5	19	26	32	0,9	4,17	5	35	0,175

E.3.3.2.13. Tram 14

Al tram 13 hi circula un cabal de 0,45l/s, que correspon a l'entrada del vestuari femení.



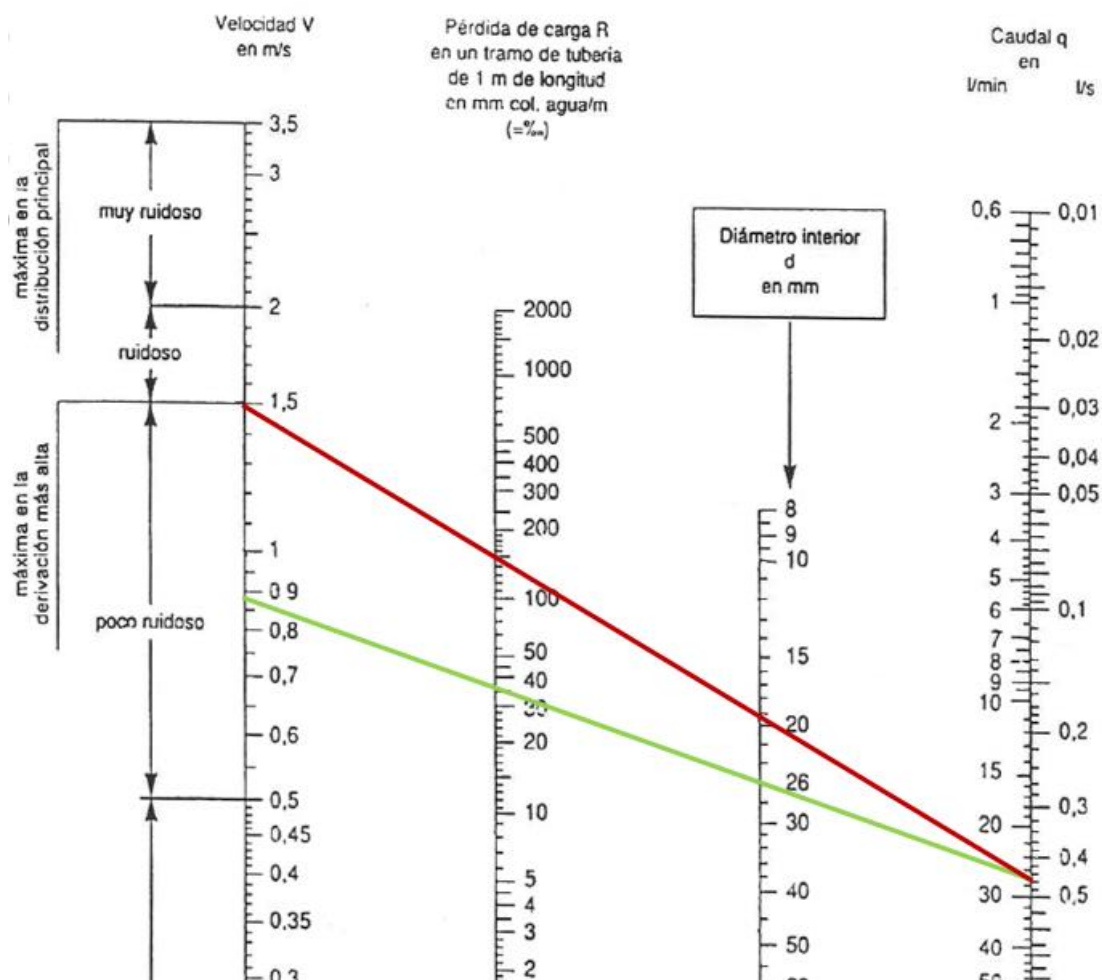
Cal destacar que tot i que un DN32 era acceptable, les pèrdues eren bastant elevades, per tant s'ha utilitzat un DN40.

Taula 33. Dades tram 14

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
14	0,45	1,5	19	32,6	40	0,55	14,8	17,76	12	0,213

E.3.3.2.14. Tram 15

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

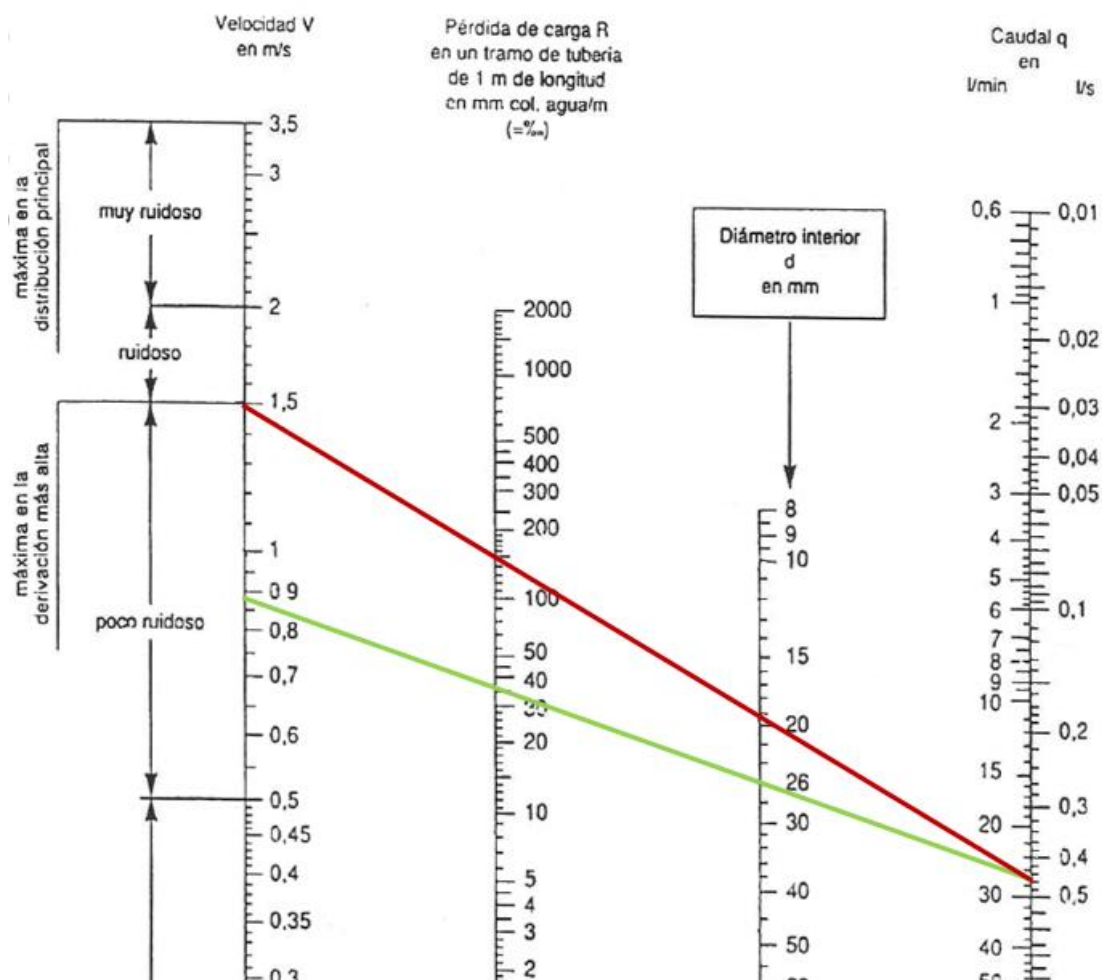


Taula 34. Dades tram 15

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
15	0,45	1,5	19	26	32	0,9	1,1	1,32	35	0,046

E.3.3.2.15. Tram 16

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

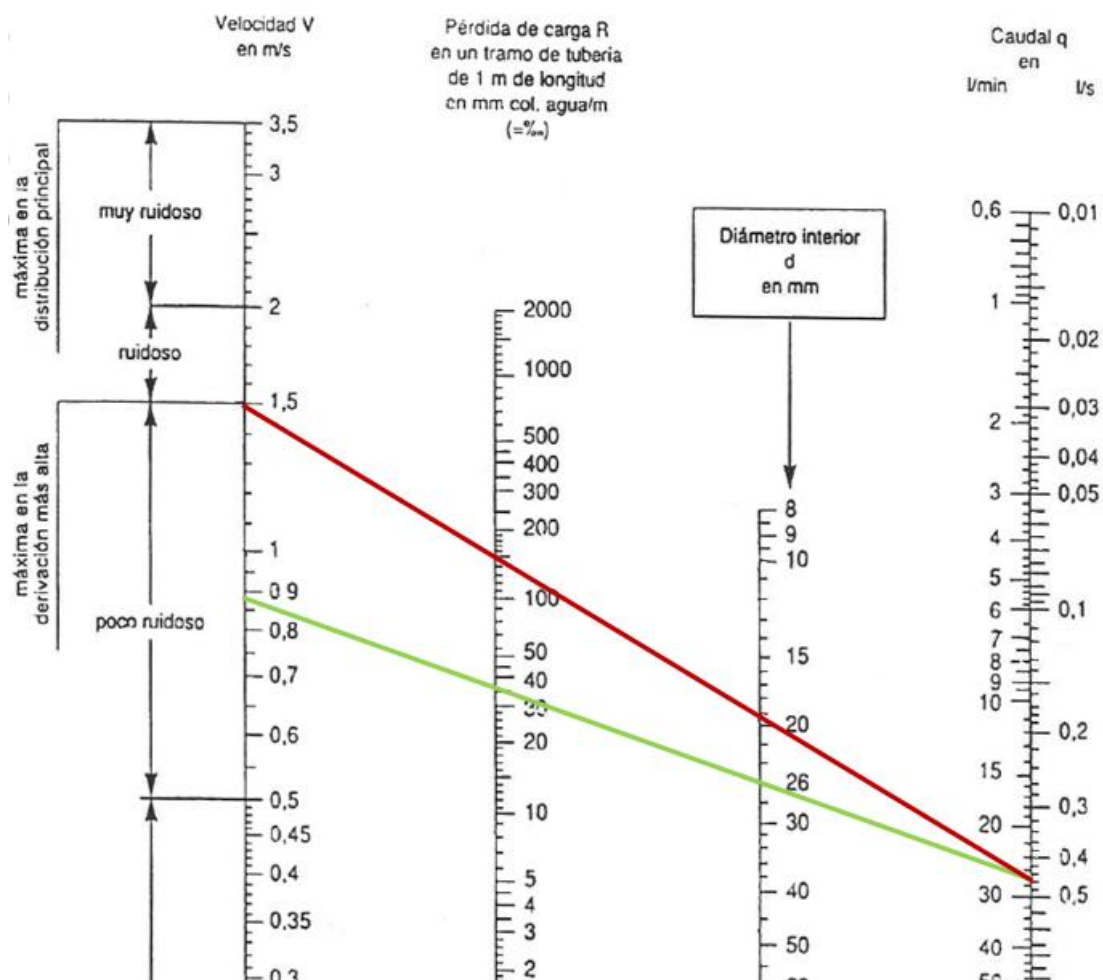


Taula 35. Dades tram 16

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
16	0,45	1,5	19	26	32	0,9	5,1	6,12	35	0,214

E.3.3.2.16. Tram 17

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)

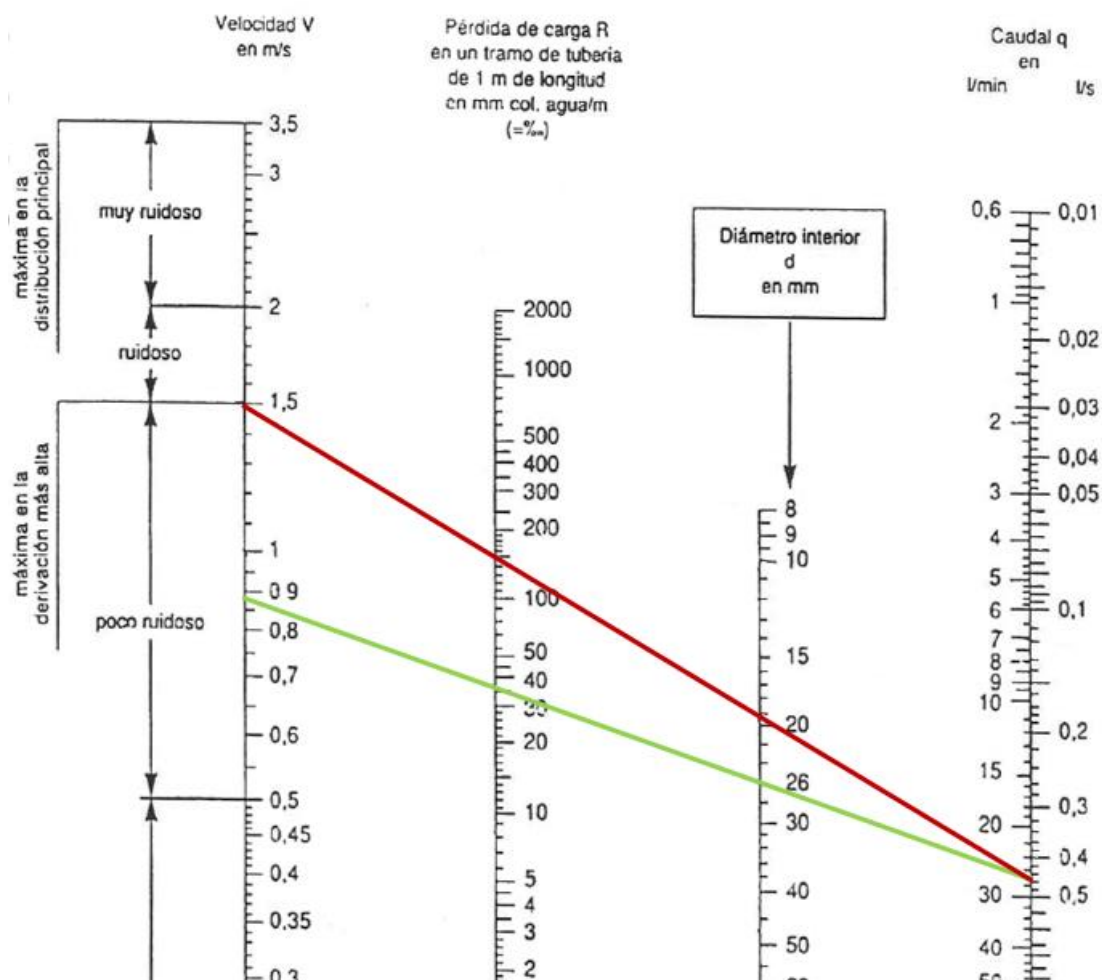


Taula 36. Dades tram 17

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
17	0,45	1,5	19	26	32	0,9	1,7	2,04	35	0,071

E.3.3.2.16. Tram 18

Àbac pel càlcul de perdues de càrrega en canonades plàstiques (asimilables cu)



Taula 37. Dades tram 18

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
18	0,45	1,5	19	26	32	0,9	4,17	5	35	0,175

Seguidament, s'uniran tots els resultats en una taula de dades dels diferents tubs interiors:

Taula 38. Resum trams

TRAM	Qtotal (l/s)	Vmax (m/s)	Ø (mm)	Ø interior calculat (mm)	Ø DN (mm)	Vresultant (m/s)	L (m)	Leq (m)	J (mca)	Jtotal (mmca)
TUB ALIMENTACIÓ	1,25	2	28	40,8	50	0,95	13,5	16,2	22	0,356
2	1,25	1,5	32	32,60	40	1,5	1,7	2,04	85	0,173
3	0,2	1,5	13	20,4	25	0,65	4,3	5,16	25	0,129
4	1,05	1,5	29	32,6	40	1,25	1,50	1,8	55	0,099
5	0,15	1,5	11,5	16	20	0,75	0,82	0,984	50	0,049
6	0,15	1,5	11,5	16	20	0,75	0,8	0,96	50	0,048
7	0,15	1,5	11,5	16	20	0,75	3,1	3,72	50	0,186
8	0,9	1,5	28	32,6	40	1,1	2,5	3	40	0,12
9	0,45	1,5	19	26	32	0,9	0,86	1,032	35	0,036
10	0,45	1,5	19	26	32	0,9	1,1	1,32	35	0,046
11	0,45	1,5	19	26	32	0,9	5,1	6,12	35	0,214
12	0,45	1,5	19	26	32	0,9	1,7	2,04	35	0,071
13	0,45	1,5	19	26	32	0,9	4,17	5	35	0,175
14	0,45	1,5	19	32,6	40	0,55	14,8	17,76	12	0,213
15	0,45	1,5	19	26	32	0,9	1,1	1,32	35	0,046
16	0,45	1,5	19	26	32	0,9	5,1	6,12	35	0,214
17	0,45	1,5	19	26	32	0,9	1,7	2,04	35	0,071
18	0,45	1,5	19	26	32	0,9	4,17	5	35	0,175

A continuació, es comprova si aquest dimensionament és correcte segons l'OCT-COAC, comprovant que les pèrdues són menors a 2mca.

Taula 39. Comprovació pèrdues

Tram	Sala	Pèrdues mca
1-2-3	Neteja	0,658
1-2-4-5-6-7	Lavabo minusvàlids	0,911
1-2-4-8-9-10-11-12-13	Vestuari masculí	1,29
1-2-4-8-14-15-16-17-18	Vestuari femení	1,347

Com s'observa, en cap tram es supera les pèrdues màximes admissibles de 2mca.

E.3.4. Càlcul il·luminació

En aquest apartat es procedeix a calcular i dimensionar totes les lluminàries que es disposaran en tota la nau industrial. Tot el conjunt de lluminàries venen determinades seguint la normativa UNE-EN 12464-1, la qual defineix el grau d'il·luminació mínim requerit en funció de l'activitat desenvolupada en les diferents sales de l'edificació. Tot seguit, es mostra la distribució de les diferents lluminàries en el projecte.

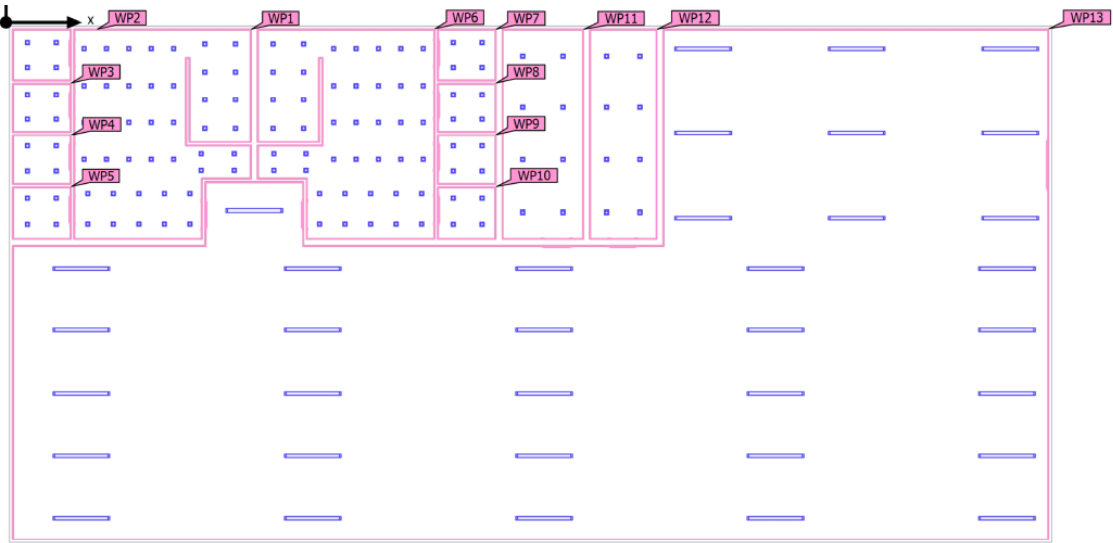


Figura 8. Distribució lluminàries

També, es llisten les diferents lluminàries utilitzades en la nau industrial.

Φ_{total} 351822 lm	P_{total} 2966.0 W	Rendimiento lumínico 118.6 lm/W				
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
104	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W
35	Philips		WT470X L1600 1 xLED80S/840 NB	58.0 W	7978 lm	137.5 lm/W

Figura 9. Llista lluminàries

En primer lloc, s'ha dividit la nau industrial en els diferents habitacles que s'hi disposen.

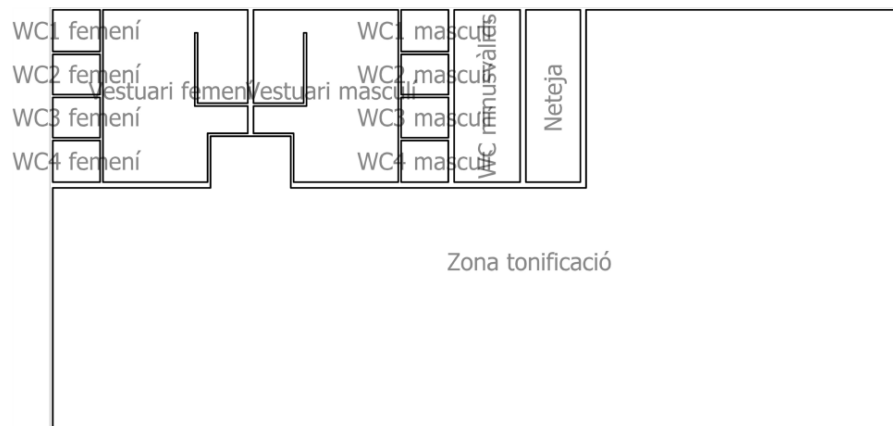


Figura 10. Habitacles nau

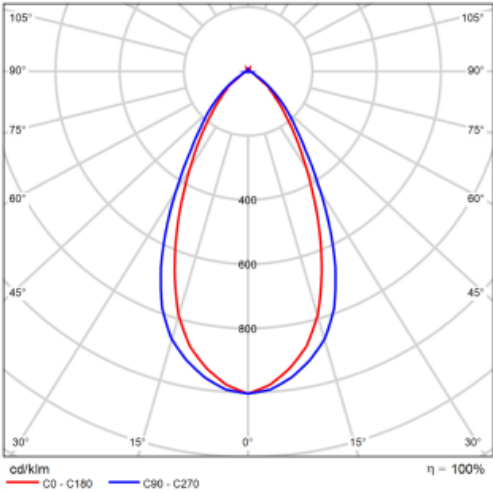
Les característiques de les lluminàries usades en el projecte són les següents:

Ficha de producto

Philips - WT470X L1600 1 xLED80S/840 NB



P	58.0 W
ΦLámpara	8000 lm
ΦLuminaria	7978 lm
η	99.72 %
Rendimiento lumínico	137.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Excelente calidad de la luz con alta eficiencia PacificLED gen4 es una luminaria LED estanca, fiable y de alta eficiencia que ofrece una excelente calidad de luz con una distribución de luz uniforme sin franjas ni artefactos de color visibles. La gama proporciona una construcción modular para permitir una actualización y mantenimiento sencillos.

El nuevo sistema óptico brinda iluminación sin distorsiones con una orientación visual mejorada, lo que la hace especialmente idónea para la industria en general, los almacenes y los aparcamientos. La gama también ofrece la opción de diversas ópticas para garantizar un esquema de iluminación optimizado para una amplia variedad de aplicaciones.

Para aplicaciones industriales, PacificLED gen4 dispone de una arquitectura de producto abierta con acceso a la bandeja portaequipos sin necesidad de herramientas y un innovador diseño con conector integrado para una instalación rápida y sencilla. La abrazadera de montaje de una sola pieza garantiza que no haya pequeños componentes sueltos, lo que podría afectar al proceso de producción principal.

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30	
p. Techo		50	30	50	30	30	50	50	30	50	30	30	
p. Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2	16.6	17.6	16.9	17.8	18.1	18.1	
	3H	14.9	15.7	15.2	16.0	16.3	16.7	17.5	17.0	17.8	18.1	18.1	
	4H	14.9	15.7	15.3	16.0	16.3	16.7	17.5	17.1	17.8	18.1	18.1	
	6H	15.0	15.8	15.4	16.1	16.4	16.7	17.4	17.1	17.7	18.1	18.1	
	8H	15.1	15.8	15.4	16.1	16.5	16.7	17.4	17.0	17.7	18.1	18.1	
4H	2H	14.7	15.5	15.1	15.8	16.1	16.5	17.3	16.9	17.6	17.9	17.9	
	3H	14.9	15.6	15.3	16.0	16.3	16.6	17.3	17.0	17.7	18.0	18.0	
	4H	15.1	15.7	15.5	16.1	16.5	16.7	17.3	17.1	17.7	18.1	18.1	
	6H	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6	16.7	17.2	17.1	17.6	18.1	18.1	
	8H	15.3	15.8	15.8	16.3	16.7	16.7	17.2	17.1	17.6	18.0	18.0	
8H	2H	15.4	15.9	15.9	16.3	16.8	16.6	17.1	17.1	17.5	18.0	18.0	
	4H	15.1	15.6	15.5	16.0	16.5	16.6	17.1	17.1	17.6	18.0	18.0	
	6H	15.3	15.7	15.8	16.2	16.7	16.7	17.1	17.2	17.5	18.0	18.0	
	8H	15.5	15.8	16.0	16.3	16.8	16.7	17.0	17.2	17.5	18.0	18.0	
	12H	15.6	15.9	16.2	16.4	17.0	16.7	17.0	17.2	17.5	18.0	18.0	
12H	4H	15.1	15.5	15.5	15.9	16.4	16.6	17.1	17.1	17.5	18.0	18.0	
	6H	15.3	15.7	15.9	16.2	16.7	16.7	17.0	17.2	17.5	18.0	18.0	
	8H	15.5	15.8	16.0	16.3	16.9	16.7	17.0	17.2	17.5	18.0	18.0	
Variación de la posición del espectador para reparaciones S entre luminarias													
S = 1.0H		+1.3 / -1.9						+1.6 / -2.0					
S = 1.5H		+3.0 / -3.1						+3.6 / -4.6					
S = 2.0H		+4.7 / -3.4						+5.5 / -5.3					
Tabla estándar		BK02						BK01					
Sumando de corrección		-2.3						-1.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total													

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Figura 11. Fitxa Il·luminària

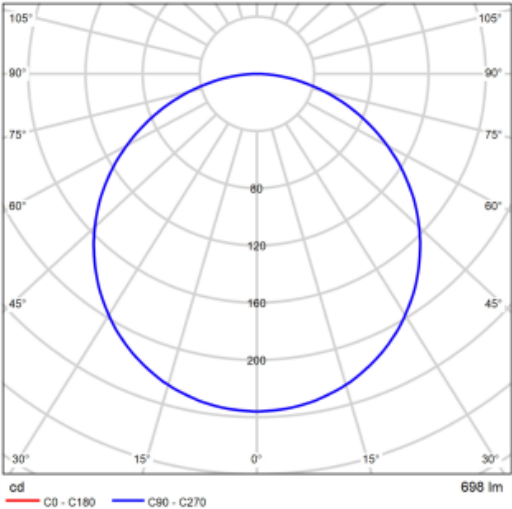
Ficha de producto

Arlight Rus LLC - DL-120x120M-9W Day White



Nº de artículo	020126
P	9.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	698 lm
Rendimiento lumínico	77.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

9W thin panel, white square body. Color DAY WHITE 4000K, luminous flux 675-720lm, CRI(Ra)>80, angle 120°. Size 120x120mm, case height 13mm, installation in hole 110x110mm. Power supply AC 180-240V, 9W, driver included (DC300mA, 20-30V).



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p. Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
p. Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30
p. Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
2H	2H	25.0	26.4	25.3	26.6	26.8	25.0	26.4	25.3	26.6	26.8	26.8
3H	3H	26.6	27.9	26.9	28.1	28.4	26.6	27.9	26.9	28.1	28.4	28.4
4H	4H	27.3	28.5	27.6	28.8	29.1	27.3	28.5	27.6	28.8	29.1	29.1
6H	6H	27.8	28.9	28.2	29.2	29.5	27.8	28.9	28.2	29.2	29.5	29.5
8H	8H	28.0	29.1	28.4	29.4	29.7	28.0	29.1	28.4	29.4	29.7	29.7
12H	12H	28.1	29.1	28.5	29.5	29.8	28.1	29.1	28.5	29.5	29.8	29.8
4H	2H	25.7	26.9	26.0	27.1	27.4	25.7	26.9	26.0	27.1	27.4	27.4
3H	3H	27.5	28.5	27.9	28.9	29.2	27.5	28.5	27.9	28.9	29.2	29.2
4H	4H	28.3	29.3	28.7	29.6	30.0	28.3	29.3	28.7	29.6	30.0	30.0
6H	6H	29.0	29.8	29.4	30.2	30.6	29.0	29.8	29.4	30.2	30.6	30.6
8H	8H	29.2	30.0	29.7	30.4	30.8	29.2	30.0	29.7	30.4	30.8	30.8
12H	12H	29.4	30.1	29.8	30.5	30.9	29.4	30.1	29.8	30.5	30.9	30.9
8H	4H	28.7	29.4	29.1	29.8	30.2	28.7	29.4	29.1	29.8	30.2	30.2
6H	6H	29.5	30.1	29.9	30.5	31.0	29.5	30.1	29.9	30.5	31.0	31.0
8H	8H	29.8	30.4	30.3	30.8	31.3	29.8	30.4	30.3	30.8	31.3	31.3
12H	12H	30.1	30.5	30.6	31.0	31.5	30.1	30.5	30.6	31.0	31.5	31.5
12H	4H	28.7	29.4	29.1	29.8	30.2	28.7	29.4	29.1	29.8	30.2	30.2
6H	6H	29.6	30.1	30.0	30.5	31.0	29.6	30.1	30.0	30.5	31.0	31.0
8H	8H	29.9	30.4	30.4	30.9	31.4	29.9	30.4	30.4	30.9	31.4	31.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar		BK06					BK06					
Sumando de corrección		12.5					12.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 698lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Figura 12. Fitxa Il·luminària

A continuació, es procedeix al càlcul i dimensionament de les Il·luminàries per a cadascun dels habitatges.

E.3.4.1. Vestuari masculí

D'acord amb la UNE-EN 12464-1, els vestuaris requereixen les següents característiques lumíniques:

Taula 40 (UNE-EN 12464-1). Característiques lumíniques vestuari masculí

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	UGR_L –	U_o –	R_a –	Requisitos específicos
5.2.1	Cantinas, despensas	200	22	0,40	80	
5.2.2	Salas de descanso	100	22	0,40	80	
5.2.3	Salas para ejercicio físico	300	22	0,40	80	
5.2.4	Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200	25	0,40	80	En cada baño individual si está completamente cerrado

S'ha dividit l'habitable en quatre zones:

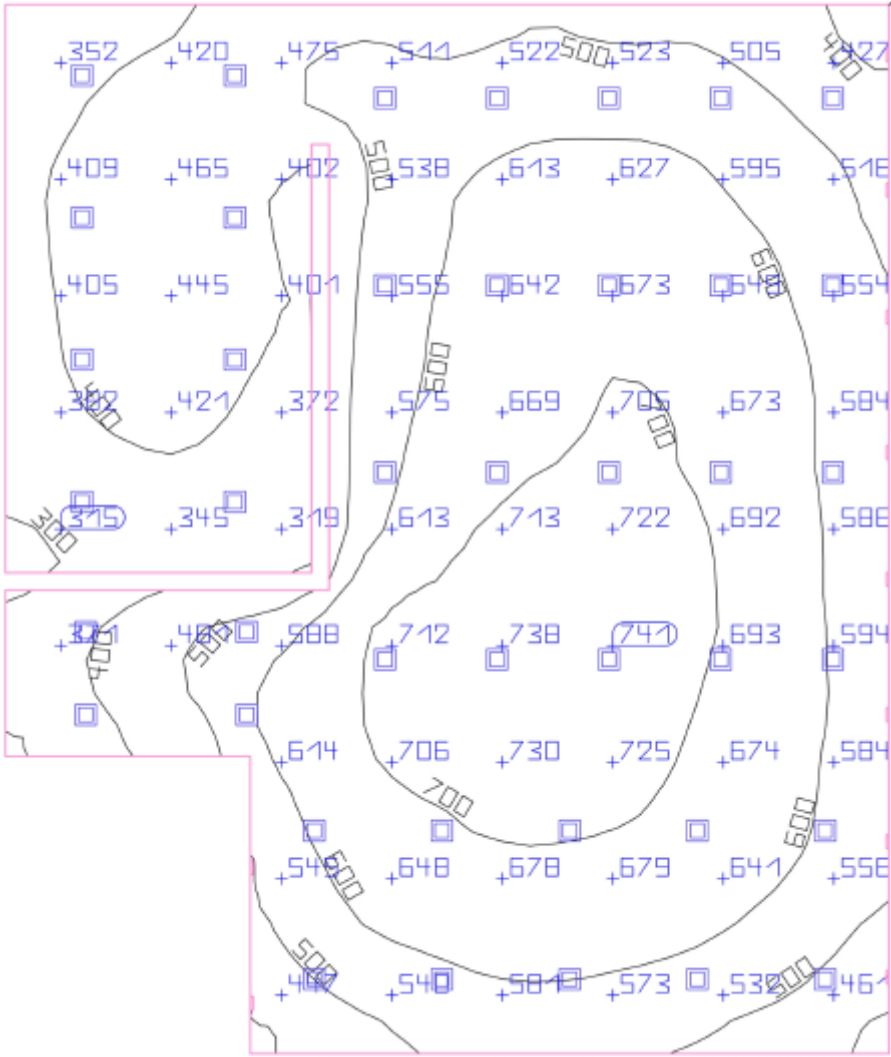
- Zona vestuari i dutxes
- WC 1
- WC 2
- WC 3
- WC 4

E.3.4.1.1. Zona vestuari i dutxes masculí

- Número de Iluminàries

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
42	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Iluminàries



• Verificacions

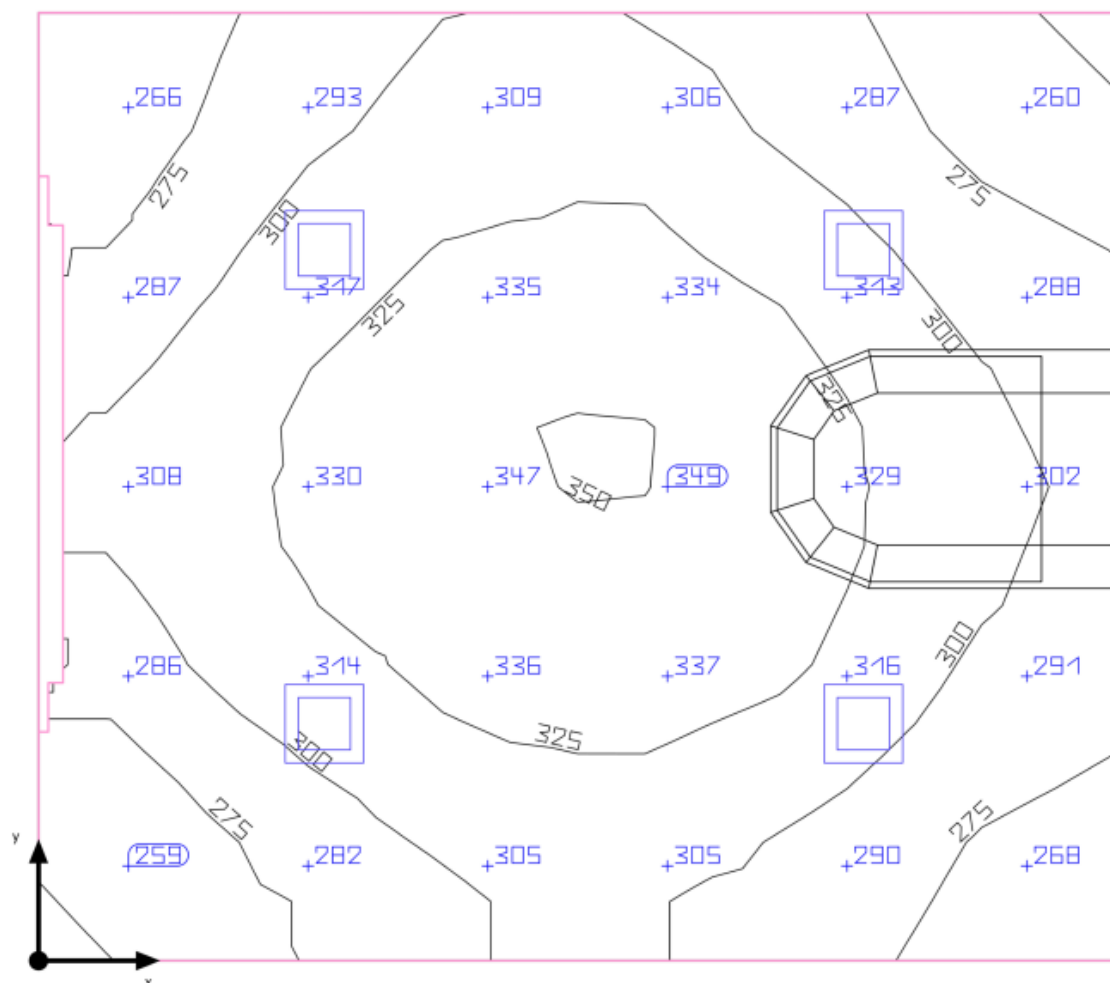
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	327 lx	≥ 200 lx	✓	WP6
	g_1	0.55	-	-	WP6
Valores de consumo	Consumo	640 kWh/a	máx. 1000 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.51 W/m ²	-	-	
		2.60 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.1.2. WC 1 masculí

- Número de Il·luminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Il·luminàries



- Verificacions

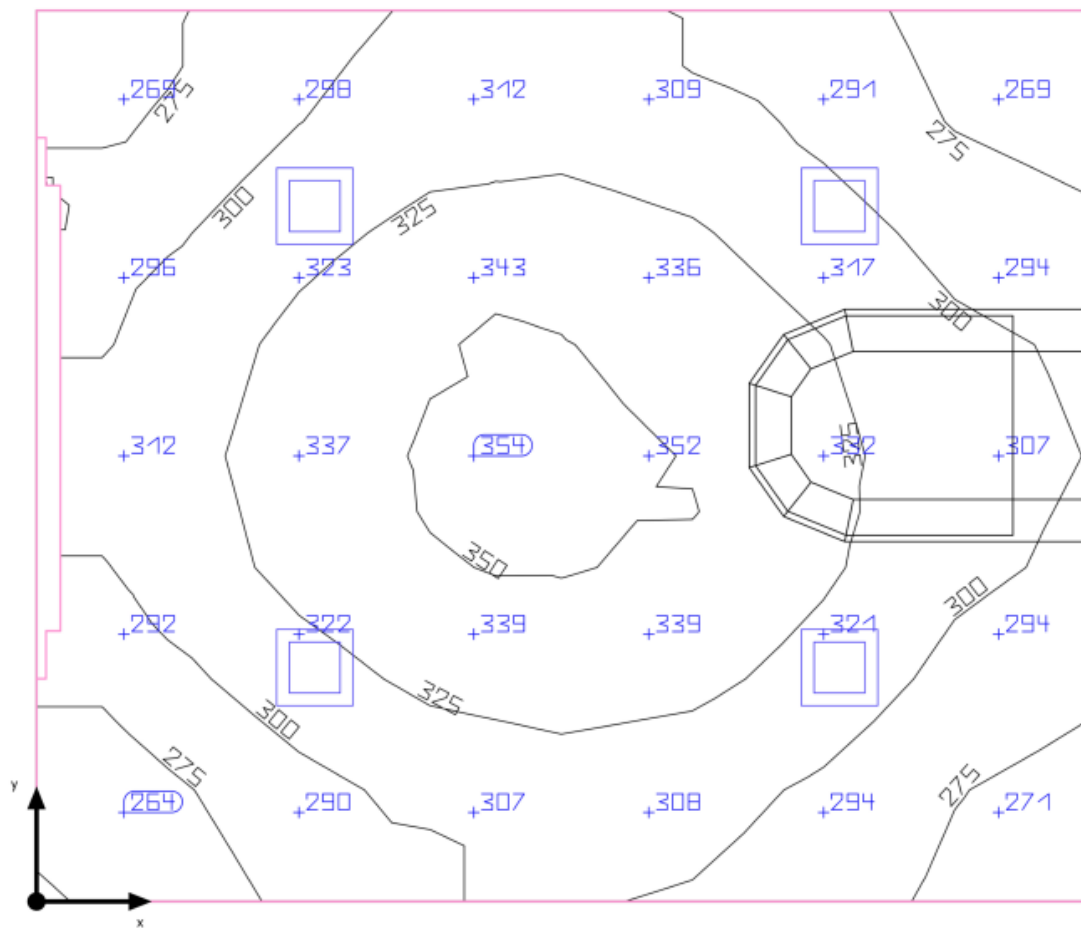
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	305 lx	≥ 200 lx	✓	WP7
	g_1	0.80	-	-	WP7
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	15.05 W/m ²	-	-	
		4.94 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.1.3. WC 2 masculí

- Número de Iluminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Iluminàries



- Verificació

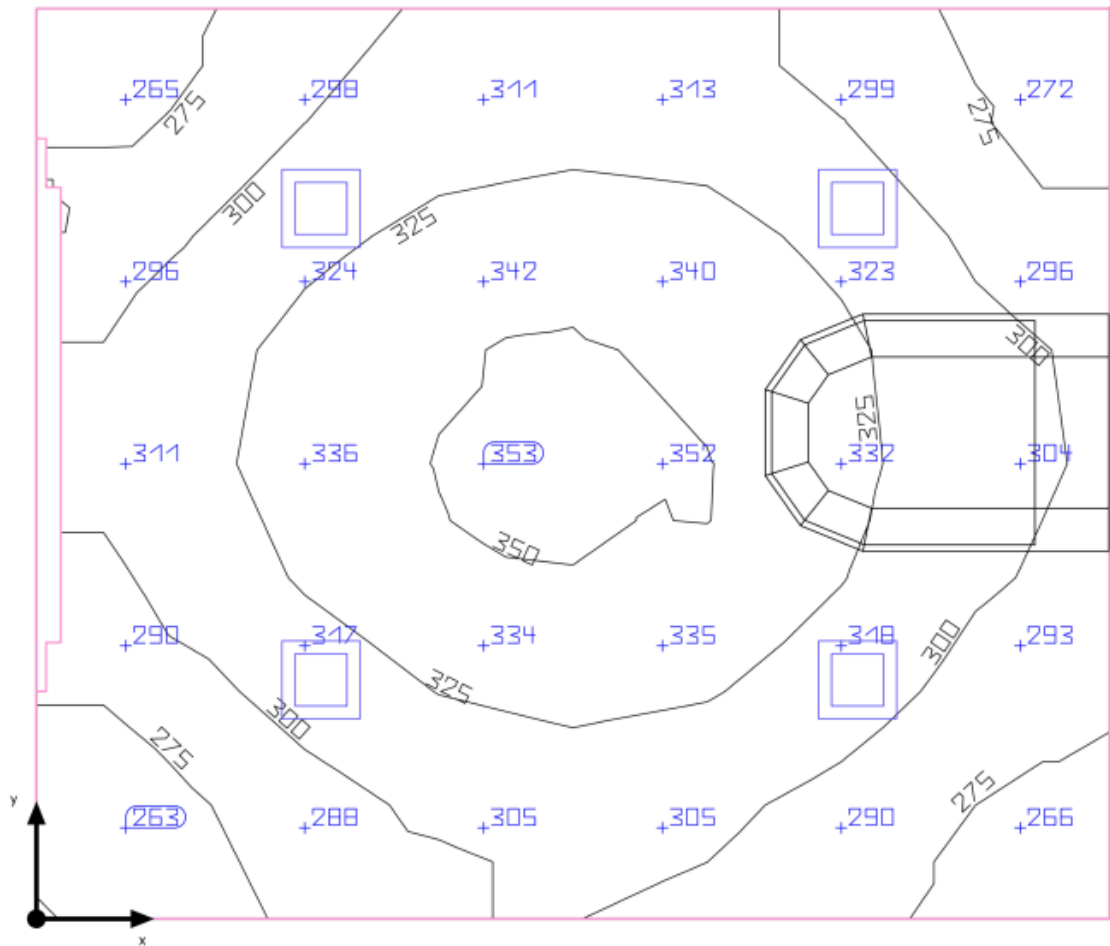
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	310 lx	≥ 200 lx	✓	WP8
	g_1	0.80	-	-	WP8
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	15.58 W/m ²	-	-	
		5.03 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.1.4. WC 3 masculí

- Número de Il·luminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

• Distribució Il·luminàries



• Verificació

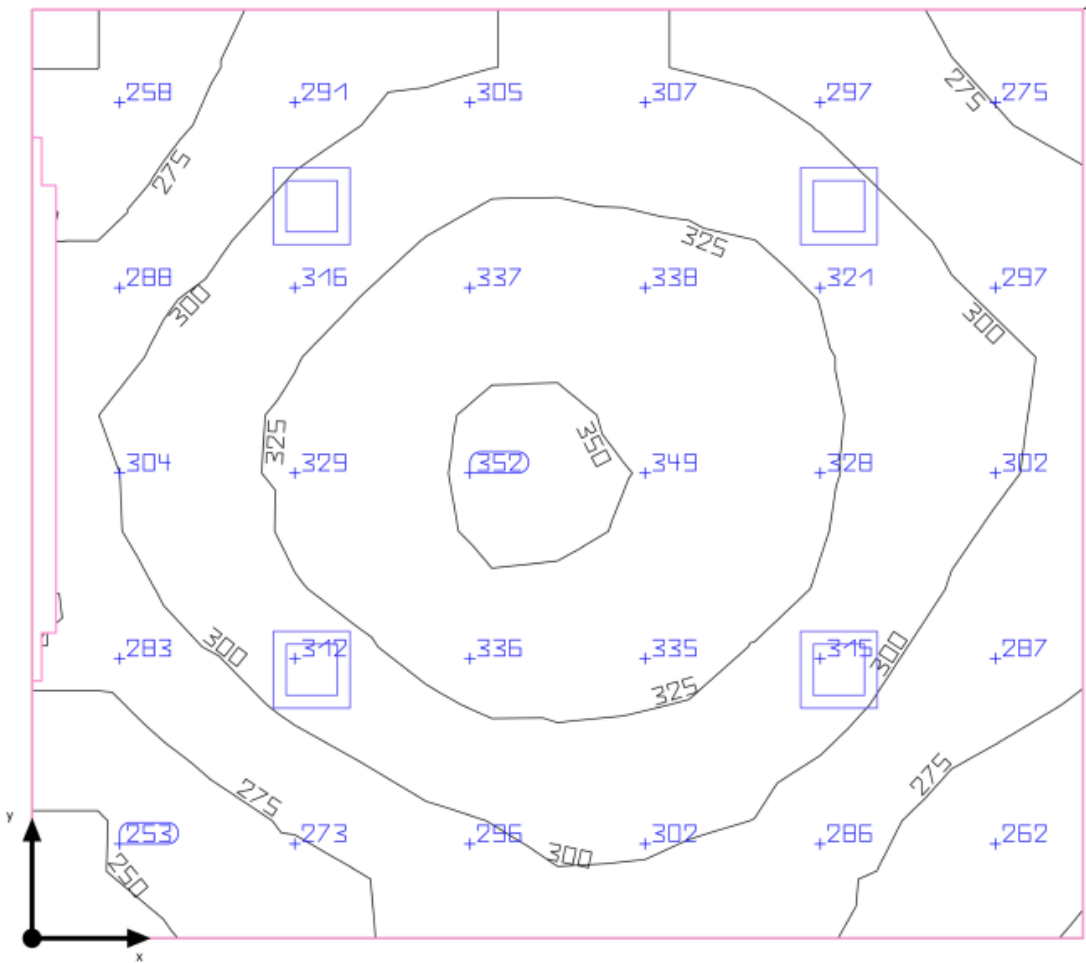
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	E _{perpendicular}	309 lx	≥ 200 lx	✓	WP9
	g ₁	0.80	-	-	WP9
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	15.58 W/m²	-	-	
		5.04 W/m²/100 lx	-	-	

E.3.4.1.5. WC 4 masculí

- Número de Il·luminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Il·luminàries



- Verificació

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	304 lx	≥ 200 lx	✓	WP10
	g_1	0.79	-	-	WP10
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	15.10 W/m ²	-	-	
		4.96 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.2. Vestuari femení

D'acord amb la UNE-EN 12464-1, els vestuaris requereixen les següents característiques lumíniques:

Taula 41 (UNE-EN 12464-1). Característiques lumíniques vestuari femení

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	UGR_L -	U_o -	R_a -	Requisitos específicos
5.2.1	Cantinas, despensas	200	22	0,40	80	
5.2.2	Salas de descanso	100	22	0,40	80	
5.2.3	Salas para ejercicio físico	300	22	0,40	80	
5.2.4	Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200	25	0,40	80	En cada baño individual si está completamente cerrado

De la mateixa manera que el vestuari femení, s'ha dividit l'habitable en quatre zones:

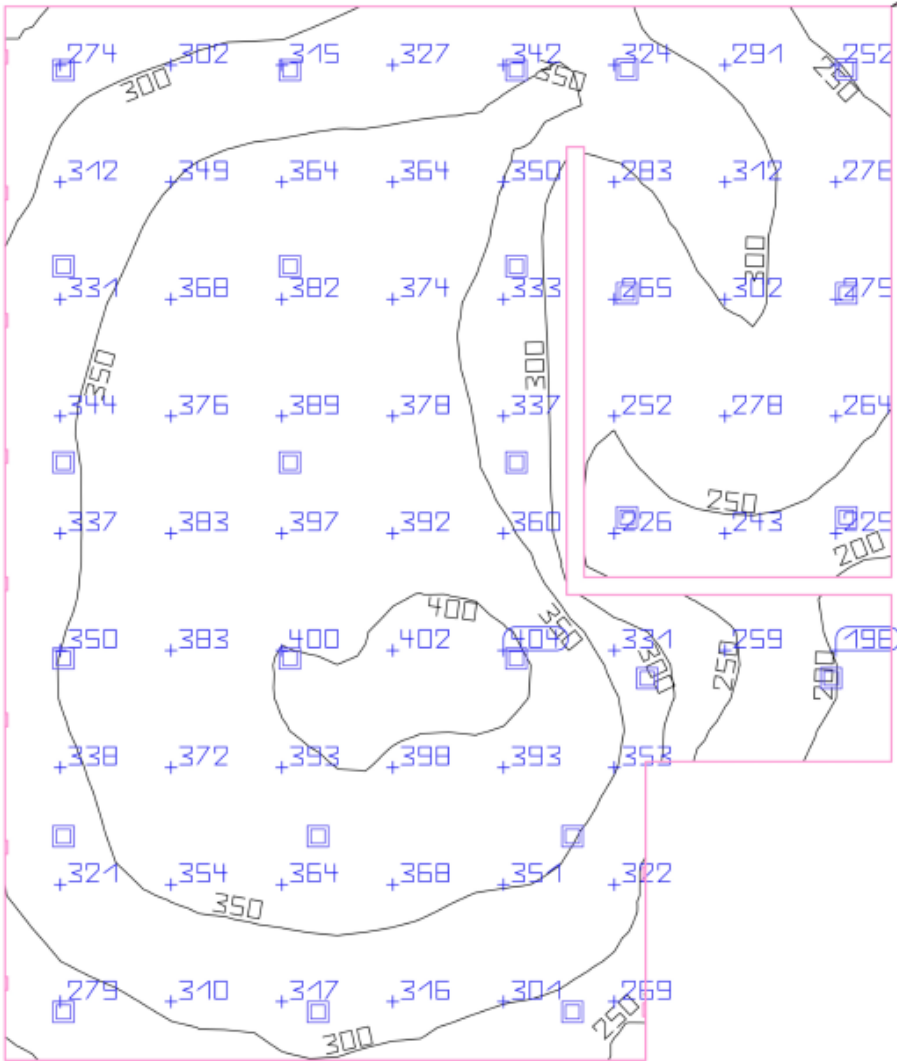
- Zona vestuari i dutxes
- WC 1
- WC 2
- WC 3

E.3.4.2.1. Zona vestuari i dutxes femení

- Número de Iluminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
26	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Iluminàries



• Verificació

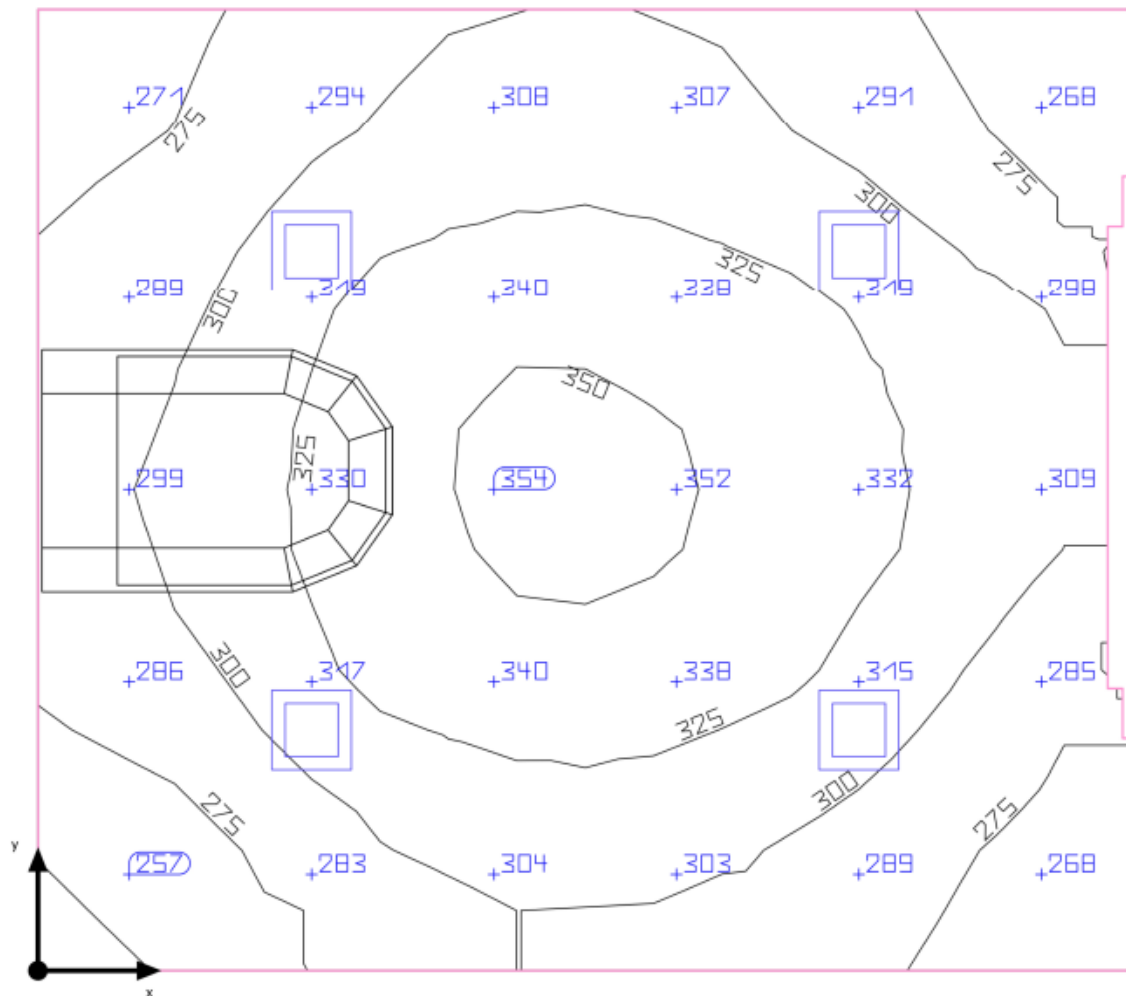
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	328 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g_1	0.54	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	640 kWh/a	máx. 1000 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.51 W/m ²	-	-	
		2.59 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.2.2. WC 1 femení

- Número de Il·luminàries

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Il·luminàries



- Verificació

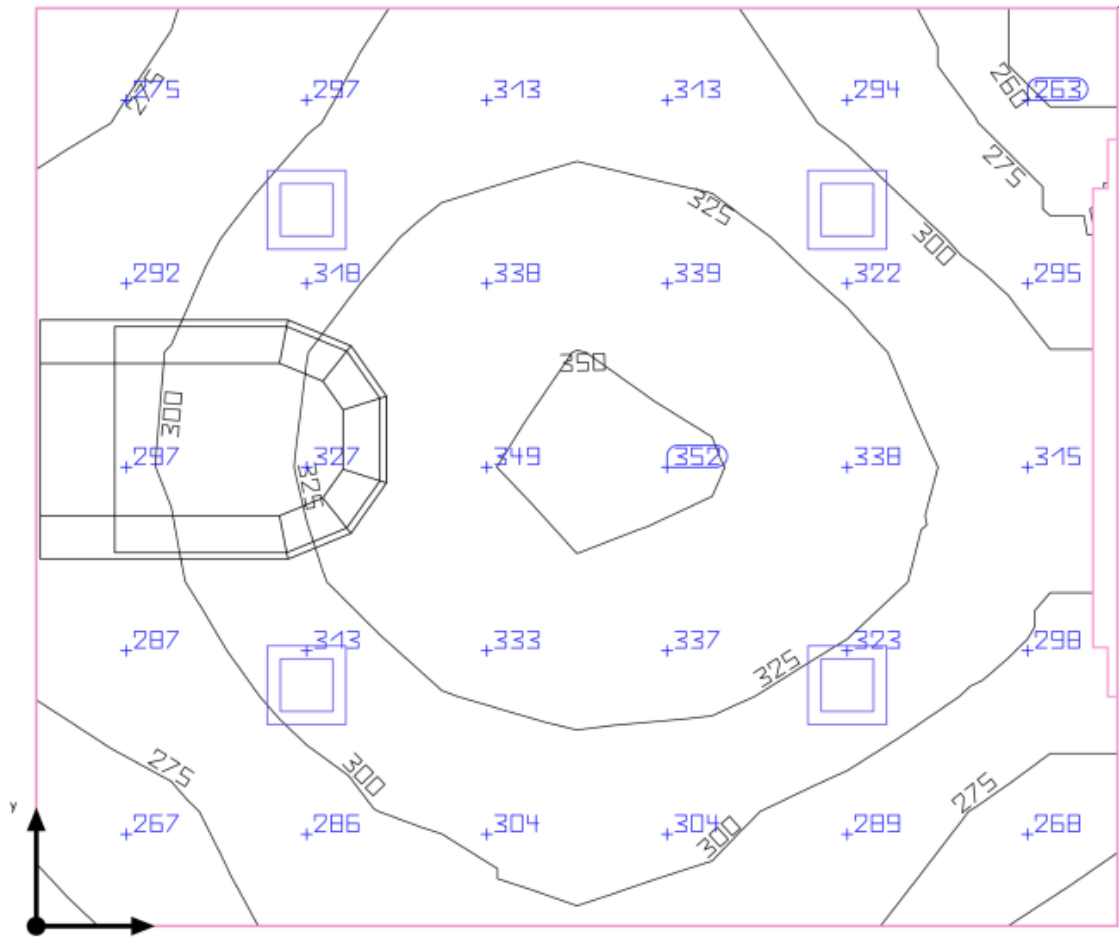
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	306 lx	≥ 200 lx	✓	WP2
	g_1	0.79	-	-	WP2
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	15.05 W/m ²	-	-	
		4.91 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.2.3. WC 2 femení

- Número de Iluminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Iluminàries



• Verificació

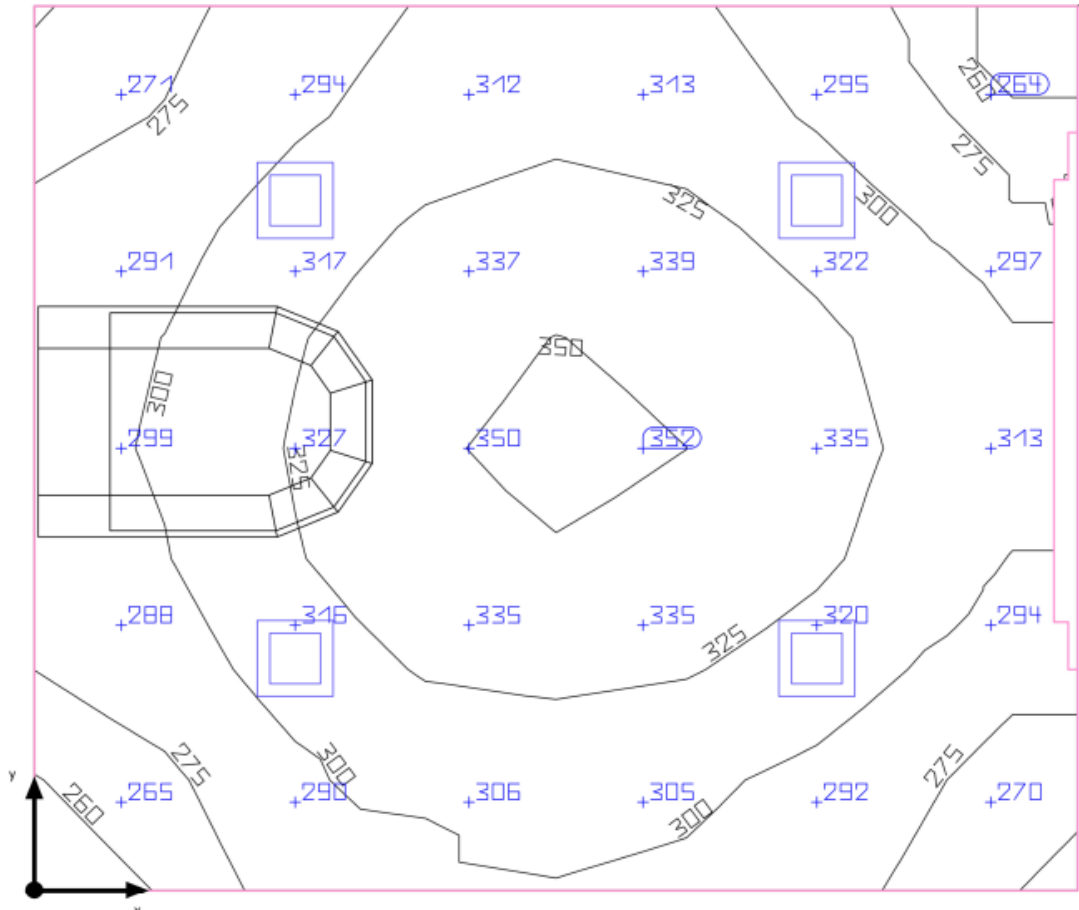
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	308 lx	≥ 200 lx	✓	WP3
	g_1	0.82	-	-	WP3
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	15.58 W/m ²	-	-	
		5.06 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.2.4. WC 3 femení

• Número de Il·luminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

• Distribució Il·luminàries



• Verificació

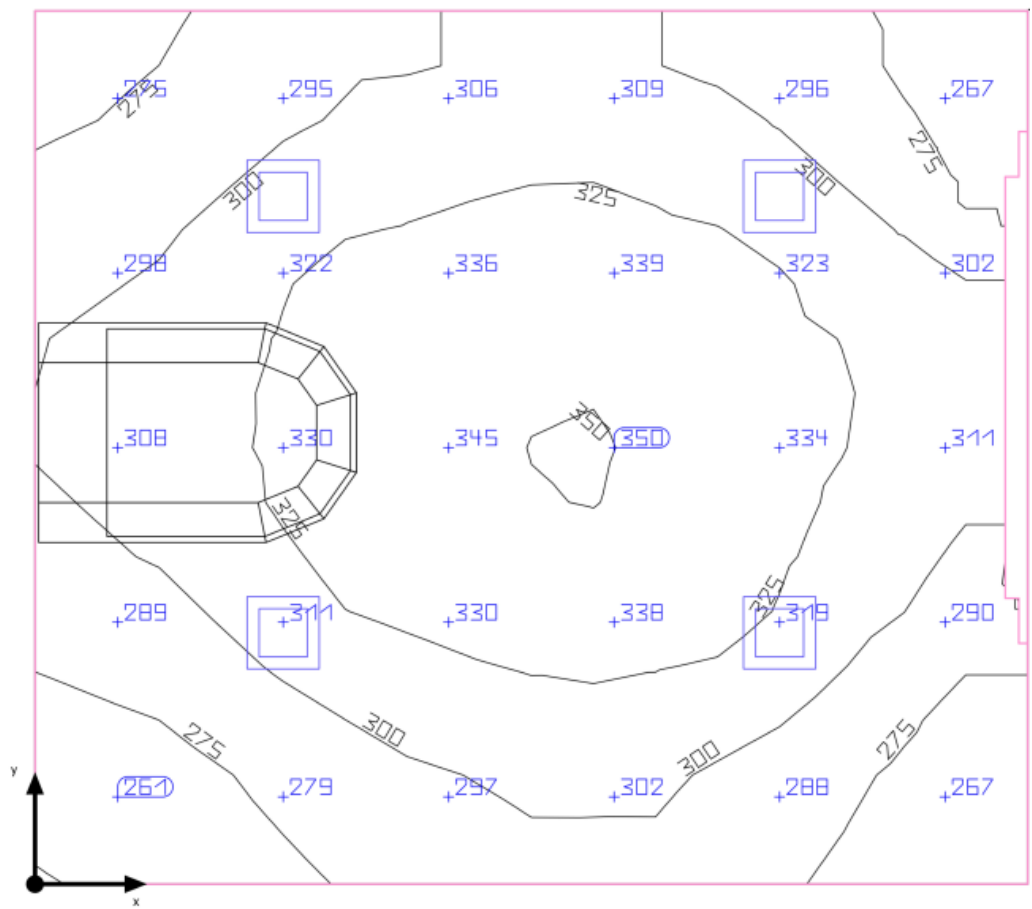
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	E _{perpendicular}	308 lx	≥ 200 lx	✓	WP4
	g ₁	0.81	-	-	WP4
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	15.58 W/m²	-	-	
		5.06 W/m²/100 lx	-	-	

E.3.4.2.5. WC 4 femení

• Número de Il·luminàries

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

• Distribució Il·luminàries



• Verificació

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	307 lx	≥ 200 lx	✓	WP5
	g_1	0.81	-	-	WP5
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	15.05 W/m ²	-	-	
		4.90 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.3. WC minusvàlids

D'acord amb la UNE-EN 12464-1, els vestuaris requereixen les següents característiques lumíniques:

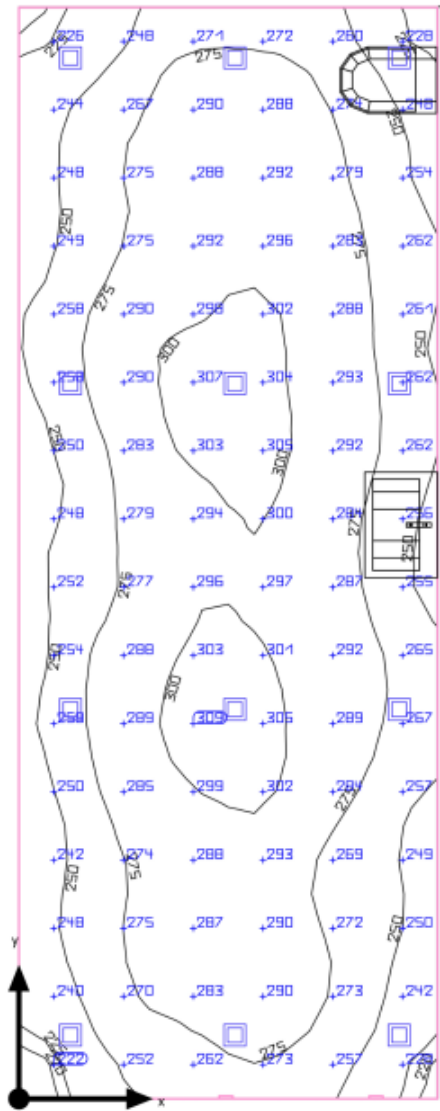
Taula 42(UNE-EN 12464-1). Característiques lumíniques WC minusvàlids

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Requisitos específicos
5.2.1	Cantinas, despensas	200	22	0,40	80	
5.2.2	Salas de descanso	100	22	0,40	80	
5.2.3	Salas para ejercicio físico	300	22	0,40	80	
5.2.4	Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200	25	0,40	80	En cada baño individual si está completamente cerrado

- Número de Iluminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Iluminàries



• Verificació

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	274 lx	≥ 200 lx	✓	WP11
	g_1	0.78	-	-	WP11
Valores de consumo	Consumo	300 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.83 W/m ²	-	-	
		2.86 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.4. Zona tonificació

D'acord amb la UNE-EN 12464-1, els vestuaris requereixen les següents característiques lumíniques:

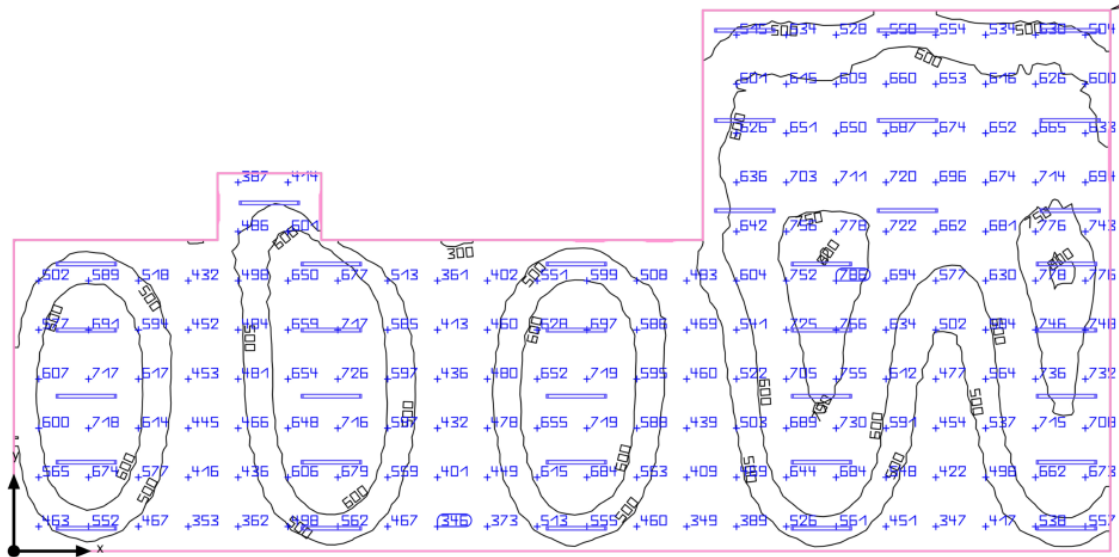
Taula 43(UNE-EN 12464-1). Característiques lumíniques zona tonificació

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	UGR _L -	U _o -	R _a -	Requisitos específicos
5.2.1	Cantinas, despensas	200	22	0,40	80	
5.2.2	Salas de descanso	100	22	0,40	80	
5.2.3	Salas para ejercicio físico	300	22	0,40	80	
5.2.4	Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200	25	0,40	80	En cada baño individual si está completamente cerrado

- Número de Iluminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
35	Philips		WT470X L1600 1 xLED80S/840 NB	58.0 W	7978 lm	137.5 lm/W

- Distribució Iluminàries



- Verificació

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	576 lx	≥ 300 lx	✓	WP13
	g_1	0.51	-	-	WP13
Valores de consumo	Consumo	5600 kWh/a	máx. 11300 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.31 W/m ²	-	-	
		1.10 W/m ² /100 lx	-	-	

E.3.4.5. Neteja

La sala de neteja és on hi anirà la caldera encarregada de subministrar ACS a la nau industrial. D'acord amb la UNE-EN 12464-1, la sala de calderes requereix les següents característiques lumíniques:

Taula 44(UNE-EN 12464-1). Característiques lumíniques cambra neteja

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	UGR_{L_e} -	U_o -	R_a -	Requisitos específicos
5.20.1	Planta de suministro de combustible	50	-	0,40	20	Se deben reconocer los colores de seguridad
5.20.2	Sala de caldera	100	28	0,40	40	

- Número de Iluminàries

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Arlight Rus LLC	020126	DL-120x120M-9W Day White	9.0 W	698 lm	77.6 lm/W

- Distribució Iluminàries




 GRAU
 ENGINYERIA MECÀNICA

E.3.5. Càlcul instal·lació elèctrica

En aquest apartat es definiran les instal·lacions de Baixa Tensió del projecte, especificant la totalitat d'elements que formen la instal·lació elèctrica, i justificant, mitjançant els corresponents càlculs, el compliment del Reglament electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (ITC).

La present nau tindrà un subministrament d'energia elèctrica a Baixa Tensió, és a dir, una tensió de 400 V.

Per tal d'iniciar el càlcul de la instal·lació elèctrica, es determina la línia de lluminàries que conformen tota la nau industrial. Les diferents lluminàries utilitzades al present projecte són:

- Philips WT470X L1600 1 xLED80S/840 NB, en tota la zona de tonificació
- Arlight Rus LLC-DL-120x120M-9W Day White, en la resta de zones

Tot seguit, es presenta el nombre total de lluminàries segons les diferents zones, basant-se en els tipus de lluminàries descrits anteriorment. Aquesta informació permet calcular la potència necessària per a cada zona i, un cop determinada, agrupar les zones per tal de dur a terme un dimensionament i càlcul elèctric adequat.

Taula 45. Potència lluminària de cada zona

Zona	Tipus lluminària	Nº lluminària	Potència lluminària (W)	Potència total (W)
Tonificació/Recepció	Philips	35	58	2030
Vestuaris masculins	Arlight Rus	58	9	522
Vestuaris femenins	Arlight Rus	58	9	522
WC minusvàlids	Arlight Rus	8	9	72
Neteja	Arlight Rus	8	9	72

D'altra banda, també es llista el nombre d'endolls per a cada zona, quedant de la següent manera la potència de cada zona:

Taula 46. Potència total de cada zona

Zona	Tipus de càrrega	Potència unitària (W)	Quantitat	Potència total (W)
Zona tonificació / recepció	Il·luminació	2.030	1	2.030
	Màquines de córrer	1.500	5	7.500
	Endolls	2.300	2	4.600
Vestuari masculí	Il·luminació	522	1	522
	Endolls	2.300	2	4.600
Vestuari femení	Il·luminació	522	1	522
	Endolls	2.300	2	4.600

WC minusvàlids	Il·luminació	72	1	72
	Endoll	2.300	1	2.300
Cambra de neteja	Il·luminació	72	1	72
	Endoll	2.300	1	2.300
TOTAL				29118

Tot seguit, es procedeix al càlcul elèctric de la instal·lació.

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(j) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(j) + X \cdot \sin(j))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(j) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(j) + X \cdot \sin(j))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)

U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro

I = Intensidad en amperios (A)

dV = Caída de tensión simple(V)

Cosj = Coseno de fi, factor de potencia

r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)

R = Resistencia eléctrica conductor (W)

X = Reactancia eléctrica conductor (W)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^*/VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n

es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan \varnothing = Q / P.$$

$$Q_c = P \times (\tan \varnothing_1 - \tan \varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing_1$ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing_2$ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$w = 2 \times P \times f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3}: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2}: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1}: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

Z_Q: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct \cdot U^2 / S_{cc} \quad X_Q = 0.995 Z_Q \quad R_Q = 0.1 X_Q$$

UNE_EN 60909

Z_T: Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (ucc\%/100) (U^2 / S_n) \quad R_T = (urcc\%/100) (U^2 / S_n) \quad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE}: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = r \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

r: Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_x: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)

W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

s_{adm}: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas L_{máx}

$$L_{máx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot r_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

L_{máx} = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con

dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), U_{ff}/ Õ3 en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO

distribuido.

S: Sección (mm²), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutro en sistemas IT con neutro distribuido.

k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm², 0.9 S=120mm², 0.85 S=150mm², 0.8

S=185mm², 0.75 S>=240mm².

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m

Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

m = Sfase/Sneutro sistema TN_C, Sfase/Sprotección sistema TN_S, Sneutro/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido.

Ia: Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, Imag (A):

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

LLUM VESTUARI M	522
ENDOLLS VESTUARI M	4600
LLUM VESTUARI F	522
ENDOLLS VESTUARI F	4600
LLUM WC INVALIDS	72
ENDOLLS WC INVALIDS	2300
LLUM GIMNAS	2030
ENDOLL GIMNAS	4600
MAQUINES GIMNAS	7500
LLUM NETEJA	72
ENDOLL NETEJA	2300
general	29118 W
TOTAL....	29118 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3218
- Potencia Instalada Fuerza (W): 25900
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.82: 22129.68
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 26842.55

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3590
- Potencia Fase S (W): 3680
- Potencia Fase T (W): 3610

E.3.5.1. Càlcul escomesa

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; $\cos j_R$: 0.98; $\cos j_S$: 0.98; $\cos j_T$: 0.99; $X_u(\text{mW/m})$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 29118 Q(var): 4953.41
- Intensidades fasores: $IR = 41.47-8.84i$; $IS = -22.53-25.68i$; $IT = -13.39+31.72i$;
 $IN = 5.55-2.8i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 42.40$; $IS = 34.16$; $IT = 34.43$; $IN = 6.22$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 42.4

Se eligen conductores Unipolares 3x25/16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 175 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 42.38$; $S = 35.5$; $T = 36.08$; $N = 26.07$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.66 \text{ V}$, 0.29%; $SN = 0.34 \text{ V}$, 0.15%; $TN = 0.31 \text{ V}$, 0.15%;

Compuesta: $RS = 0.78 \text{ V}$, 0.19%; $ST = 0.69 \text{ V}$, 0.17%; $TR = 0.82 \text{ V}$, 0.19%;

e(total):

Simple: **$RN = 0.78 \text{ V}$, 0.19% ADMIS (2% MAX.)**; $SN = 0.69 \text{ V}$, 0.17%; $TN = 0.31 \text{ V}$, 0.14%;

Compuesta: $RS = 0.78 \text{ V}$, 0.19%; $ST = 0.69 \text{ V}$, 0.17%; $TR = 0.82 \text{ V}$, 0.2%;

E.3.5.2. Derivació individual

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; $\cos j_R$: 0.98; $\cos j_S$: 0.98; $\cos j_T$: 0.99; $X_u(\text{mW/m})$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 29118 Q(var): 4953.41
- Intensidades fasores: $IR = 41.47-8.84i$; $IS = -22.53-25.68i$; $IT = -13.39+31.72i$;
 $IN = 5.55-2.8i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 42.40$; $IS = 34.16$; $IT = 34.43$; $IN = 6.22$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 42.4

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 201 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.66; S = 56.71; T = 57.64; N = 40.97

e(parcial):

Simple: RN = 3.01 V, 1,3%; SN = 1.78 V, 0.77%; TN = 1.71 V, 0.74%;

Compuesta: RS = 3.83 V, 0.96%; ST = 3.37 V, 0.84%; TR = 4.05 V, 1.01%;

e(total):

Simple: RN = 3.01 V, 1,3%; SN = 1.78 V, 0.77%; TN = 1.71 V, 0.74%;

Compuesta: RS = 3.83 V, 0.96%; ST = 3.37 V, 0.84%; TR = 4.05 V, 1.01%;

Prot. Térmica:

I. Mag Tetrapolar. Int. 50 A.

E.3.5.4. Càlcul de la línia: Vestuaris

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0,1 m; Cos j_R : 0.8; Cos j_S : 0.8; Cos j_T : 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 14988 Q(var): 10336
- Intensidades fasores: IR = 24.33-13.25i; IS = -24.98-11.97i; IT = 3.65+27.46i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 27.7; IS = 27.7; IT = 27.7; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 27.7

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25.59; S = 25.59; T = 25.59; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.13 V, 0.06%; SN = 0.13 V, 0.06%; TN = 0.13 V, 0.06%;

Compuesta: RS = 0.22 V, 0.06%; ST = 0.22 V, 0.06%; TR = 0.22 V, 0.06%;

e(total):

Simple: RN = 0.53 V, .023%; **SN = 0.55 V, 0.24% ADMIS (5% MAX.)**; TN = 0.53 V, 0.23%;

Compuesta: RS = 0.94 V, 0.23%; ST = 0.93 V, 0.23%; TR = 0.93 V, 0.23%;

Protección Térmica:

I. Mag. Unipolar 32 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30mA. Clase AC.

E.3.5.5. Càlcul de la línia: Llum vestuaris masculins

- Potencia nominal: 522 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip, Tubs Superf, o Emp, Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 522 Q(var): 391
- Intensidades fasores: IR = 2.62-2.47i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.62-2.47i
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.60; IS = 0; IT = 0; IN = 3.60

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.60

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diàmetre exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.13; S = 40; T = 40; N = 42.13

e(parcial): RN = 2.37 V, 1.04%;

e(total): **RN = 5.38 V, 1.33% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.3.5.6. Càlcul de la línia: Endolls vestuaris masculins

- Potencia nominal: 4600 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 4600 Q(var): 3450
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -12.98-2.13i; IT = 0; IN = -12.98-2.13i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 13.15; IT = 0; IN = 13.15

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 13.15

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diàmetre exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 41.63; T = 40; N = 41.63

e(parcial): SN = 3.22 V, 1.4%;

e(total): **SN = 10.6 V, 1.59% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.3.5.7. Càlcul de la línia: Llum vestuari femení

- Potencia nominal: 522 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 522 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR =0; IS = 0; IT = 2.54-2.57i; IN = 2.54-2.57i

- Intensidades valor eficaz: IR =0; IS = 0; IT = 3.61; IN = 3.61

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 3.61

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diàmetre exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 42.28; N = 42.28

e(parcial): RN = 2.25 V, 1.07%;

e(total): **RN = 5.41 V, 1.21% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.3.5.8. Càlcul de la línia: Endoll vestuari femení

- Potencia nominal: 4600 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 4600 Q(var): 3450
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -14.73-1.84i; IT = 0; IN = -14.73-1.84i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 14.84; IT = 0; IN = 14.84

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 14.84

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE+Pol . Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 41.63; T = 40; N = 41.63

e(parcial): SN = 3.02 V, 1.7%;

e(total): **SN = 10.14 V, 1.29% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.3.5.9. Càlcul de la línia: Llum WC minusvàlids

- Potencia nominal: 72 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 72 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0.56-0.29i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.56-0.29i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.40; IS = 0; IT = 0; IN = 0.40

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.40

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.13; S = 40; T = 40; N = 42.13

e(parcial): RN = 0.29 V, 0.13%;

e(total): **RN = 2 V, 0.87% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.3.5.10. Càlcul de la línia: Endoll WC minusvàlids

- Potencia nominal: 2300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 2300 Q(var): 1725
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 5.62-4.25i; IN = 5.62-4.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 7.04; IN = 7.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 7.04

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE+Pol . Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diàmetre exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 43.35; N = 43.35

e(parcial): SN = 2.14 V, 0.8%;

e(total): **SN = 3.2 V, 1.41% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.3.5.11. Càlcul de la línia: Llum neteja

Cálculo de la Línea: Llum Neteja

- Potencia nominal: 72 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 72 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0.65+0.31i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.65+0.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.72; IS = 0; IT = 0; IN = 0.72

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.72

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro tubo exterior: 16 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.24; S = 40; T = 40; N = 41.24

e(parcial): TN = 0.8 V, 0.2%;

e(total): **TN = 3.4 V, 0.52% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.3.5.12. Càlcul de la línia: Endoll neteja

- Potencia nominal: 2300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 2300 Q(var): 1113.89
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 3.72+4.85i; IT = 0; IN = 3.72+4.85i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.07; IT = 0; IN = 6.07

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 6.07

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLP. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro tubo exterior: 20 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.22; T = 40; N = 40.22

e(parcial): RN = 1.64 V, 0.71%;

e(total): **RN = 9.39 V, 1.07% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.3.5.13. Càlcul de la línia: Gimnàs

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0,1 m; $\cos \phi_R$: 0.8; $\cos \phi_S$: 0.8; $\cos \phi_T$: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 14130 Q(var): 9744
- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = -26.83-11.73i$; $I_T = 4.79+23.65i$; $I_N = -2.19+24.03i$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = 24.13$; $I_T = 24.13$; $I_N = 24.13$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 24.13

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 57 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 59.25$; $T = 59.25$; $N = 59.25$

e(parcial):

Simple: $R_N = -0.02 \text{ V}$, -0.01%; $S_N = 0.02 \text{ V}$, 0.01%; $T_N = 0.04 \text{ V}$, 0.02%;

Compuesta: $R_S = 0.02 \text{ V}$, 0.01%; $S_T = 0.03 \text{ V}$, 0.01%; $T_R = 0.01 \text{ V}$, 0%;

e(total):

Simple: $R_N = 0.38 \text{ V}$, 0.17%; $S_N = 0.44 \text{ V}$, 0.19%; **$T_N = 0.054 \text{ V}$, 0.19%**;

Compuesta: $R_S = 0.74 \text{ V}$, 0.18%; $S_T = 0.74 \text{ V}$, 0.19%; $T_R = 0.71 \text{ V}$, 0.18%;

Protección Térmica:

I. Mag. Unipolar 32 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30mA. Clase AC.

E.3.5.13. Càlcul de la línia: Llum tonificació

- Potencia nominal: 2030 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 30 m; $\cos \phi_R$: 0.8; $\cos \phi_S$: 0.8; $\cos \phi_T$: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0.08;
- Potencias: $P(w)$: 2030 Q(var): 983.18
- Intensidades fasores: $I_R = -5.3-2.92i$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = -5.3-2.92i$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 6.05$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 6.05$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 6.05

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.72; S = 40; T = 40; N = 41.72
e(parcial): SN = 7,29 V, 1,19%;
e(total): **SN = 9.09 V, 1,55% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.3.5.14. Càlcul de la línia: Endoll tonificació

- Potencia nominal: 4600 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 4600 Q(var): 2560
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 8.78+13.51i; IN = 8.78+13.51i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 16.11; IN = 16.11

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 16.11

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 41.57; N = 41.57
e(parcial): SN = 3.23 V, 1.4%;
e(total): **SN = 8.66 V, 2.54% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.3.5.15. Càlcul de la línia: Màquines tonificació

Cálculo de la Línea: Màquines gimnàs

- Potencia nominal: 7500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 7500 Q(var): 3632.4
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 15.52+9.31i; IT = 0; IN = 15.52+9.31i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 18.09; IT = 0; IN = 18.09

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 18.09

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: H07 Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 53 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 41.33; T = 40; N = 41.33

e(parcial): TN = 2.7V, 1.17%;

e(total): **TN = 10.02 V, 3.34% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

E.3.5.16. Resultats Instal·lació Elèctrica

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	29118	15	3x55/16Al	42.4	82	0.19	0.19	90
DERIVACION IND..	29118	15	4x10+TTx10Cu	42.4	57	1.3	1.3	50
VESTUARIS	14988	0.1	4x10+TTx10Cu	27.7	57	0.06	0.24	
LLUM VEST. MASC.	522	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.60	20	1.04	1.33	16
ENDOLL VEST. MASC.	4600	25	2x6+TTx6Cu	13.15	30	1.4	1.59	20
LLUM VEST. FEM.	522	30	2x1.5+TTx1.5Cu	3.61	20	1.07	1.21	16
ENDOLL VEST. FEM.	4600	30	2x6+TTx6Cu	14.84	30	1.7	1.29	20
LLUM WC MINUS.	72	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.40	20	0.13	0.84	16
ENDOLL WC MINUS.	2300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	6.27	30	0.8	1.41	20
LLUM NETEJA	72	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.72	20	0.2	0.52	16
ENDOLL NETEJA	2300	15	2x2.5+TTx2.5Cu	6.07	30	0.71	1.07	20
GIMNAS	14130	0.1	4x10+TTx10Cu	24.13	57	0.01	0.19	
LLUM TONIFICACIÓ	2030	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.05	30	1.19	1.55	20
ENDOLL TONIFICACIÓ	4600	10	2x6+TTx6Cu	16.11	30	1.4	2.54	20
MAQUINES TONIFICACIÓ	7500	35	2x6+TTx6Cu	18.09	53	1.17	3.34	25

E.3.6. Càlcul instal·lació contraincendis

Per tal d'aconseguir un correcte grau de seguretat en cas d'incendi a la nau industrial, s'ha realitzat el càlcul de la instal·lació contraincendis.

La nau industrial del present projecte està formada per una estructura metàl·lica i disposa d'unes dimensions de 30 metres de llargada per 15 metres d'amplada, i l'altura màxima, mesurada al carener, és de 6 metres.

El Reial Decret 2267/2004, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials, determina la normativa vigent per als següents tipus d'establiments industrials:

- Naus industrials destinades a:
 - Fabricació, transformació o reparació de productes
 - Emmagatzematge de matèries primeres o productes acabats
 - Manipulació de substàncies perilloses o combustibles
- Tallers
- Magatzems logístics
- Indústries agroalimentàries, tèxtils, químiques, plàstiques, etc.
- Instal·lacions industrials auxiliars dins de complexos més grans
- Locals o recintes dins d'altres edificis que realitzen activitats pròpiament industrials

Per aquest motiu, la instal·lació de protecció contra incendis es regirà pel Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB-SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), en tant que l'ús previst de l'edifici no correspon a una activitat industrial segons la definició establerta pel Reial decret 2267/2004, sinó com un establiment de pública concurrència. En conseqüència, les exigències en matèria de seguretat contra incendis s'ajustaran als criteris establerts pel CTE per a edificis d'ús esportiu.

El DB-SI té per objecte establir normes i procediments que permetin complir les exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendis. Les seccions d'aquest DB es corresponen amb les exigències bàsiques SI 1 a SI 6. L'aplicació correcta de cada Secció suposa el compliment de l'exigència bàsica corresponent.

- SI 1- Propagació interior
- SI 2- Propagació exterior
- SI 3- Evacuació dels ocupants
- SI 4- Instal·lacions de protecció contra incendis
- SI 5- Instal·lacions dels bombers
- SI 6- Resistència al foc de l'estructura

E.3.6.1. Propagació interior

E.3.6.1.1. Compartimentació en sectors d'incendi

Segons la taula 1.1 del CTE DB-SI, l'edificació s'ha de dividir en sectors d'incendi. Les diferents estàncies de la nau industrial estan definides mitjançant elements constructius. El CTE DB-SI indica que la superfície construïda de cada sector d'incendi no pot excedir de 2.500m². La present nau té una superfície total de 450 m², per tant tot l'edifici es considera un únic sector d'incendis.

Taula 47 (CTE). Resistència al foc de les parets, sostres i portes que delimiten sectors d'incendi

Elemento		Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
			Plantas sobre rasante en edificio con <i>altura de evacuación</i> :		
			h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su <i>uso previsto</i> : ⁽⁴⁾					
-	Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
-	Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
-	Comercial, Pública concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
-	Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120

Segons la taula 1.2 del CTE DB-SI, l'altura de la nau industrial és inferior a 15m amb un ús de pública concurrència, per tant es defineix com un R90.

E.3.6.1.2. Locals i zones de risc especial

Els locals i zones de risc especial integrats en els edificis es classifiquen segons els graus de risc alt, mitjà i baix, d'acord amb els criteris que s'estableixen a la taula 2.1. Els locals i les zones així classificats han de complir les condicions que s'estableixen a la taula 2.2.

Taula 48 (CTE). Classificació dels locals i zones de risc especial integrats en edificis

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios			
Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido Q _T = carga de fuego total ponderada y corregida [MJ], calculada según el anexo I del RSCIEI		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100 < V ≤ 200 m ³	V > 200 m ³

Com s'observa, a la nau del present projecte no hi ha cap establiment de risc especial, per tant no s'hi aplica l'article 2 del CTE DB-SI.

E.3.6.2. Propagació exterior

En el present projecte, la nau industrial es troba aïllada, dins d'una parcel·la sense edificacions adjacents ni confrontacions properes, per tant:

- No és necessari aplicar cap distància mínima de separació entre edificis, ja que no n'hi ha cap en l'entorn immediat.
- Les façanes no limiten amb cap altra construcció ni límit de parcel·la, pel que no calen requisits addicionals de sectorització exterior ni protecció EI en façana.
- Els materials utilitzats a les façanes i cobertes compleixen amb una classificació mínima de reacció al foc B-s3,d0, com a mesura de seguretat bàsica i per limitar la propagació superficial del foc.

E.3.6.3. Evacuació d'ocupants

E.3.6.3.1. Càlcul de la ocupació

Per calcular l'ocupació s'han de prendre els valors de densitat d'ocupació que s'indiquen a la taula 2.1 en funció de la superfície útil de cada zona.

Taula 49 (CTE). Densitat d'ocupació

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10

Per tal de determinar correctament l'ocupació s'ha tingut en compte el caràcter de les diferents zones de l'edifici. Tot seguit es mostra en una taula el nombre d'ocupants màxim que hi pot haver en cada zona interior.

Taula 50. Ocupació de la nau industrial

Zona tipus d'activitat	Superfície destinada (m²)	Ocupació (m²/persona)	Número màxim ocupants
Zona tonificació	316,8	5	63
Vestuari masculí	38,5	2	19
Vestuari femení	38,5	2	19
Lavabo minusvàlids	13,8	3	4
Ocupació total			105

En resum, segons el CTE DB SI, el nombre màxim d'ocupants a l'interior del gimnàs és de 105 persones.

E.3.6.3.2. Número de sortides i longituds dels recorreguts d'evacuació

A la taula 3.1 s'indica el nombre de sortides que hi ha d'haver en cada cas, com a mínim, així com la longitud dels recorreguts d'evacuació fins a aquestes.

En la nau industrial del present projecte hi ha més d'una sortida del recinte. Per tant, segons la taula 3.1, la longitud dels recorreguts d'evacuació fins a alguna sortida de planta no pot excedir 50 m.

La nau té un total de dues sortides, sent el recorregut entre les dues sortides de 32,5m, per tant des de qualsevol punt de l'interior la longitud del recorregut d'evacuació és inferior a 50m.

E.3.6.3.3. Dimensionament dels medis d'evacuació

Per tal de realitzar els càlculs, s'ha seguit la taula 4.1. del CTE DB-SI pel dimensionament dels elements d'evacuació. Cal destacar que només s'ha calculat portes i passos, ja que no existeix cap més element de la taula 4.1 a la nau industrial.

Taula 51 (CTE). Dimensionat dels elements d'evacuació

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.

L'amplada de la fulla lliure de les portes de la present nau és de 0,80m.

E.3.6.3.4. Senyalització dels medis d'evacuació

S'utilitzaran les senyals d'evacuació definides en la norma UNE 23034:1988, conforme els següents criteris:

- a) Les sortides de recinte han de portar un senyal amb la inscripció "SORTIDA".
- b) La senyal amb la inscripció "Sortida d'emergència" s'ha d'utilitzar en tota sortida prevista per a ús exclusiu en cas d'emergència.
- c) S'han de col·locar senyals indicatius de direcció dels recorreguts, visibles des de tot origen d'evacuació des d'on no es percebin directament les sortides o els seus senyals indicatius.
- d) Als punts dels recorreguts d'evacuació on hi hagi alternatives que puguin induir a error, també s'hi disposaran els senyals abans esmentats, de manera que quedi clarament indicada l'alternativa correcta.
- e) En aquests recorreguts, al costat de les portes que no siguin sortida i que puguin induir a error en l'evacuació, s'ha de col·locar el senyal amb la inscripció "Sense sortida" en un lloc fàcilment visible, però en cap cas sobre les fulles de les portes.
- f) Els senyals s'han de disposar de manera coherent amb l'assignació d'ocupants que es vulgui fer a cada sortida

Els senyals han de ser visibles fins i tot en cas de fallada del subministrament de l'enllumenat normal. Quan siguin fotoluminescents, han de complir el que estableixen les normes UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 i UNE 23035-4:2003, i el seu manteniment s'ha de realitzar segons el que estableix la norma UNE 23035-3:2003.

A continuació es mostren les senyals de la norma UNE 23034:1988.



Figura 13. Senyals norma UNE 23034:1988

E.3.6.4. Instal·lació de protecció contra incendis

E.3.6.4.1. Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis

Els edificis han de disposar dels equips i instal·lacions de protecció contra incendis que s'indiquen a la taula 1.1, mostrada a continuació:

Taula 52 (CTE). Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾

Seguint la taula 1.1 del CTE DB-SI 4, només s'aplica la instal·lació d'extintors portàtils, ja que per a les altres mesures de protecció contra incendis no sobrepassen els condicionants, ja que la superfície del projecte és inferior a 500m² i l'ocupació màxima és inferior a 500 persones. Per tant, boques d'incendi equipades, sistemes d'alarma i sistemes de detecció d'incendi no són obligatoris.

En resum, s'instal·laran extintors exteriors d'eficàcia 21A-113B a 15m de recorregut en cada planta, com a màxim, des de tot origen d'evacuació.

E.3.6.4.2. Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis

La senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis ha de complir el que estableix el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis vigent, aprovat pel Reial decret 513/2017, de 22 de maig.

E.3.6.4.3. Enllumenat d'emergència

El projecte preveu la instal·lació d'un sistema d'il·luminació que compleix amb els requisits establerts al DB SUA 4 del Codi Tècnic de l'Edificació.

D'acord amb aquest document, es garanteix que a cada zona de l'edifici es disposarà d'un sistema d'enllumenat que proporcioni una il·luminància mínima de:

- 100 lux a les zones interiors, com sales d'activitat física, vestidors i passadissos.
- 20 lux a les zones exteriors, com accessos i sortides d'evacuació a l'aire lliure.
- 50 lux als aparcament interiors (si n'hi hagués), mesurada a nivell de sòl.

A més, es preveu la instal·lació d'un sistema d'enllumenat d'emergència que, en cas de fallada del subministrament elèctric, garanteixi:

- La visibilitat suficient per a l'evacuació segura de les persones.
- L'evitació de situacions de pànic.
- La visibilitat de les senyals de sortida i dels equips de protecció contra incendis, tal com exigeix el DB SUA 4, punt 4.1.2.

E.3.6.4.3.1. Dotació d'enllumenat d'emergència

Els edificis disposaran d'un enllumenat d'emergència que, en cas de fallada de l'enllumenat normal, proporcioni la il·luminació necessària per facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, eviti situacions de pànic i permeti la visió de les senyals indicatives de les sortides i de la ubicació dels equips i mitjans de protecció existents.

Contaran amb enllumenat d'emergència les zones i els elements següents:

- Tot recinte amb una ocupació superior a 100 persones
- Els recorreguts des de qualsevol origen d'evacuació fins a l'espai exterior segur i fins a les zones de refugi, incloses les pròpies zones de refugi, segons les definicions recollides a l'Annex A del DB SI
- Els lavabos generals de planta en edificis d'ús públic
- Els senyals de seguretat
- Els itineraris disponibles

E.3.6.4.3.2. Posició i característiques de les lluminàries

Amb el fi de proporcionar una il·luminació adequada, les lluminàries compliran les següents condicions:

- Es situaran almenys a 2m per damunt del nivell del terra
- Se'n disposarà una a cada porta de sortida i en les posicions on sigui necessari destacar un perill potencial o la ubicació d'un equip de seguretat.

E.3.6.4.3.3. Característiques de la instal·lació

1. La instal·lació serà fixa, disposarà de font pròpia d'energia i s'activarà automàticament en produir-se una fallada en el subministrament de l'enllumenat normal en les zones cobertes per l'enllumenat d'emergència. Es considera fallada la baixada de la tensió per sota del 70 % del seu valor nominal.
2. L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació ha d'arribar almenys al 50 % del nivell d'il·luminació requerit en 5 segons, i al 100 % en 60 segons.

3. La instal·lació complirà les condicions de servei que es detallen a continuació durant, com a mínim, una hora a partir del moment de la fallada:
- a) A les vies d'evacuació amb amplada no superior a 2 metres, la il·luminància horitzontal a nivell de sòl serà, com a mínim, 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux a la banda central que compregui almenys la meitat de l'amplada de la via. Les vies amb amplada superior a 2 metres poden tractar-se com diverses bandes de 2 metres d'amplada màxim.
 - b) Als punts on hi hagi els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'ús manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminància horitzontal serà de 5 lux, com a mínim.
 - c) Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la il·luminància màxima i la mínima no serà superior a 40:1.
 - d) Els nivells d'il·luminació establerts s'obtidran considerant nul·la la reflectivitat de parets i sostres, i tenint en compte un factor de manteniment que inclogui la reducció del rendiment lumínic per brutícia de les lluminàries i envelliment de les làmpades.
 - e) Amb la finalitat d'identificar els colors de seguretat de les senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra de les làmpades serà 40.

E.3.6.4.3.4. Il·luminació de les senyals de seguretat

La il·luminació de les senyals d'evacuació que indiquen les sortides i de les senyals que indiquen els mitjans manuals de protecció contra incendis i de primers auxilis, haurà de complir els següents requisits:

- a) La luminància de qualsevol àrea de color de seguretat de la senyal serà com a mínim de 2 cd/m² en totes les direccions de visió importants;
- b) La relació entre la luminància màxima i mínima dins del color blanc o de seguretat no serà superior a 10:1, evitant variacions importants entre punts adjacents;
- c) La relació entre la luminància del blanc (L_{blanca}) i la luminància del color (L_{color}) serà entre 5:1 i 15:1;
- d) Les senyals de seguretat hauran d'estar il·luminades com a mínim al 50% de la il·luminància requerida als 5 segons, i al 100% als 60 segons.

E.3.6.5. Intervenció dels bombers

E.3.6.5.1. Condicions d'aproximació i entorn

Els vials d'aproximació dels vehicles dels bombers als espais de maniobra han de complir les següents condicions:

- a) amplada mínima lliure de 3,5 m
- b) altura mínima lliure o gàlib de 4,5 m
- c) capacitat portadora del vial de 20 kN/m²

En els trams corbats, el carril de rodadura ha de quedar delimitat per la traça d'una corona circular amb radis mínims de 5,30 m i 12,50 m, amb una amplada lliure per a la circulació de 7,20 m.

E.3.6.5.2. Accessibilitat per façana

Les façanes han de disposar d'obertures que permetin l'accés des de l'exterior al personal del servei d'extinció d'incendis. Aquestes obertures han de complir les condicions següents:

- Facilitar l'accés a cadascuna de les plantes de l'edifici, de manera que l'alçada del voral respecte al nivell de la planta a la qual s'accedeix no sigui superior a 1,20 m;
- Les seves dimensions horitzontal i vertical han de ser, com a mínim, de 0,80 m i 1,20 m respectivament. La distància màxima entre els eixos verticals de dues obertures consecutives no ha d'excedir els 25 m, mesurada sobre la façana;
- No s'han d'instal·lar a la façana elements que impedeixin o dificultin l'accessibilitat a l'interior de l'edifici a través d'aquestes obertures, excepte els elements de seguretat situats en els buits de les plantes la qual altura d'evacuació no excedeixi els 9 m.

E.3.6.6. Resistència al foc de l'estructura

Es considera que un element té suficient resistència al foc si, durant la durada de l'incendi, el valor de càlcul de l'efecte de les accions, en qualsevol instant t , no supera el valor de la resistència d'aquest element. En general, és suficient fer la comprovació en l'instant de màxima temperatura que, amb el model de la corba normalitzada temps-temperatura, es produeix al final d'aquesta.

El CTE DB-SI 6 considera que la resistència al foc d'un element estructural principal és suficient si arriba a la classe indicada segons la taula proporcionada.

Taula 53 (CTE). Resistència al foc suficient dels elements estructurals

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

Així doncs, es verifica que amb la nau del present projecte tenint una altura sobre rasant inferior a 15m i amb un sector d'incendi de pública concurrència es determina una resistència al foc R90.

ANNEX E. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

L'objectiu d'aquest document és l'estudi de la gestió de residus que provocarà la construcció de la nau industrial projectada a la parcel·la on és ubicada .

Per tal de satisfer la normativa vigent, s'ha seguit l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc. Cal destacar que, tot i que l'estudi està pensat per dur l'enderroc d'una construcció existent a la parcel·la, en el present cas no hi ha cap tipus de construcció, per tant no es tindrà en compte la gestió de residus de l'enderroc.

La parcel·la a edificar, es troba actualment en desús i no hi ha cap construcció en aquesta.

E. 1. Minimització i prevenció

L'Estudi de Gestió ha d'identificar totes aquelles accions de minimització a tenir en consideració en el projecte per tal de prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la seva producció.

Tot seguit s'adjunta el model de fitxa amb les accions de minimització i prevenció, o d'altres que poden ajudar a una millor gestió dels residus, què el tècnic responsable ha de tenir en compte abans de començar el projecte, i que ha de complimentar una vegada finalitzada la seva redacció, assenyalant o afegint aquelles bones pràctiques que ha considerat i en el projecte.

Taula 54 (ARC). Fitxa model per a la definició de les accions de prevenció de residus en la fase del projecte

Taula 1. Fitxa model per a la definició de les accions de prevenció de residus en la fase del projecte

MODEL DE FITXA PER A ASSENYALAR LES ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE		SI ☒	NO ☒
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?	☒	☐
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?	☒	☐
3	S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?	☒	☐
4	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?	☒	☐
5	S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra. La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	☒	☐
6	S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions?	☐	☒
7	S'ha modulat el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc.) per minimitzar els retalls?	☒	☐
8	S'ha dissenyat l'edifici tenint en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat? (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la seva separació una vegada finalitzada la seva vida útil). Per exemple, el formigó té un gran potencial de reciclabilitat i existeixen plantes recicladores d'aquest material. Però en el cas que es trobi unit a un material plàstic, la seva reciclabilitat es veurà dificultada si no s'ha previst que aquests materials es puguin separar amb facilitat. - solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit - solucions de parquet flotant front l'encolat - solucions de façanes industrialitzades - solucions d'estructures industrialitzades - solucions de paviments continus	☒	☐
9	Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció?	☒	☐
10	... (Altres bones pràctiques)	☒	☐

E.2. Estimació i tipologia de residus

L'estimació i tipologia dels residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per poder planificar la seva correcta gestió.

- Els residus s'hauran de quantificar per tipologies i fases d'obra.
- Els residus s'hauran d'estimar en tones i en metres cúbics.
- Els residus s'hauran de codificar segons el Catàleg Europeu de Residus (codis CER)

E.2.1. Fase d'excavació

Per obtenir el volum de material que s'excavarà caldrà conèixer el coeficient d'esponjament. Aquest és l'augment de volum que experimenta el material al ser excavat i s'obté de relacionar la densitat del material en estat natural amb la densitat d'aquest material solt.

Seguint la taula proporcionada pel "Gencat" s'obté que les terres de la parcel·la d'estudi tenen un coeficient d'esponjament de 1,31, on la unitat geotècnica "A" correspon a "sols tolerables podent ser usats com a fonament i nucli de terraplè sense restriccions".

Taula 55 (GENCAT). Coeficients de pas i esponjament

		Unitats geotècniques					
		X	TV	A	B	C	D
Densitats (kN/m ³)	γ_s	-	-	18	17	23,3 ⁽³⁾	25,7 ⁽³⁾
	γ_{PM}	-	-	19,5 ⁽³⁾	17,5 ⁽³⁾	22,8 ⁽⁶⁾	23,7 ⁽⁶⁾
Coeficient de pas (γ_s/γ_d)	Fonament i nucli de terraplè	-	-	0,97	1,02	1,07	1,14
	$\gamma_d = 0,95 \gamma_{PM}$	-	-	0,92	0,97	1,02	1,1
	Coronació de terraplè	-	-	0,92	0,97	1,02	1,1
	$\gamma_d = 1 \gamma_{PM}$	-	-	0,92	0,97	1,02	1,1
	Rebuig (abocador)	1,0 ⁽¹⁾	-	1,15	1,21	1,27	1,35
	$\gamma_d = 0,80 \gamma_{PM}$	-	-	-	-	-	-
	Terra vegetal	-	0,9 ⁽¹⁾	-	-	-	-
Coeficient d'esponjament		1,2 ⁽¹⁾	1,15 ⁽²⁾	1,31	1,38	1,60 ⁽²⁾	1,75 ⁽⁶⁾
$\gamma_d = 0,70 \gamma_{PM}$							
Observacions							
(1) Valors estimats							
(2) Valors obtinguts de la bibliografia							
(3) Valors assajats							
(4) Valors obtingut d'assajos de tot-u calcar en pedreres							
(5) Valor obtingut de la bibliografia coincident amb la hipòtesi de treball							
(6) Valor estimat a partir de l'esponjament obtingut de la bibliografia							

Taula 2: Coeficients de pas i esponjament

A continuació es procedeix al càlcul de la quantitat de tones de terra a moure.

Taula 56. Quantitat de terra a moure

Dimensions sabata (cm)	Nº sabates	Volum (m³)
190x260x55	10	27,17
100x100x55	4	2,2
120x180x55	2	3,56
Volum total (m³)		32,93

Seguidament, es mostra la taula amb les tones totals de terra a desplaçar:

Taula 57. Tonelades de terra a desplaçar

Excedent d'excavació	Volum excavació (m³)	Volum esponjament (m³)	Densitat (T/m³)	Pes total (T)
(Coeficient d'esponjament=1,31)				
Terres excavació	31,746	41,59	1,61	66,96

E.2.2. Fase de construcció

Un cop preparat el terreny per a l'edificació de la nau, el Catàleg Europeu de Residus (CER) ens proporciona la següent taula per a la gestió de residus d'obra nova, procedent de la "Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc" de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC).

Taula 58 (ARC). Taula model per a la definició de la tipologia i l'estimació de residus de la construcció de l'edificació

Taula 2. Taula model per a la definició de la tipologia i l'estimació de residus de la construcció de l'edificació

RESIDUS D'OBRA NOVA				
Codi CER	Tipologia		Volum	Pes
Fase de fonamentació i estructures	Inert, No Especial	Especial	m3 residu/m2 construït	T residu/m2 construït
170101 (formigó)	Inert		0,003810	0,005333
170103 (material ceràmic)	Inert		0,000423	0,000381
170407 (metalls barrejats)	No Especial		0,001264	0,000455
170201 (fusta)	No Especial		0,009480	0,002370
170203 (plàstic)	No Especial		0,001896	0,000290
150101 (envasos de paper i cartró)	No Especial		0,000793	0,000056
150110* (envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles)	Especial		0,000437	0,000022
Fase de tancaments				
170107 (formigó)	Inert		0,010910	0,015274
170603 (material ceràmic)	No Especial		0,032730	0,029457
170407 (metalls barrejats)	No Especial		0,000535	0,000193
170201 (fusta)	No Especial		0,001605	0,000401
170203 (plàstic)	No Especial		0,002140	0,000327
170904 (residus barrejats de la construcció i de l'enderroc diferents dels especificats en el codi 170901, 170902 i 170903)	No Especial		0,000413	0,000167
150101 (envasos de paper i cartró)	No Especial		0,003761	0,000263
150110* (envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per elles)	Especial		0,000437	0,000022
Fase d'acabats				
170101 (formigó)	Inert		0,011327	0,015857
170103 (material ceràmic)	No Especial		0,007551	0,006796
170802 (materials de construcció realitzats amb guix diferents dels especificats en el codi 170801*)	No Especial		0,009720	0,003927
170201 (fusta)	No Especial		0,003402	0,000851
170203 (plàstic)	No Especial		0,006318	0,000966
170904 (residus barrejats de construcció i d'enderroc diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903*)	No Especial		0,000365	0,000147
150101 (envasos de paper i cartró)	No Especial		0,007321	0,000512
150110* (envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per elles)	Especial		0,001312	0,000066
Total per tipologies				
	Inert –formigó (170101)		0,026047	0,036464
	Inert –ceràmica (170103)		0,040704	0,036634
	NE-barreja (170904)		0,000778	0,000314
	NE-guix (170802)		0,009720	0,003927
	NE-metall (170407)		0,001799	0,000648
	NE-fusta (170201)		0,014487	0,003622
	NE-plàstic (170203)		0,010354	0,001584
	NE-cartró (150101)		0,011875	0,000831
	Especial (150110)		0,002186	0,00011
TOTAL			0,117950	0,084133

Seguint la taula anterior, quantificant el volum a desplaçar i el pes corresponent de cada material de la nau industrial, s'han obtingut els resultats de quantitat total de residus que s'han de gestionar durant la fase de construcció.

Taula 59. Quantitat total de residus durant la fase de construcció

Superfície (m2)	450				
	Volum aparent (m3)	Volum aparent total (m3)	Volum contenidor	Nº Contenedor	Nº Total contenidor
Formigó	0,026047	11,72115	5	2,34423	3
Ceràmica	0,040704	18,3168	5	3,66336	4
Altres petris	0,00972	4,374	5	0,8748	1
Metalls	0,001799	0,80955	5	0,16191	1
Fustes	0,014487	6,51915	5	1,30383	2
Plàstics	0,010354	4,6593	5	0,93186	1
Paper + cartró	0,011875	5,34375	5	1,06875	2
Altres	0,000778	0,3501	5	0,07002	1
Envasos contaminants	0,002186	0,9837	5	0,19674	1

T residu/m2 construït	Pes (kg/m2)	Pes total (T)
0,036464	36,464	16,4088
0,36634	366,34	164,853
0,003927	3,927	1,76715
0,000648	0,648	0,2916
0,003622	3,622	1,6299
0,001584	1,584	0,7128
0,000831	0,831	0,37395
0,000314	0,314	0,1413
0,00011	0,11	0,0495

Seguidament, s'inclou l'informe de l'inventari de residus especials per a activitat de nova construcció.

Taula 60 (ARC). Inventari de residus Especials per a les activitats de nova construcció

Taula 9. Inventari de residus Especials per a les activitats de nova construcció (també inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)

MODEL D'INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS DE NOVA CONSTRUCCIÓ (també inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)	codi CER	S'utilitzen?	
		Sí ☐	No ☐
RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS; DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ			
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles	150101*	☒	☐
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.)	150101*	☒	☐
RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I VERNIS			
- Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117*	☐	☒
- Residus de decapants o desvernissants	080121*	☐	☒
- Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080111*	☐	☒
RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, FORMULACIÓ, DISTRIBUCIÓ I UTILITZACIÓ (FFDU) DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE			
- Dissolvents	070103* / 070403* / 070404*	☐	☒
RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)			
- Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409*	☐	☒
RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, CAUTXÚ SINTÈTIC I FIBRES ARTIFICIALS			
- Residus que contenen silicones perilloses	070216*	☐	☒
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ			
- Restes de desencofrants	170903*	☐	☒
- Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses (especificar)	170903*	☐	☒
- Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses (especificar)	170903*	☐	☒
- Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses (especificar)	170903*	☐	☒
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*	☐	☒
...			

E.3. Operacions de gestió de residus

Amb la informació obtinguda al Sistema Documental de Residus (SDR) proporcionada per l'Agència de Residus de Catalunya (ARC), s'ha assignat un codi a cada un dels residus que es preveu que es generaran en el procés de construcció. Tot seguit es mostra una taula resum amb cada un dels residus que s'hauran de tractar:

Taula 61. Tractament de residus

Residus	CER	Descripció SDR	Codis		Tractament seleccionat
			VAL	TDR	
Formigó	170101	Formigó	V71	T15 T11	T15
Ceràmica	170103	Maons, teules i materials ceràmics	V71 V84	T15	T15
Altres petris	170802	Materials de construcció a base de gruix diferents especificats en el codi 170801	V71	T12	V71
Metalls	170407	Metalls mesclats	V41		V41
Fustes	170201	Fusta	V15 V61		V15
Plàstics	170203	Plàstic	V12	T12	V12
Paper + cartró	150101	Envasos de paper i cartró	V11 V51 V61 V85	T12	V11
Altres	170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats codis 170901, 170902 i 170903	V71	T15 T33 T36	T15
Envasos contaminants	150110	Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes	V51	T21 T36 T13	V51
Terres excavades	170504	Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 170503	V71 V84	T15 T11 T12	T15

Per tal d'una correcta selecció del tractament per a cada un dels residus generats s'ha procurat de seleccionar les opcions que ens permet reciclar o reutilitzar els residus extrets de l'obra, per tal d'evitar els processos posteriors que requereixin d'incineració. A més a més, s'ha buscat les empreses més properes a l'edificació.

A continuació, es mostra les empreses seleccionades per a la gestió dels diferents residus:

- SORIGUE, SA
 - Codi gestor: E-904.05
 - Codi NIMA: 4300049454
 - Adreça física: POL. IND. 2 - PARATGE MAS D'EN GIOL, PARC.8 I 35 43772 BOTARELL
- GERMANS TARDIU GESTORS DE RESIDUS, SL
 - Codi gestor: E-751.01
 - Codi NIMA: 4300004784
 - Adreça física: C/ PARTIDA MATET, DISTRICTE 3, 422 43203 REUS
- SCHÜTZ IBÉRICA, SL
 - Codi gestor: E-60.94
 - Codi NIMA: 4300006568
 - Adreça física: PARTIDA VILAGRASSA, FINCA 10 43850 CAMBRILS

Tot seguit, es mostra una taula resum on s'hi pot trobar en quina empresa es contractarà per a la gestió de cada residu.

Taula 62. Empreses per a la gestió de cada residu

Codi	Descripció SDR	E-904.05	E-751.01	E-60.94
VAL				
V11	Reciclatge paper i cartró		X	
V12	Reciclatge de plàstics		X	
V15	Reciclatge i reutilització de fustes		X	
V41	Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics			
V51	Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos			X
V71	Utilització en la construcció	X		
TDR				
T15	Deposició en dipòsit de terres i runes	X		

E.3.1. Transport dels residus

Un cop definides les empreses que s'encarregaran del tractament de residus, es definiran les empreses encarregades del transport dels residus des de la nau industrial fins a les empreses esmentades anteriorment.

Per tal d'unificar el transport dels residus, es pretén buscar una empresa que sigui capaç de transportar residus sòlids o granulats (residus petris i no petris) i bidons amb matèries tòxiques (envasos contaminants), i així reduir els costos de transport. Aquests grups van dividits pel Sistema Documental de Residus com:

- Apartat 2. Altres residus sòlids no inclosos en altres grups.
- Aparat 4. Residus sòlids, granulats o terrosos.
- Apartat 14. Bidons amb matèries tòxiques.

Com en l'apartat anterior, el Sistema Documental de Residus ens ha proporcionat la informació de les empreses. L'empresa escollida ha estat A. ZAMORA, SL.

- A. ZAMORA, SL
 - Codi transportista: T-465
 - Codi NIMA: 4300061503
 - Adreça física: AP.COR. AP. CORREUS, 10 43120 CONSTANTÍ

Seguidament, es mostra els diferents camions de l'empresa amb els elements que poden transportar:

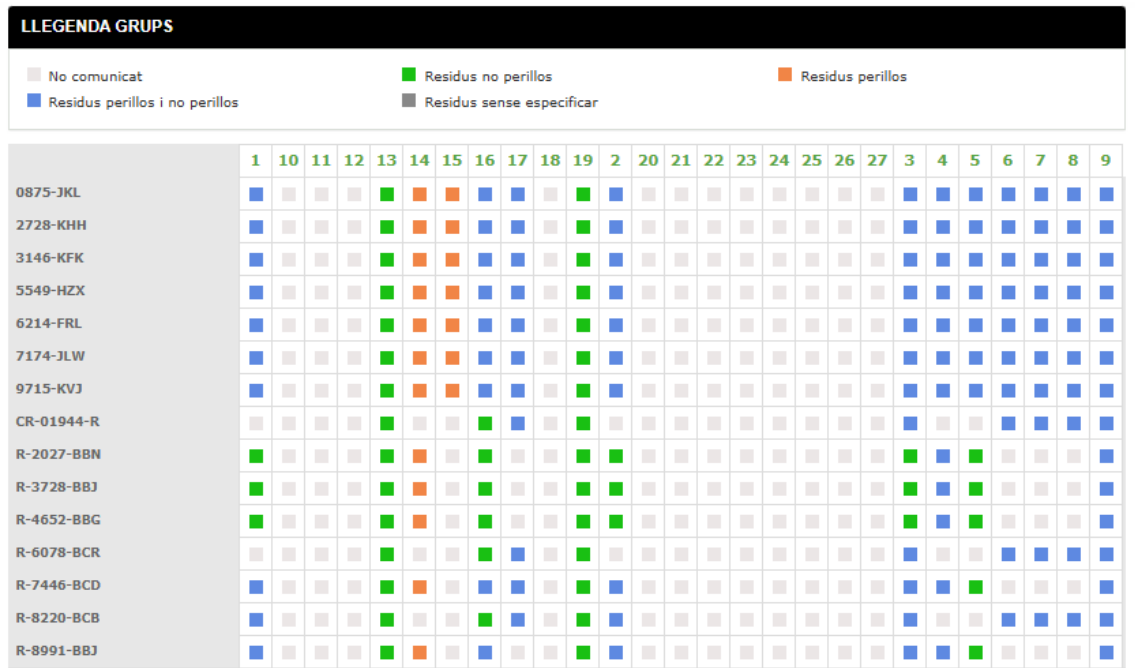


Figura 14 (SDR). Flota de l'empresa

Finalment, s'adjunta en forma de taula uns models de fitxa per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus dintre i fora de l'obra, més apropiats per a l'obra a executar.

Taula 63 (ARC). Fitxa resum dels residus dintre de l'obra

Taula 10. Fitxa resum de la gestió dels residus dintre de l'obra

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA						
1	Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra.				
		Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació. ☒ Formigó: 160 T ☒ Maons, teules, ceràmics: 80 T ☒ Metall: 4 T ☒ Fusta: 2 T ☐ Vidre: 2 T ☒ Plàstic: 1 T ☒ Paper i Cartró: 1 T. (A partir de dos anys de l'entrada en vigor d'aquest Real Decret (14 de febrer del 2010), les quantitats passaran a ser la meitat).				
Especials		☒ zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials				
	Inerts	☒ contenidor per Inerts barrejats ☐ contenidor per Inerts Ceràmica ☐ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador	☐ contenidor per Inerts Formigó ☐ contenidor per altres Inerts			
No Especials		☒ contenidor per metall ☒ contenidor per plàstic ☐ contenidor per ... ☐ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats	☒ contenidor per fusta ☒ contenidor per paper i cartró ☐ contenidor per ...			
Inerts+No Especials		Inerts + No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.				
2	Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kg): (m3): Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): (m3):				
3	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.				
Inerts		Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)				
		Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldrà un cartell específic per a cada tipus de residu:				
		fusta	feralla	paper i cartró	plàstic	cables elèctrics
No barrejats						
Especials		CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.				

E.4. Pressupost

L'objectiu d'aquest últim apartat és realitzar el pressupost total de la gestió de residus de l'obra. Un cop establerts els volums i pesos dels residus, així com les empreses que s'encarregaran del tractament d'aquests, s'estableix el cost total de la operació de gestió de residus generats en la construcció de la nau.

Els costos de gestió que es prendran com a referència han estat proporcionats pel promotor. El cost es classificarà segons en quin grup de material pertany el residu en qüestió.

Cal destacar que els residus petris s'agruparan en un sol cost, per tant, la seva procedència és indiferent respecte al cost que suposa la seva gestió com a residu. D'altra banda, els residus no petris no es poden agrupar en un sol cost, ja que la seva composició difereix significament entre els diferents tipus.

Pel que fa als residus petris, el valor arriba als 62,58€ per cada unitat de contenidor.

En els residus no petris el cost va en funció del pes:

Taula 64. Taula de preus no petris

TAULA DE PREUS	
Material	€/T
Metalls	-90
Fustes	36,51
Plàstics	31,23
Paper + cartró	0
Altres	58

Tot seguit, es llisten els preus dels residus especials (residus generats en la construcció de la nau que, per la seva composició, ha de superar uns tractaments i unes gestions adaptades a la seva perillositat) i els residus dels excedents de terres d'excavació.

Taula 65. Taula de preus residus especials i residus de terres d'excavació

TAULA DE PREUS	
Material	€/T
Especials	
Envasos contaminants	100
Excedents d'excavació	
Terres excavació	5,5

Finalment, cal destacar que s'ha d'aplicar un cànon de gestió per tots aquells residus destinats a dipòsits controlats, amb un preu de 3€/Tona. Aquest cànon serà aplicat a tots els residus petris que es generen.

Un cop mostrats els preus unitaris de tots els residus, es procedeix al càlcul del cost total de la gestió de residus del present projecte.

Taula 66. Càlcul cost total gestió de residus

COST DE GESTIÓ DE RESIDUS			
	Nº contenidors	Preu Unitat	Cost gestió(€)
Petris	16	62,58	1001,28
		Total petris (€)	1001,28
	Pes (T)	Preu gestió (€/T)	Cost gestió (€)
Metalls	0,2916	-90	-26,244
Fustes	1,6299	36,51	59,507649
Plàstics	0,7128	31,23	22,260744
Paper + cartró	0,37395	0	0
Altres	0,1413	58	8,1954
		Total no petris(€)	63,719793
	Pes (T)	Preu gestió (€/T)	Cost gestió (€)
Envasos contaminants	0,0495	100	4,95
		Total especials(€)	4,95
	Pes (T)	Preu gestió (€/T)	Cost gestió (€)
Terres excavades	66,96	5,5	368,2551873
		Total excedents d'excavació (€)	368,2551873
		TOTAL GESTIÓ DE RESIDUS (€)	1438,20498
	Pes (T)	Cànon (€/T)	Cost cànon (€)
Petris	34,66125	3	103,98375
Terres excavades	66,96	3	200,8664658
		TOTAL CÀNON DE GESTIÓ	304,8502158
		TOTAL (€)	1743,055196

E.5. Marc legislatiu

La redacció i preparació del pla de gestió de residus s'ha dut a terme seguint la normativa vigent aplicable:

- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel que es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de construcció.

- Reial Decret 833/1988, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, Bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos.
- Llei 15/2003, de modificació de la Llei 6/199, reguladora de residus.

ANNEX G. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

El Reial Decret 1627/1997 del 24 d'octubre, defineix la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, és la norma legal que determina el conjunt bàsic de garanties i responsabilitats necessàries per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant dels riscos derivats de les condicions de treball, en el marc d'una política coherent, coordinada i eficaç.

El promotor estarà obligat a què, en la fase de redacció del projecte, s'elabori un estudi de seguretat i salut en els projectes d'obres que compleixin alguna de les condicions següents:

- a) Que el pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte sigui igual o superior a 75 milions de pessetes (equivalent a aproximadament 450.000 euros).
- b) Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, i que en algun moment hi treballin més de 20 treballadors simultàniament.
- c) Que el volum de mà d'obra estimada, entès com la suma dels dies de treball del total de treballadors a l'obra, sigui superior a 500.
- d) Les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

En el present projecte, degut a que es supera àmpliament el pressupost total de l'obra de 450.000€, és necessari un estudi de seguretat i salut. Per tant, es contractarà una empresa externa especialitzada per la realització d'un estudi de seguretat i salut.

ANNEX I. PROGRAMACIÓ TEMPORAL PERT

En el present apartat es definiran les activitats a realitzar del projecte amb els temps preestablert de cadascun, per així poder garantir una correcta execució del projecte. D'altra banda, també es pretén reduir el temps de l'activitat evitant temps ociosos.

A continuació, es mostra una taula amb les diferents activitats a realitzar, juntament amb les activitats precedents de cadascuna i el temps d'execució d'aquestes.

Taula 67. Activitats a realitzar

ACTIVITAT		ACTIVITAT PRECEDENT	TEMPS OPTIMISTA	TEMPS MITJÀ	TEMPS PESIMISTA
A	Neteja i desbrossada del solar	-	1	2	3
B	Moviment de terres	A	10	15	20
C	Xarxa de sanejament horitzontal	B	8	10	12
D	Fonaments	B	20	25	30
E	Estructura metàl·lica	D	30	35	40
F	Paviments	C, D	8	10	12
G	Coberta	E	10	15	20
H	Tancaments	E, F	15	20	25
I	Fusteria	G, H	8	10	12
J	Subministrament d'aigua	G, H	8	10	12
K	Aparells sanitaris	G, H	8	10	12
L	Instal·lació elèctrica	I	8	10	12
M	Instal·lació contraïncendis	J, K, L	8	10	12
N	Pintura i acabats	M	8	10	12
O	Neteja i revisió total obra	N	1	2	3
P	Instal·lació equipament esportiu	O	4	5	6

Per tal d'obtenir un temps representatiu per a cada una de les activitats, es realitza un temps promig mitjançant la següent expressió:

$$T_{PERT} = \frac{T_{OPT} + 4 \cdot T_M + T_{PES}}{6}$$

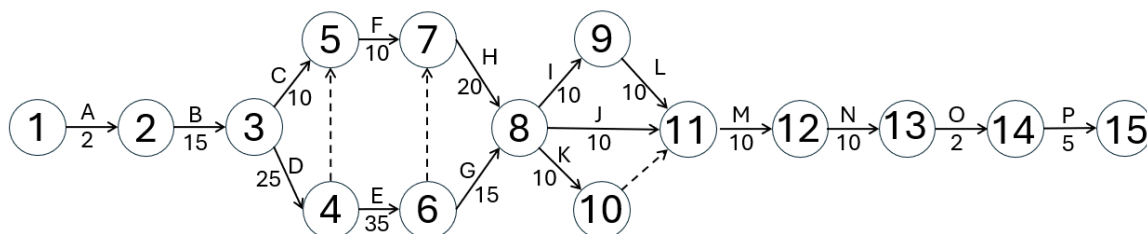
Tot seguit, es mostren els temps promitjos a la següent taula:

Taula 68. Temps PERT

ACTIVITAT		TEMPS PERT
A	Neteja i desbrossada del solar	2
B	Moviment de terres	15
C	Xarxa de sanejament horitzontal	10
D	Fonaments	25
E	Estructura metàl·lica	35
F	Paviments	10
G	Coberta	15
H	Tancaments	20
I	Fusteria	10
J	Subministrament d'aigua	10
K	Aparells sanitaris	10
L	Instal·lació elèctrica	10
M	Instal·lació contraincendis	10
N	Pintura i acabats	10
O	Neteja i revisió total obra	2
P	Instal·lació equipament esportiu	5

Un cop obtinguts els temps representatius de cada etapa, es procedeix a realitzar el diagrama de PERT (*Program Evaluation Review Technique*) amb l'objectiu de sintetitzar els temps i procedències de les diferents activitats.

Taula 69. Diagrama de PERT



Per tal d'obtenir els temps *early* i *last* s'utilitza la matriu de Zaradenko, mostrada a continuació:

Taula 70. Matriu de Zaradenko

EARLY	J/I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0	1	X	2														
2	2		X	15													
17	3			X	25	10											
42	4				X	0	35										
42	5					X		10									
77	6						X	0	15								
77	7							X	20								
97	8								X	10	10	10					
107	9									X		10					
107	10										X	0					
117	11											X	10				
127	12												X	10			
137	13													X	2		
139	14														X	5	
144	15															X	
		0	2	17	42	57	77	77	97	107	117	117	127	137	139	144	LAST

Analitzant la matriu de Zaredenko es pot observar que l'execució de la nau del present projecte és de 144 dies.

Com es pot observar a la matriu, alguns temps *early* i *last* tenen un valor diferent en una mateixa activitat, manifestant així que s'ha generat una folgança. Amb l'ajuda de la matriu de folgances se'ns permet identificar les activitats que tenen un temps addicional per a finalitzar-se, així com, les activitats que no poden permetre's un retard. El conjunt de les activitats que no poden endarrerir-se formen el camí crític. Seguidament, es mostren les equacions i fórmules utilitzades per a la matriu:

$$H_i = t_i^* - t_i$$

$$H_j = t_j^* - t_j$$

$$H_{ij}^T = t_j - t_i - t_{PERT}$$

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{PERT}$$

$$H_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{PERT}$$

On:

- t_i = temps *early* de la primera activitat

- t_i^* = temps *last* de la primera activitat
- t_j = temps *early* de la segona activitat
- t_j^* = temps *last* de la segona activitat
- H_{ij}^T = folgança total
- H_{ij}^L = folgança lliure
- H_{ij}^I = folgança independent

Tot seguit, es mostra la matriu de folgances:

Taula 71. Matriu de folgances

ACTIVITAT	SUCCESSOS	DURACIÓ ACTIVITAT	t_i	t_j	t_i^*	t_j^*	H_i	H_j	H_{ij}^T	H_{ij}^L	H_{ij}^I	CAMÍ CRÍTIC
A	1-2	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	X
B	2-3	15	2	17	2	17	0	0	0	0	0	X
C	3-5	10	17	42	17	57	0	15	30	15	15	
D	3-4	25	17	42	17	42	0	0	0	0	0	X
f1	4-5	0	42	42	42	57	0	15	15	0	0	
E	4-6	35	42	77	42	77	0	0	0	0	0	X
F	5-7	10	42	77	57	77	15	0	25	25	10	
f2	6-7	0	77	77	77	77	0	0	0	0	0	X
G	6-8	15	77	97	77	97	0	0	5	5	5	
H	7-8	20	77	97	77	97	0	0	0	0	0	X
I	8-9	10	97	107	97	107	0	0	0	0	0	X
J	8-11	10	97	117	97	117	0	0	10	10	10	
K	8-10	10	97	107	97	117	0	10	10	0	0	
f3	10-11	0	107	117	117	117	10	0	10	10	0	
L	9-11	10	107	117	107	117	0	0	0	0	0	X
M	11-12	10	117	127	117	127	0	0	0	0	0	X
N	12-13	10	127	137	127	137	0	0	0	0	0	X
O	13-14	2	137	139	137	139	0	0	0	0	0	X
P	14-15	5	139	144	139	144	0	0	0	0	0	X

Per tant, es pot concloure que el camí crític serà el conjunt de les activitats A, B, D, E, H, I, L, M, N, O i P. Finalment, es genera el calendari d'execució, que dura un total de 144 dies.

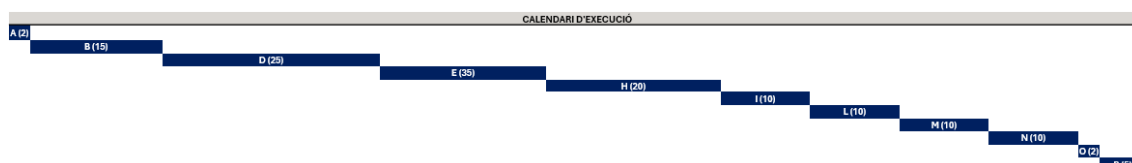


Figura 15. Calendari d'execució

ANNEX H: AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL

En aquest annex s'exposa, segons l'article 45 de la secció 2^a *Evaluación de impacto ambiental del BOE del 11/12/2013*, la justificació i implementació d'avaluació d'impacte ambiental produït en l'execució del present projecte.

Segons el que disposa l'Annex II de la Llei 21/2013, les activitats que han de sotmetre's a una avaluació d'impacte ambiental simplificada són aquelles que per la seva naturalesa, dimensions o ubicació poden tenir efectes adversos rellevants sobre el medi ambient. Així mateix, la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (vigent a Catalunya), estableix els supòsits de sotmetiment a règim d'avaluació ambiental per a activitats classificades.

Segons l'article 7 de la Llei 21/2013 del 9 de desembre *Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental*, hi estan detallats els tipus de projecte en funció de l'activitat destinada que requereixen una avaluació d'impacte ambiental.

A l'annex I de la Llei 21/2013 s'exposen els projectes sotmesos a l'avaluació ambiental ordinària regulada, que són els següents:

- 1) Ramaderia
- 2) Indústria extractiva
- 3) Indústria energètica
- 4) Indústria siderúrgica i del mineral. Producció i elaboració de metalls
- 5) Indústria química, petroquímica, tèxtil i paperera
- 6) Projectes d'infraestructures
- 7) Projectes d'enginyeria hidràulica i de gestió de l'aigua
- 8) Projectes de tractament i gestió de residus.
- 9) Altres projectes

A l'annex II de la Llei 21/2013 s'exposen els projectes sotmesos a l'avaluació ambiental simplificada regulada, que són els següents:

- 1) Agricultura, silvicultura, aquicultura i ramaderia
- 2) Indústries de productes alimentaris
- 3) Perforacions, dragatges i altres instal·lacions mineres i industrials
- 4) Indústria energètica
- 5) Indústria siderúrgica i del mineral. Producció i elaboració de metalls
- 6) Indústria química, petroquímica, tèxtil i paperera
- 7) Projectes d'infraestructures
- 8) Projectes d'enginyeria hidràulica i de gestió de l'aigua
- 9) Altres projectes

L'annex III de la Llei 21/2013 que exposa els criteris per determinar si un projecte de l'annex II ha de sotmetre's a avaluació d'impacte ambiental ordinària.

El primer criteri a tenir en compte són les característiques del projecte, on s'hi ha realitzat un estudi de la generació de residus i l'ús dels recursos. Per això:

- No es preveu cap risc per a la salut humana.
- No existeixen riscos associats a accidents greus o catàstrofes.
- No es fa un ús ineficient ni inadequat dels recursos naturals.

- No hi ha efecte acumulatiu amb altres projectes ni sinergies que incrementin l'impacte global.
- Les dimensions, el disseny i les característiques de la construcció no generen un impacte ambiental significatiu.

El segon criteri és la ubicació del projecte. El projecte s'ubica al terme municipal de Montbrió del Camp, a una zona urbanitzada i classificada com a indústria aïllada, segons l'ordenació urbanística aprovada pel mateix Ajuntament. La zona disposa de tots els serveis necessaris (accessos, xarxa de sanejament, subministraments, etc.) i no presenta cap sensibilitat ambiental especial ni està afectada per espais protegits.

La naturalesa de l'activitat i la seva implantació en una àrea apta i autoritzada per a aquest tipus d'ús fan que no s'estimi un impacte ambiental significatiu. A més, les emissions derivades de l'activitat són mínimes i no afecten de manera rellevant el medi ambient.

Atesos els tres criteris principals que estableix la normativa per determinar la necessitat d'avaluació ambiental es pot concloure que el projecte no està subjecte ni a avaluació ambiental ordinària ni simplificada, d'acord amb la legislació aplicable.

ANNEX I: ESTUDI D'IMPACTE I INTEGRACIÓ PAISAGÍSTICA

D'acord amb la normativa vigent, en especial el Decret 343/2006, de 19 de setembre, pel qual es regulen els estudis d'impacte i integració paisatgística a Catalunya, es determina que aquests estudis són exigibles en projectes que, per la seva ubicació, dimensió o naturalesa, poden comportar una alteració significativa de la percepció del paisatge o del seu valor ambiental, cultural o estètic.

El projecte s'implanta dins del polígon industrial del municipi de Montbrió del Camp, en un entorn plenament urbanitzat i qualificat urbanísticament per a usos industrials. L'entorn no presenta cap valor paisatgístic rellevant i no es troba dins ni a prop de cap espai natural protegit, parc natural, zona PEIN o Xarxa Natura 2000, sinó que es tracta d'una zona consolidada, amb presència d'altres naus industrials, vials amples i infraestructures urbanes. La presència de la nau no modifica ni trenca cap harmonia visual del paisatge, ja que es manté dins dels paràmetres volumètrics i estètics de la zona.

Per tant, i d'acord amb el que estableix el Decret 343/2006, no es perceptiu l'elaboració d'un estudi d'impacte i integració paisatgística per a aquest projecte.

ANNEX J: AVALUACIÓ FINANCERA

L'objectiu d'aquest apartat és analitzar la viabilitat econòmica i la sostenibilitat financera de la inversió, determinant els costos associats a la seva execució i funcionament, així com estimar els ingressos previstos i la rendibilitat a llarg termini.

Per un bon estudi de la inversió inicial s'ha realitzat una cerca del preu mitjà de mercat de les diferents màquines que es preveu utilitzar per al gimnàs:

- Cintes de córrer: els models professionals poden variar entre 3000 i 4000€
- Bicycles el·líptiques: els preus oscil·len entre 3500 i 4000€
- Bicycles estàtiques: els models professionals tenen un cost aproximat de 1400€
- Racks de *powerlifting*: els preus varien entre 1500 i 2000€
- Bancs fixos: tenen un cost aproximat de 300€
- Bancs regulables: tenen un cost aproximat de 450€
- Sets de manuelles: conjunt complet de 5 a 50kg té un cost aproximat de 2000€
- Màquines de força: el preu mitjà per màquina és de 2500€
- Bancs press banca amb suport: els models aprovats per competició tenen un cost aproximat de 2500€

Seguidament, es mostra una taula amb els elements que es preveuen en la inversió inicial del projecte:

Taula 72. Elements previstos en la inversió inicial

Equipament	Unitats	Preu Unitari Estimat (€)	Cost Total Estimat (€)
Cinta de córrer professional	5	3500	17500
Bicicleta el·líptica professional	5	3750	18750
Bicicleta estàtica professional	5	1400	7000
Rack de powerlifting	5	1750	8750
Banc fix	5	300	1500
Banc regulable	5	450	2250
Set de manuelles (5-50 kg)	5	2000	10000
Màquina de força (diverses)	18	2500	45000
Banc de press banca amb suport	2	2500	5000
Elements gimnàs			115750
Banc vestuari	4	150	600
Taula recepció	1	1000	1000
Taquilles	6	350	2100
Mobiliari			3.700
Equip informàtic	1	1000	1000

Un cop tenim el cost inicial dels elements, podem estudiar la durabilitat dels diferents elements i el valor de cada element al final de la seva útil:

Taula 73. Durabilitat dels elements

Equipament	Valor adquisició (€)	Vida útil	Valor residual (%)	Valor residual unitari (€)	Valor residual total (€)
Cinta de córrer professional	3500	10	10	350	1750
Bicicleta el·líptica professional	3750	10	10	375	1875
Bicicleta estàtica professional	1400	10	15	210	1050
Rack de powerlifting	1750	20	30	525	2625
Banc fix	300	15	15	45	225
Banc regulable	450	15	15	67,5	337,5
Set de manuelles (5-50 kg)	2000	30	40	800	4000
Màquina de força (diverses)	2500	15	20	500	9000
Banc de press banca amb suport	2500	20	30	750	1500
Elements gimnàs					22362,5
Banc vestuari	150	20	20	30	120
Taula recepció	1000	20	15	150	150
Taquilles	350	20	20	70	420
Mobiliari					690
Equip informàtic	1000	5	5	50	50

El promotor ha imposat que s'estudiés una avaluació dels propers 20 anys.

J.1. Cobraments ordinaris

Taula 74. Cobraments ordinaris

	RESIDENTS				NO RESIDENTS				ENTRADA PUNTUAL				TOTAL COBRAMENTS ORDINARIS
Any	Unitats	€/unitat	€/mes	€/any	Unitats	€/unitat	€/mes	€/any	Unitats	€/unitat	€/mes	€/any	€/any
0													
1	100	25	2500	30000	20	30	600	7200	10	5	50	600	37800
2	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
3	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
4	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
5	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
6	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
7	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
8	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600

9	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
10	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
11	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
12	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
13	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
14	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
15	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
16	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
17	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
18	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
19	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600
20	200	25	5000	60000	50	30	1500	18000	10	5	50	600	78600

J.2. Cobraments extraordinaris

Taula 75. Cobraments extraordinaris

Any	No financers		Financers	TOTAL
	Valor residual (€)	Altres no financers		
0		Subvenció		200000
1				
2				
3				
4				
5	50			50
6				
7				
8				
9				
10	4725			4725
11				
12				
13				
14				
15	9612,5			9612,5
16				
17				
18				
19				
20	9540			9540

J.3. Pagaments ordinaris

Taula 76. Pagaments ordinaris

Any	Mà d'obra	Electricitat i aigua	Seguro/ Impuestos	Manteniment	Total
0	25000	16500	2500	2000	46000
1	25000	16500	2500	2000	46000
2	25000	16500	2500	2000	46000
3	25000	16500	2500	2000	46000
4	25000	16500	2500	2000	46000
5	25000	16500	2500	2000	46000
6	25000	16500	2500	2000	46000
7	25000	16500	2500	2000	46000
8	25000	16500	2500	2000	46000
9	25000	16500	2500	2000	46000
10	25000	16500	2500	2000	46000
11	25000	16500	2500	2000	46000
12	25000	16500	2500	2000	46000
13	25000	16500	2500	2000	46000
14	25000	16500	2500	2000	46000
15	25000	16500	2500	2000	46000
16	25000	16500	2500	2000	46000
17	25000	16500	2500	2000	46000
18	25000	16500	2500	2000	46000
19	25000	16500	2500	2000	46000
20	25000	16500	2500	2000	46000

J.4. Pagaments extraordinaris

Taula 77. Pagaments extraordinaris

Any	Financers	No Financers	Total
		Adquisició	
0	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	1000	1000
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0

10	0	44250	44250
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	49750	49750
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	61700	61700

J.5. Avaluació financera

Taula 78. Avaluació financera

Any	Pagaments		Cobraments			Flux caixa situac. Inc.	Incr. Flux R	K (inversió)	V.A anual	VAN acumulat
	No financers	Financers	Ordinaris	Extra. No financers	Financers					
0	46000	0	0	200000	0	0	154000	213015,23	-59.015,23 €	-59.015,23 €
1	46000	0	37800		0	0	-8200		-7.809,52 €	-66.824,75 €
2	46000	0	78600		0	0	32600		29.569,16 €	-37.255,59 €
3	46000	0	78600		0	0	32600		28.161,11 €	-9.094,49 €
4	46000	0	78600		0	0	32600		26.820,10 €	17.725,61 €
5	47000	0	78600	50	0	0	31650		24.798,60 €	42.524,22 €
6	46000	0	78600		0	0	32600		24.326,62 €	66.850,84 €
7	46000	0	78600		0	0	32600		23.168,21 €	90.019,05 €
8	46000	0	78600		0	0	32600		22.064,96 €	112.084,01 €
9	46000	0	78600		0	0	32600		21.014,25 €	133.098,26 €
10	90250	0	78600	4725	0	0	-6925		-4.251,35 €	128.846,91 €
11	46000	0	78600		0	0	32600		19.060,54 €	147.907,46 €
12	46000	0	78600		0	0	32600		18.152,90 €	166.060,36 €
13	46000	0	78600		0	0	32600		17.288,48 €	183.348,84 €
14	46000	0	78600		0	0	32600		16.465,22 €	199.814,05 €
15	95750	0	78600	9612,5	0	0	-7537,5		-3.625,67 €	196.188,38 €
							Tasa actualització:	0,05	VAN=	196.188,38 €
									Q(VAN/K)=	0,92
									TIR=	35%

Com s'observa, el termini de recuperació es pot estimar en 4 anys, ja que el VAN acumulat comença a ser positiu a partir del quart any.

A més a més, el TIR dona un resultat del 35%, que és un valor major que la taxa d'actualització considerada. Així que es pot concloure que el projecte és rentable des d'un punt de vista financer.

ANNEX H: Justificació de preus

H.1. Preus bàsics

H.1.1. Materials

B011-05ME	Aigua	0,575 m3	2,04	1,17
Grup B011-05ME				1,17
B03L-05N5	Sorra 0 a 3,5 mm	32,924 t	20,40	671,65
Grup B03L-05N5				671,65
B03L-05N7	Sorra p/morters	4,411 t	20,85	91,98
Grup B03L-05N7				91,98
B053-1VF8	Beurada p/ceràmica CG1 (UNE-EN 13888),color	130,723 kg	0,46	60,13
Grup B053-1VF8				60,13
B054-06DH	Calç aèria hidratada CL 90-S,sacs	998,527 kg	0,32	319,53
Grup B054-06DH				319,53
B055-067M	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	0,588 t	138,20	81,30
Grup B055-067M				81,30
B067-2A9V	Formigó neteja HL-150/B/20	3,334 m3	90,28	300,97
Grup B067-2A9V				300,97
B069-2A9O	Form.no estructural HNE-15/P/20	0,459 m3	90,46	41,51
Grup B069-2A9O				41,51
B06F2-I05K	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55	46,350 m3	102,54	4.752,73
Grup B06F2-I05K				4.752,73
B06F2-I05P	Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	34,925 m3	97,62	3.409,38
Grup B06F2-I05P				3.409,38
B06F2-I6HP	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	70,875 m3	102,54	7.267,52
Grup B06F2-I6HP				7.267,52
B06F2-LNL3	Formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	15,473 m3	101,04	1.563,43
Grup B06F2-LNL3				1.563,43
B094-06TJ	Adhesiu cimentós C1	1.256,686 kg	0,36	452,41
Grup B094-06TJ				452,41
B096-2MLH	Cinta adh.2 cares ample=25mm,tesis.humitat,prod.químic,temp	2,700 m	2,14	5,78
Grup B096-2MLH				5,78
B0A1-07KB	Abraçadora plàstica,d/int.=50mm	6,750 u	1,42	9,59
Grup B0A1-07KB				9,59
B0A1-07KF	Abraçadora plàstica,d/int.=32mm	10,344 u	0,76	7,86
Grup B0A1-07KF				7,86
B0A1-07KK	Abraçadora plàstica,d/int.=20mm	4,720 u	0,48	2,27
Grup B0A1-07KK				2,27
B0A1-07KL	Abraçadora plàstica,d/int.=25mm	4,300 u	0,56	2,41
Grup B0A1-07KL				2,41
B0A1-07KP	Abraçadora plàstica,d/int.=40mm	8,200 u	1,05	8,61
Grup B0A1-07KP				8,61

B0A5-06VX	Cargol autorosc.,voland.	3.600,000 u	0,26	936,00
		Grup B0A5-06VX		936,00
B0AM-078F	Filferro recuit,D=1,3mm	8,333 kg	1,90	15,83
		Grup B0AM-078F		15,83
B0B7-106Q	Acer b/corrugada B500S	540,120 kg	0,96	518,52
		Grup B0B7-106Q		518,52
B0B8-107Q	Malla electr.acer corr.ME 10x10cm,D:3-3mm,6x2,2m B500T	540,000 m2	1,47	793,80
		Grup B0B8-107Q		793,80
B0CH1-1E2R	Panell sandv.2 p.ac. Galv.calent+prelac.+poliisocianurat,g=60mm,ext.nerva.,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat	472,500 m2	35,43	16.740,68
		Grup B0CH1-1E2R		16.740,68
B0F19-1323	Totxana 290x140x100mm,categoria I,LD,UNE-EN 771-1	4.261,741 u	0,25	1.065,44
		Grup B0F19-1323		1.065,44
B0F1A-074N	Maó calat,250x120x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1	259,710 u	0,18	46,75
		Grup B0F1A-074N		46,75
B0F1A-075F	Maó calat,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1	60,005 u	0,23	13,80
		Grup B0F1A-075F		13,80
B0FG2-0GM7	Rajola ceràm.premes. Esmalt.matrajola de valència,rectang/quadr. 6 a 15 u peces/m2,preu alt	281,952 m2	19,84	5.593,93
		Grup B0FG2-0GM7		5.593,93
B44Z-0LVZ	Acer S275JR,peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller p/col.carg.+antiox.	5.563,080 kg	1,62	9.012,19
		Grup B44Z-0LVZ		9.012,19
B44Z-0LYG	Acer S275J0,peça simp.,p/ref.elem.encast.recolz.rig.,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller p/col.sold.+antiox.	1.372,550 kg	1,79	2.456,86
		Grup B44Z-0LYG		2.456,86
B5ZJ0-0MOY	Canal exterior semicirc.PVC rígido,D=125mm	77,970 m	5,05	393,75
		Grup B5ZJ0-0MOY		393,75
B5ZJ1-0NK1	Ganxo+suportPVCp/can.PVC rig.d=125mm s.rect.	120,000 u	2,79	334,80
		Grup B5ZJ1-0NK1		334,80
B5ZZB-131H	Vis acer galv.5.4x65mm,junt metall/goma,tac D=8/10mm	264,000 u	0,24	63,36
		Grup B5ZZB-131H		63,36
B635-1BHZ	Placa conf.llisca form.arm.g=20cm,ampl.<=3m,llarg.<=12m,acabat llis,color gris,1 cara	310,000 m2	60,77	18.838,70
		Grup B635-1BHZ		18.838,70
B7JE-0GTI	Massilla segell.,poliuretà monocomponent	6,680 dm3	20,11	134,33
		Grup B7JE-0GTI		134,33
B7JE-0GTM	Massilla segell.,silicona neut. Monocomponent	2,388 dm3	24,93	59,53
		Grup B7JE-0GTM		59,53
B897-2J0A	Pintura baix dissolv.,plàstica p/int.,color blanc	71,465 l	6,58	470,24
		Grup B897-2J0A		470,24
B8Z6-0P2P	Imprimació d'olis i resines veget.	21,082 l	15,33	323,19
		Grup B8Z6-0P2P		323,19
BA10-1XXB	Balconera fusta iroko+barret.,2bat.,de 3 a 3,99 m2,classif.3 5A C4,bast.caixa persiana+guies	3,300 m2	309,19	1.020,33
		Grup BA10-1XXB		1.020,33
BAF3-1RXN	Finestra alumini anoditzat nat.,2corred., de 2,5 a 3,24 m2,perf.preu mitjà,classif. 2 6A C2,s/persiana	30,240 m2	139,50	4.218,48
		Grup BAF3-1RXN		4.218,48
BAF6-1V3P	Fulla fixa alumini anoditzat nat., de 0,9 a 1,39 m2,perf.preu mitjà,classif. 3 8A C5,s/persiana	15,120 m2	120,24	1.818,03

BAN5-0U0H	Bast.paredó porta f. P/llum bast.=90cmx200cm	Grup BAF6-1V3P	1.818,03
		48,000 u	1.284,48
		Grup BAN5-0U0H	1.284,48
BD11-0MDE	Brida p/tub PVC,D=entre 75 i 110 mm	14,400 u	15,26
		Grup BD11-0MDE	15,26
BD1A-1NDK	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm,llarg.=3m,p/encolar	22,400 m	85,34
		Grup BD1A-1NDK	85,34
BD1A-1NDT	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=40mm,llarg.=5m,p/encolar	8,050 m	16,50
		Grup BD1A-1NDT	16,50
BD1A-1NDU	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=50mm,llarg.=5m,p/encolar	10,000 m	26,10
		Grup BD1A-1NDU	26,10
BD1A-1NDV	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm,llarg.=5m,p/encolar	7,225 m	28,90
		Grup BD1A-1NDV	28,90
BD1A-1NDX	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=110mm,llarg.=5m,p/encolar	52,763 m	337,15
		Grup BD1A-1NDX	337,15
BD34-203Z	Tapa pref.form.arm.,60x60x5cm	2,000 u	34,20
		Grup BD34-203Z	34,20
BD34-2040	Tapa pref.form.arm.,50x50x5cm	2,000 u	27,36
		Grup BD34-2040	27,36
BD7B-1ZRE	Tub polipropilè tricapa,sanejament s/pressió,DN=110mm,SN8,p/unió anella elastom.	72,360 m	727,22
		Grup BD7B-1ZRE	727,22
BDW2-1KC9	Accessori genèric p/tub PPD=110mm	19,899 u	252,12
		Grup BDW2-1KC9	252,12
BDW3-FFA7	Element munt. P/tub PVC,D=75mm	21,780 u	0,65
		Grup BDW3-FFA7	0,65
BDW3-FFA8	Element munt. P/tub PVC,D=110mm	42,210 u	3,80
		Grup BDW3-FFA8	3,80
BDW3-FFA9	Accessori genèric p/tub PVC,D=75mm	11,060 u	22,78
		Grup BDW3-FFA9	22,78
BDW3-FFAA	Accessori genèric p/tub PVC,D=110mm	42,210 u	242,29
		Grup BDW3-FFAA	242,29
BDW3-FFAB	Accessori genèric p/tub PVC,D=40mm	6,440 u	4,96
		Grup BDW3-FFAB	4,96
BDW3-FFAC	Accessori genèric p/tub PVC,D=50mm	8,000 u	9,84
		Grup BDW3-FFAC	9,84
BDW3-FFAF	Element munt. P/tub PVC,D=40mm	6,440 u	0,06
		Grup BDW3-FFAF	0,06
BDW3-FFAG	Element munt. P/tub PVC,D=50mm	8,000 u	0,16
		Grup BDW3-FFAG	0,16
BDY2-1KCO	Element de munt.p/tub PPD=110mm	60,300 u	10,85
		Grup BDY2-1KCO	10,85
BFB5-1PMC	Tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	4,814 m	7,27
		Grup BFB5-1PMC	7,27
BFB5-1PME	Tub poliet.retic.D=25mm,g=2,3mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	4,386 m	11,84
		Grup BFB5-1PME	11,84
BFB5-1PMG	Tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	26,377 m	94,17
		Grup BFB5-1PMG	94,17
BFB5-1PMI	Tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	20,910 m	122,32
		Grup BFB5-1PMI	122,32

BFB5-1PMK	Tub poliet.retic.D=50mm,g=4,6mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	13,635 m	8,75	119,31
		Grup BFB5-1PMK.....		119,31
BFWF-09RY	Accessori p/tubs poliet.retic. DN=20mm, metàl·lic,p/connec.pressió	1,416 u	2,82	3,99
		Grup BFWF-09RY.....		3,99
BFWF-09S2	Accessori p/tubs poliet.retic. DN=25mm, metàl·lic,p/connec.pressió	1,290 u	3,55	4,58
		Grup BFWF-09S2.....		4,58
BFWF-09S4	Accessori p/tubs poliet.retic. DN=32mm, metàl·lic,p/connec.pressió	7,758 u	4,93	38,25
		Grup BFWF-09S4.....		38,25
BFWF-09S8	Accessori p/tubs poliet.retic. DN=40mm, metàl·lic,p/connec.pressió	6,150 u	7,63	46,92
		Grup BFWF-09S8.....		46,92
BFWF-09VE	Accessori p/tubs poliet.retic. DN=50mm, metàl·lic,p/connec.pressió	2,025 u	10,71	21,69
		Grup BFWF-09VE.....		21,69
BFYH-0A45	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.retic. DN=20mm,p/connec.pressió	4,720 u	0,05	0,24
		Grup BFYH-0A45.....		0,24
BFYH-0A47	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.retic. DN=25mm,p/connec.pressió	4,300 u	0,07	0,30
		Grup BFYH-0A47.....		0,30
BFYH-0A49	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.retic. DN=40mm,p/connec.pressió	20,500 u	0,18	3,69
		Grup BFYH-0A49.....		3,69
BFYH-0A4J	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.retic. DN=32mm,p/connec.pressió	25,860 u	0,12	3,10
		Grup BFYH-0A4J.....		3,10
BFYH-0A5V	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.retic. DN=50mm,p/connec.pressió	13,500 u	0,28	3,78
		Grup BFYH-0A5V.....		3,78
BG16-0BW1	C.G.P.polièst.+fibra,160A,UNESA 9,BUC, IP-43, IK09	1,000 u	113,61	113,61
		Grup BG16-0BW1.....		113,61
BG2Q-1KSO	Tub flexible corrugat PVC,DN=50mm,1J,320N,2000V	32,640 m	1,24	40,47
		Grup BG2Q-1KSO.....		40,47
BG2Q-1KST	Tub flexible corrugat PVC,DN=16mm,1J,320N,2000V	91,800 m	0,22	20,20
		Grup BG2Q-1KST.....		20,20
BG2Q-1KSU	Tub flexible corrugat PVC,DN=20mm,1J,320N,2000V	132,600 m	0,30	39,78
		Grup BG2Q-1KSU.....		39,78
BG2Q-1KSV	Tub flexible corrugat PVC,DN=25mm,1J,320N,2000V	35,700 m	0,39	13,92
		Grup BG2Q-1KSV.....		13,92
BG33-G2RU	Cable 0,6/1 kV RV, 4x10mm2	32,640 m	9,32	304,20
		Grup BG33-G2RU.....		304,20
BG35-06EF	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca	91,800 m	0,32	29,38
		Grup BG35-06EF.....		29,38
BG35-06EG	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x6mm2, Eca	35,700 m	1,20	42,84
		Grup BG35-06EG.....		42,84
BG35-06EH	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca	132,600 m	0,52	68,95
		Grup BG35-06EH.....		68,95
BG49-189F	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	4,000 u	77,80	311,20
		Grup BG49-189F.....		311,20
BG49-18G8	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	6,000 u	79,30	475,80
		Grup BG49-18G8.....		475,80
BG49-18Q4	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN	2,000 u	36,16	72,32
		Grup BG49-18Q4.....		72,32
BG49-18R0	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(2P),tall=20kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	1,000 u	91,40	91,40
		Grup BG49-18R0.....		91,40
BG4L-13AA9	Interruptor dif.cl.B	2,000 u	1.867,72	3.735,44

superimmun.,gam.terc.,l=40A,(4P),0,5A,fix.inst.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN

		Grup BG4L-13AA9		3.735,44
BGW2-093I	P.p.accessoris caixa gral.protecció	1,000 u	13,88	13,88
		Grup BGW2-093I		13,88
BGWD-0AS2	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	13,000 u	0,45	5,85
		Grup BGWD-0AS2		5,85
BGWD-0AS3	P.p.accessoris p/interr.difer.	2,000 u	0,41	0,82
		Grup BGWD-0AS3		0,82
BH20-2LT0	Downlight encast.led 50000h,circ.,10W,UGR=22,efic.llumin.=60lm/W,no regulable,classe I,alumini,IP20	104,000 u	72,78	7.569,12
		Grup BH20-2LT0		7.569,12
BH22-HQZQ	Llumenera decorativa modular,alumini,60x60cm,33W,3000lm,IP20,no regulable,3000K	35,000 u	64,38	2.253,30
		Grup BH22-HQZQ		2.253,30
BJ115-0QE4	Lavabo peu porcell.,senz.,ampl.53 a 75 cm,blanc,preu mitjà	3,000 u	116,67	350,01
		Grup BJ115-0QE4		350,01
BJ11C-0Q64	Inodor p/col.sob.pavim.,porcell.,vert.,cist.,blanc,preu mitjà	9,000 u	261,89	2.357,01
		Grup BJ11C-0Q64		2.357,01
BJ11O-0PMV	Pasta segell.enll.	0,245 kg	4,46	1,09
		Grup BJ11O-0PMV		1,09
BJ18A-17WK	Abocador porcell. Esmal.,aliment.integ.,blanc,preu alt,+fix.	1,000 u	101,35	101,35
		Grup BJ18A-17WK		101,35
BJ21D-0RGX	Aixeta tmp.dutxa,mural,p/encastar,llautó,cromat,preu mitjà,1/2*1/2*	8,000 u	43,87	350,96
		Grup BJ21D-0RGX		350,96
BJAB-1KWK	Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=24kW,Q=13,8l/min	1,000 u	313,65	313,65
		Grup BJAB-1KWK		313,65
BM20-0T11	BIE-25,armari xapa pintada,porta amb acer+metacri.,(mànega 20m)p/col.superf.	1,000 u	244,97	244,97
		Grup BM20-0T11		244,97
BM33-0T4J	Extintor pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.pintat	3,000 u	60,28	180,84
		Grup BM33-0T4J		180,84
BMS0-1JZX	Retol seny. Sortida habitual,297x105mm2,làmi.polièster/adhes.	2,000 u	3,70	7,40
		Grup BMS0-1JZX		7,40
BMS0-1K0U	Retol seny. Instal.protecció/incendis,210x210mm2,panell PVC,gruix=0,7mm,fotoluminiscent (B)	3,000 u	2,91	8,73
		Grup BMS0-1K0U		8,73
BMY0-0TC2	P.p.elements especials p/boq.incendi	1,000 u	0,70	0,70
		Grup BMY0-0TC2		0,70
BMY3-0TC7	P.p.elements especials p/extint.	3,000 u	0,35	1,05
		Grup BMY3-0TC7		1,05
BN33-2JWI	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 15 (tub 20mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta	3,000 u	5,41	16,23
		Grup BN33-2JWI		16,23
BN33-2JWJ	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 20 (tub 25mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta	1,000 u	5,97	5,97
		Grup BN33-2JWJ		5,97
BN33-2JWK	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 25 (tub 32mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta	9,000 u	7,79	70,11
		Grup BN33-2JWK		70,11
BN33-2JWL	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 32 (tub 40mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta	4,000 u	9,16	36,64
		Grup BN33-2JWL		36,64
BN33-2JZQ	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 40 (tub 50mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts	1,000 u	12,19	12,19

pres., polietilè HDPE/EPDM, maneta

H.1.2. Maquinària

C13A-00FP	Picó vibrant combustible, plac. 30x30cm
C13C-00LP	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t
C15G-00DD	Grua autopropulsada 12t
C176-00FX	Formigonera 165l
C206-00DW	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica
C20L-00DO	Remolinador mecànic
CZ15-MA0Q	Grup electrògen de 15 a 20 kVA

Grup BN33-2JZQ.....	12,1
C13A-00FP.....	33,59
C13C-00LP.....	3.150,14
C15G-00DD.....	825,53
C176-00FX.....	4,20
C206-00DW.....	501,07
C20L-00DO.....	136,80
CZ15-MA0Q.....	450,94

H.1.3. Mà d'obra

A01-FEP0	Ajudant ferrallista
A01-FEP1	Ajudant soldador
A01-FEP3	Ajudant col·locador
A01-FEP6	Ajudant fuster
A01-FEP9	Ajudant pintor
A01-FEPD	Ajudant electricista
A01-FEPE	Ajudant lampista
A01-FEPH	Ajudant muntador
A0D-0007	Manobre
A0E-000A	Manobre especialista
A0F-000B	Oficial 1a
A0F-000D	Oficial 1a col·locador
A0F-000E	Oficial 1a electricista
A0F-000I	Oficial 1a ferrallista

A01-FEP0.....	174,64
A01-FEP1.....	2.955,01
A01-FEP3.....	298,94
A01-FEP6.....	3,95
A01-FEP9.....	137,26
A01-FEPD.....	1.497,51
A01-FEPE.....	407,43
A01-FEPH.....	2.755,32
A0D-0007.....	23.327,13
A0E-000A.....	75,16
A0F-000B.....	526,07
A0F-000D.....	2.669,60
A0F-000E.....	1.726,44
A0F-000I.....	181,57

A0F-000K	Oficial 1a fuster	Grup A0F-000I			181,57
			0,700 h	29,94	

A0F-000N	Oficial 1a lampista	Grup A0F-000K.....	39,025 h	30,41	20,96 1.186,74
A0F-000R	Oficial 1a muntador	Grup A0F-000N.....	144,493 h	30,41	1.186,74 4.394,03
A0F-000T	Oficial 1a paleta	Grup A0F-000R.....	232,336 h	29,42	4.394,03 6.835,31
A0F-000V	Oficial 1a pintor	Grup A0F-000T.....	43,790 h	29,42	6.835,31 1.288,30
A0F-000Y	Oficial 1a soldador	Grup A0F-000V.....	146,511 h	29,90	1.288,30 4.380,67
		Grup A0F-000Y.....			4.380,67

H.2. Quadre de Descompostos

CAPÍTOL 01 MOVIMENT DE TERRES					
P22D1-DGOW	Neteja+esbrossada terreny,retro.,+càrr.mec.s/camió	m2			
	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió				
C13C-00LP	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	0,039 h	56,51	2,20	
	Maquinària.....				2,20
	TOTAL PARTIDA.....				2,20
P221B-EL71	Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny compact.(SPT 20-50),retro. De combustible,+càrr.mec.s/camió	m3			
	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora de combustible i càrrega mecànica sobre camió amb retroexcavadora				
C13C-00LP	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	0,143 h	56,51	8,08	
	Maquinària.....				8,08
	TOTAL PARTIDA.....				8,08
P221D-DZ34	Excav. Rasa instal.,hfins a 1 m,terreny compact.(SPT 20-50),manuals,+terres deix.vora	m3			
	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora				
A0D-0007	Manobre	3,425 h	24,55	84,08	
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,841 %	1,50	1,26	
	Ma d'obra.....				84,08
	Altres.....				1,26
	TOTAL PARTIDA.....				85,34
CAPÍTOL 02 CIMENTACIÓ					
P3Z3-D532	Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió	m2			
	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió				
A0D-0007	Manobre	0,150 h	24,55	3,68	
A0F-000B	Oficial 1a	0,075 h	29,42	2,21	
B067-2A9V	Formigó neteja HL-150/B/20	0,100 x1,05 m3	90,28	9,48	
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,059 %	1,50	0,09	
	Ma d'obra.....				5,89
	Materials.....				9,48
	Altres.....				0,09

		TOTAL PARTIDA.....			15,46
P3F0-D542	Arm.enceps AP500S barres corrug. Dcom a màxim 16 mm	kg			
	Armadura per a enceps AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm ²				
A01-FEP0	Ajudant ferrallista	0,007 h	26,12	0,18	
A0F-000I	Oficial 1a ferrallista	0,006 h	29,42	0,18	
B0AM-078F	Filferro recuit, D=1,3mm	0,006 x1,02 kg	1,90	0,01	
B0B6-107E	Acer b/corrug.obra man.taller B500S	1,000 kg	1,31	1,31	
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,004 %	1,50	0,01	
		Ma d'obra.....			0,64
		Materials			1,04
		Altres			0,01
		TOTAL PARTIDA.....			1,69
P312-ID7T	Form.rases/pous fonam.,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment ≤ 0.6,camió	m3			
	Formigonament de rases i pous, amb formigó per armar HA - 25 / B / 20 / amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment ≤ 0.6 , abocat des de camió				
A0D-0007	Manobre	0,250 h	24,55	6,14	
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,063 h	29,42	1,85	
B06F2-I05P	Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment ≤ 0.6	1,000 x1,1 m3	97,62	107,38	
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,080 %	1,50	0,12	
		Ma d'obra.....			7,99
		Materials			107,38
		Altres			0,12
		TOTAL PARTIDA.....			115,49
P380-3CP2	Arm.riost.i basam. AP500S Dcom a màxim 16 mm	kg			
	Armadura per a riostres i basaments AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm ²				
A01-FEP0	Ajudant ferrallista	0,008 h	26,12	0,21	
A0F-000I	Oficial 1a ferrallista	0,007 h	29,42	0,21	
B0AM-078F	Filferro recuit, D=1,3mm	0,006 kg	1,90	0,01	
B0B6-107E	Acer b/corrug.obra man.taller B500S	1,000 kg	1,31	1,31	
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,004 %	1,50	0,01	
		Ma d'obra.....			0,70
		Materials			1,04
		Altres			0,01
		TOTAL PARTIDA.....			1,75
P384-MSEV	Formig.riostres/basam.,formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment ≤ 0.6,camió	m3			
	Formigonat de riostres i basaments en obres d'enginyeria civil amb formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment ≤ 0.6 , abocat des de camió				
A0D-0007	Manobre	0,350 h	24,55	8,59	
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,088 h	29,42	2,59	
B06F2-LNL3	Formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment ≤ 0.6	1,000 x1,02 m3	101,04	103,06	
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,112 %	1,50	0,17	
		Ma d'obra.....			11,18
		Materials			103,06
		Altres			0,17
		TOTAL PARTIDA.....			114,41
CAPÍTOL 03 ESTRUCTURA					
P442-DFYL	Acer S275JR,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.	kg			

Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols

A01-FEP1	Ajudant soldador	0,008 h	26,12	0,21
A0F-000Y	Oficial 1a soldador	0,014 h	29,90	0,42
B44Z-0LVZ	Acer S275JR, peça comp., perf. lam. IP, HE, UP, treb. taller p/col.carg.+antiox.	1,000 kg	1,62	1,62
C206-00DW	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	0,014 h	3,42	0,05
CZ15-MA0Q	Grup electrògen de 15 a 20 kVA	0,014 h	5,79	0,08
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,006 %	2,50	0,02

Ma d'obra.....	0,63
Maquinària	0,13
Materials	1,62
Altres	0,02

TOTAL PARTIDA..... 2,40

P447-DMDL Acer
S275J0, perf. lam. L, LD, T, rodó, quad., rectang., treb. taller+antiox., p/ref.elem. encast. recolz. rig., col. obra sold.

Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a reforç d'elements d'encastament, recolzament i rigiditzadors, col·locat a l'obra amb soldadura

A01-FEP1	Ajudant soldador	0,050 h	26,12	1,31
A0F-000Y	Oficial 1a soldador	0,050 h	29,90	1,50
B44Z-0LYG	Acer S275J0, peça simp., p/ref.elem. encast. recolz. rig., perf. lam. L, LD, T, rodó, quad., rectang., treb. taller p/col.sold.+antiox.	1,000 kg	1,79	1,79
C206-00DW	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	0,050 h	3,42	0,17
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,028 %	1,50	0,04

Ma d'obra.....	2,81
Maquinària	0,17
Materials	1,79
Altres	0,04

TOTAL PARTIDA..... 4,81

CAPÍTOL 04 COBERTA

P531-9R1K Cob.sandv.acer+aiüll poliisocianurat 60mm nerva. Color blanc grecada, galv.calent+prelac., g (ex/in)=0.6/0,5mm, junt encadellat fix. **m2**

Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de poliisocianurat (PIR), amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada color blanc i la cara interior grecada, galvanitzat en calent i prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30 %

A01-FEPH	Ajudant muntador	0,200 h	26,12	5,22
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,200 h	30,41	6,08
B0A5-06VX	Cargol autorosc., voland.	8,000 u	0,26	2,08
B0CH1-1E2R	Panell sandv. 2 p.ac. Galv.calent+prelac.+poliisocianurat, g=60mm, ext.nerva., int.grecada, blanc, g (ex/in)=0.6/0,5mm, junt encadellat	1,000 x1,05 m2	35,43	37,20
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,113 %	2,50	0,28

Ma d'obra.....	11,30
Materials	39,28
Altres	0,28

TOTAL PARTIDA..... 50,86

CAPÍTOL 05 TANCAMENTS

P63A-6EXO Tancament plaques conf. llises form.arm.g=20cm, ampl.<=3m, llarg.<=12m, acabat llis, color gris, 1 cara, col·loc. **m2**

Tancament de plaques conformades llises de formigó armat de 20 cm

de guix, de 3 m d'amplària i 12 m de llargària com a màxim, amb acabat llis, color gris a una cara, col·locades

A0D-0007	Manobre	0,101 h	24,55	2,48
A0F-000B	Oficial 1a	0,050 h	29,42	1,47
B635-1BHZ	Placa conf. llisa form. arm. g=20cm, ampl. <=3m, llarg. <=12m, acabat llis, color gris, 1 cara	1,000 m2	60,77	60,77
C15G-00DD	Grua autopropulsada 12t	0,050 h	53,26	2,66
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,040 %	1,50	0,06

Ma d'obra.....	3,95
Maquinària.....	2,66
Materials.....	60,77
Altres.....	0,06

TOTAL PARTIDA..... 67,44

P6126-58TP Paret divis. recolzada, p/revestir, 14cm, totxana 290x140x100mm, categoria I, LD, UNE-EN 771-1, col. morter 1:2:10, CEM II
Paret divisòria recolzada per a revestir de guix 14 cm, de totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra

A0D-0007	Manobre	0,290 h	24,55	7,12
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,580 h	29,42	17,06
B07F-0LT6	Mortor mixt ciment pòrtland+fill. calc. CEM II/B-L, calç, sorra, 200kg/m3	0,017 x1,065 m3	216,36	3,92
B0F19-1323	Totxana 290x140x100mm, categoria I, LD, UNE-EN 771-1	30,303 x1,02 u	0,25	7,73
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,242 %	2,50	0,61

Ma d'obra.....	24,66
Maquinària.....	0,03
Materials.....	11,13
Altres.....	0,61

TOTAL PARTIDA..... 36,44

CAPÍTOL 06 REVESTIMENTS

P822-304N Enrajolat vert.int., h>3 m, rajola ceràm. prems. Esmalt. matrajola de valència, rectang/quad. 6 a 15 u peces/m2, preu alt, col. adhesiu
Enrajolat de parament vertical interior a una alçària >3 m amb rajola de ceràmica premsada esmaltada mat, rajola de valència, de forma rectangular o quadrada, de 6 a 15 u peces/m2 grup BIII (UNE-EN 14411), preu alt, col·locades amb adhesiu cimentós tipus C1 segons norma UNE-EN 12004 i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888)

A0D-0007	Manobre	0,200 h	24,55	4,91
A0F-000D	Oficial 1a col·locador	0,300 h	29,42	8,83
B053-1VF8	Beurada p/ceràmica CG1 (UNE-EN 13888), color	0,340 x1,5 kg	0,46	0,23
B094-06TJ	Adhesiu cimentós C1	4,760 x1,03 kg	0,36	1,77
B0FG2-0GM7	Rajola ceràm. prems. Esmalt. matrajola de valència, rectang/quad. 6 a 15 u peces/m2, preu alt	1,000 x1,1 m2	19,84	21,82
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,137 %	2,50	0,34

Ma d'obra.....	13,74
Materials.....	23,82
Altres.....	0,34

TOTAL PARTIDA..... 37,90

P89I-4V8U Pint. horitz. guix, pintura baix disolv., plàstica p/int., color blanc, +imprimació+2acab.
Pintat de parament horitzontal de guix amb pintura amb baix contingut de disolvents, plàstica per a interiors, de color blanc, amb una capa d'imprimació específica i dues capes d'acabat

A01-FEP9	Ajudant pintor	0,015 h	26,12	0,39
A0F-000V	Oficial 1a pintor	0,125 h	29,42	3,68
B897-2JOA	Pintura baix disolv., plàstica p/int., color blanc	0,200 x1,02 l	6,58	1,34
B8Z6-0P2P	Imprimació d'olis i resines veget.	0,059 x1,02 l	15,33	0,92
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,041 %	1,50	0,06

		Ma d'obra.....	4,07	
		Materials	2,26	
		Altres	0,06	
		TOTAL PARTIDA.....	6,39	
CAPÍTOL 07	FERMS I PAVIMENTS			
P93M-MD9T	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, m2 aigua/ciment =< 0.55,g=10cmcamió Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat des de camió			
A0D-0007	Manobre	0,180 h	24,55	4,42
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,090 h	29,42	2,65
B06F2-I05K	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, 0,100 x1,03 m3		102,54	10,56
	aigua/ciment =< 0.55			
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,071 %	1,50	0,11
		Ma d'obra.....	7,07	
		Materials	10,56	
		Altres	0,11	
		TOTAL PARTIDA.....	17,74	
P9G6-123CD	Paviment form.remol.s/additius+mallà formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 m2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm, Paviment de formigó acabat remolinat sense additius armat amb mallà amb formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb mallà electrosoldada			
A0D-0007	Manobre	0,220 h	24,55	5,40
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,150 h	29,42	4,41
B06F2-I6HP	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, 0,150 x1,05 m3		102,54	16,15
	aigua/ciment =< 0.6			
B0B8-107Q	Mallà electr.acer corr.ME 10x10cm,D:3-3mm,6x2,2m B500T	1,000 x1,2 m2	1,47	1,76
C20L-00DO	Remolador mecànic	0,050 h	6,08	0,30
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,098 %	1,50	0,15
		Ma d'obra.....	9,81	
		Maquinària	0,30	
		Materials	17,91	
		Altres	0,15	
		TOTAL PARTIDA.....	28,17	
CAPÍTOL 08	TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES			
PAN4-36VO	Bast.paredó porta f.,p/llum bast.=90cmx200cm u Bastiment de base de paredó per a porta de fusta per a una llum de bastiment de 90 cm d'amplària i 200 cm d'alçària			
BAN5-0U0H	Bast.paredó porta f. P/llum bast.=90cmx200cm	1,000 u	26,76	26,76
		Materials	26,76	
		TOTAL PARTIDA.....	26,76	
PA12-83II	Balconera fusta iroko+barret.,2bat.,150x220cm,classif.3 5A C4,bast.caixa u persiana+guies,col. Balconera de fusta d'iroko per a envernissar amb barretes, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles batents, per a un buit d'obra aproximat de 150x220 cm, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 5A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, amb bastiment amb caixa de persiana i guies			
A01-FEP6	Ajudant fuster	0,150 h	26,33	3,95
A0F-000K	Oficial 1a fuster	0,700 h	29,94	20,96
B7JE-0GT1	Massilla segell.,poliuretà monocomponent	0,440 dm3	20,11	8,85
B7JE-0GTM	Massilla segell.,silicona neut. Monocomponent	0,150 dm3	24,93	3,74
BA10-1XXB	Balconera fusta iroko+barret.,2bat.,de 3 a 3,99 m2,classif.3 5A C4,bast.caixa persiana+guies	3,300 m2	309,19	1.020,33

A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,249 %	2,50	0,62	
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,249 %	2,50	0,62	
				Ma d'obra.....	24,91
				Materials	1.032,92
				Altres	0,62
				TOTAL PARTIDA.....	1.058,45
PAF5-7UV0	Finestra alumini anoditzat natural,2corred.+1fulla fixa lat./centr.,315x120cm,preu mitjà,classif. 2 6A C2,s/persiana	u			
Finestra d'alumini anoditzat natural, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles corredisses i una fulla fixa lateral o central, per a un buit d'obra aproximat de 315x120 cm, elaborada amb perfils de preu mitjà, classificació mínima 2 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 6A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C2 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana					
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,250 h	26,12	6,53	
A0F-000R	Oficial 1a muntador	1,000 h	30,41	30,41	
B7JE-0GTI	Massilla segell.,poliuretà monocomponent	0,520 dm3	20,11	10,46	
B7JE-0GTM	Massilla segell.,silicona neut. Monocomponent	0,170 dm3	24,93	4,24	
BAF3-1RXN	Finestra alumini anoditzat nat.,2corred., de 2,5 a 3,24 m2,perf.preu mitjà,classif. 2 6A C2,s/persiana	2,520 m2	139,50	351,54	
BAF6-1V3P	Fulla fixa alumini anoditzat nat., de 0,9 a 1,39 m2,perf.preu mitjà,classif. 3 8A C5,s/persiana	1,260 m2	120,24	151,50	
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,369 %	2,50	0,92	
				Ma d'obra.....	36,94
				Materials	517,74
				Altres	0,92
				TOTAL PARTIDA.....	555,60

CAPÍTOL 09 AIGUA RESIDUAL

PD1A-F11I	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=40mm	m		
	Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 40 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró			
A01-FEPE	Ajudant lampista	0,180 h	26,08	4,69
A0F-000N	Oficial 1a lampista	0,360 h	30,41	10,95
BD1A-1NDT	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=40mm,llarg.=5m,p/encolar	1,000 x1,25 m	2,05	2,56
BDW3-FFAB	Accessori genèric p/tub PVC,D=40mm	1,000 u	0,77	0,77
BDW3-FFAF	Element munt. P/tub PVC,D=40mm	1,000 u	0,01	0,01
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,156 %	1,50	0,23
	Ma d'obra.....			15,64
	Materials			3,34
	Altres.....			0,23
	TOTAL PARTIDA.....			19,21
PD1A-F11J	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=50mm	m		
	Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 50 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró			
A01-FEPE	Ajudant lampista	0,180 h	26,08	4,69
A0F-000N	Oficial 1a lampista	0,360 h	30,41	10,95
BD1A-1NDU	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=50mm,llarg.=5m,p/encolar	1,000 x1,25 m	2,61	3,26
BDW3-FFAC	Accessori genèric p/tub PVC,D=50mm	1,000 u	1,23	1,23
BDW3-FFAG	Element munt. P/tub PVC,D=50mm	1,000 u	0,02	0,02
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,156 %	1,50	0,23
	Ma d'obra.....			15,64
	Materials			4,51

	Altres			0,23
	TOTAL PARTIDA			20,38
PD1A-F11A	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm	m		
	Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 75 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró			
A01-FEPE	Ajudant lampista	0,180 h	26,08	4,69
A0F-000N	Oficial 1a lampista	0,360 h	30,41	10,95
BD1A-1NDV	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm,llarg.=5m,p/encolar	1,000 x1,25 m	4,00	5,00
BDW3-FFA7	Element munt. P/tub PVC,D=75mm	1,000 u	0,03	0,03
BDW3-FFA9	Accessori genèric p/tub PVC,D=75mm	1,000 u	2,06	2,06
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,156 %	1,50	0,23
	Ma d'obra			15,64
	Materials			7,09
	Altres			0,23
	TOTAL PARTIDA			22,96
PD1A-F11H	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=110mm	m		
	Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 110 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró			
A01-FEPE	Ajudant lampista	0,180 h	26,08	4,69
A0F-000N	Oficial 1a lampista	0,360 h	30,41	10,95
BD1A-1NDX	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=110mm,llarg.=5m,p/encolar	1,000 x1,25 m	6,39	7,99
BDW3-FFA8	Element munt. P/tub PVC,D=110mm	1,000 u	0,09	0,09
BDW3-FFAA	Accessori genèric p/tub PVC,D=110mm	1,000 u	5,74	5,74
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,156 %	1,50	0,23
	Ma d'obra			15,64
	Materials			13,82
	Altres			0,23
	TOTAL PARTIDA			29,69
PD31-568J	Pericó pas,tapa regist.,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8	u		
	Pericó de pas i tapa registrable, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat			
A0D-0007	Manobre	1,350 h	24,55	33,14
A0F-000T	Oficial 1a paleta	2,700 h	29,42	79,43
B011-05ME	Aigua	0,001 m3	2,04	0,00
B055-067M	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	0,003 x1,05 t	138,20	0,44
B069-2A9O	Form.no estructural HNE-15/P/20	0,066 x1,05 m3	90,46	6,27
B07F-0LT8	Morter ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,200kg/m3 ciment,1:8,2,5N/mm2,elab.a obra	0,048 x1,05 m3	91,40	4,61
B0F1A-074N	Maó calat,250x120x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1	44,760 x1,1 u	0,18	8,86
BD34-203Z	Tapa pref.form.arm.,60x60x5cm	1,000 u	17,10	17,10
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	1,126 %	1,50	1,69
	Ma d'obra			113,85
	Maquinària			0,07
	Materials			35,91
	Altres			1,70
	TOTAL PARTIDA			151,54

CAPÍTOL 10 AIGUA PLUVIAL

PD18-8D4Y	Baixant PVC-U paret massissa,B,DN=75mm,fix.mec.brides	m
	Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, incloses les peces especials i fixat	

mecànicament amb brides				
A01-FEP3	Ajudant col·locador	0,150 h	26,12	3,92
A0F-000D	Oficial 1a col·locador	0,300 h	29,42	8,83
BD11-0MDE	Brida p/tub PVC,D=entre 75 i 110 mm	0,900 u	1,06	0,95
BD1A-1NDK	Tub PVC-U paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm,llarg.=3m,p/encolar	1,000 x1,4 m	3,81	5,33
BDW3-FFA7	Element munt. P/tub PVC,D=75mm	1,000 u	0,03	0,03
BDW3-FFA9	Accessori genèric p/tub PVC,D=75mm	0,330 u	2,06	0,68
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,128 %	1,50	0,19
			Ma d'obra.....	12,75
			Materials	6,99
			Altres	0,19
			TOTAL PARTIDA.....	19,93
P5ZJ1-52DO	Canal semicirc.PVC rígid,D=125mm,col.	m		
Canal exterior de secció semicircular de PVC rígid, de 125 mm, col·locada amb peces especials i connectada al baixant				
A0D-0007	Manobre	0,150 h	24,55	3,68
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,300 h	29,42	8,83
B5ZJ0-0MOY	Canal exterior semicirc.PVC rígid,D=125mm	1,130 x1,15 m	5,05	6,56
B5ZJ1-0NK1	Ganxo+suportPVCp/can.PVC ríg.d=125mm s.rect.	2,000 u	2,79	5,58
B5ZZB-131H	Vis acer galv.5.4x65mm,junt metall/goma,tac D=8/10mm	4,000 x1,1 u	0,24	1,06
A%AUX0010300	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,125 %	3,00	0,38
			Ma d'obra.....	12,51
			Materials	13,20
			Altres	0,38
			TOTAL PARTIDA.....	26,09
PD77-79IH	Clavegueró polipropilè tricapa,sanejament s/pressió,DN=110mm,SN 8,s/lit sorra	m		
15cm+reblert sorra,picó vibrant combustible				
Clavegueró amb tub de polipropilè de paret tricapa per a sanejament sense pressió, de DN 110 mm i de SN 8 (8 kN/m2) de rigidesa anular, sobre llit de sorra de 15 cm de gruix i reblert amb sorra fins a 30 cm per sobre del tub, amb picó vibrant de combustible				
A01-FEP3	Ajudant col·locador	0,150 h	26,12	3,92
A0D-0007	Manobre	0,200 h	24,55	4,91
A0F-000D	Oficial 1a col·locador	0,150 h	29,42	4,41
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,100 h	29,42	2,94
B03L-05N5	Sorra 0 a 3,5 mm	0,520 x1,05 t	20,40	11,14
BD7B-1ZRE	Tub polipropilè tricapa,sanejament s/pressió,DN=110mm,SN8,p/unió anella elastom.	1,000 x1,2 m	10,05	12,06
BDW2-1KC9	Accessori genèric p/tub PPD=110mm	0,330 u	12,67	4,18
BDY2-1KCO	Element de munt.p/tub PPD=110mm	1,000 u	0,18	0,18
C13A-00FP	Picó vibrant combustible,plac.30x30cm	0,100 h	5,57	0,56
C13C-00LP	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	0,042 h	56,51	2,37
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,162 %	1,50	0,24
			Ma d'obra.....	16,18
			Maquinària	2,93
			Materials	27,56
			Altres	0,24
			TOTAL PARTIDA.....	46,91
PD31-568F	Pericó pas,tapa regist.,38x38x40cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8	u		
Pericó de pas i tapa registrable, de 38x38x40 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat				
A0D-0007	Manobre	0,800 h	24,55	19,64
A0F-000T	Oficial 1a paleta	1,600 h	29,42	47,07
B011-05ME	Aigua	0,001 m3	2,04	0,00
B055-067M	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	0,002 x1,05 t	138,20	0,29
B069-2A9O	Form.no estructural HNE-15/P/20	0,046 x1,05 m3	90,46	4,37
B07F-0LT8	Morter ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,200kg/m3	0,030 x1,05 m3	91,40	2,88
B0F1A-074N	ciment,1:8,2,5N/mm2,elab.a obra Maó calat.250x120x100mm.p/revestir.categoria I.HD.UNE-EN 771-1	28.530 x1,1 u	0,18	5,65

BD34-2040 Tapa pref.form.arm.,50x50x5cm
A%AUX0010150 Gastos auxiliares sobre la mano de obra

1,000 u 13,68 13,68
0,667 % 1,50 1,00

Ma d'obra..... 67,51
Maquinària..... 0,05
Materials..... 26,02
Altres..... 1,01

TOTAL PARTIDA..... 94,58

PD31-567V Pericó pas,tapa fixa,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 u
Pericó de pas i tapa fixa, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm

A0D-0007 Manobre 1,350 h 24,55 33,14
A0F-000T Oficial 1a paleta 2,700 h 29,42 79,43
B011-05ME Aigua 0,001 m3 2,04 0,00
B055-067M Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs 0,003 x1,05 t 138,20 0,44
B069-2A9O Form.no estructural HNE-15/P/20 0,066 x1,05 m3 90,46 6,27
B07F-0LT8 Morter ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,200kg/m3 0,048 x1,05 m3 91,40 4,61
B0F1A-074N Maó calat,250x120x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1 44,760 x1,1 u 0,18 8,86
A%AUX0010150 Gastos auxiliares sobre la mano de obra 1,126 % 1,50 1,69

Ma d'obra..... 113,85
Maquinària..... 0,07
Materials..... 18,81
Altres..... 1,70

TOTAL PARTIDA..... 134,44

PD31-5685 Pericó pas,tapa fixa,60x60x60cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:8 u
Pericó de pas i tapa fixa, de 60x60x60 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm

A0D-0007 Manobre 1,500 h 24,55 36,83
A0F-000T Oficial 1a paleta 3,000 h 29,42 88,26
B011-05ME Aigua 0,002 m3 2,04 0,00
B055-067M Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs 0,004 x1,05 t 138,20 0,58
B069-2A9O Form.no estructural HNE-15/P/20 0,081 x1,05 m3 90,46 7,69
B07F-0LT8 Morter ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,200kg/m3 0,072 x1,05 m3 91,40 6,91
B0F1A-075F Maó calat,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1 54,550 x1,1 u 0,23 13,80
A%AUX0010150 Gastos auxiliares sobre la mano de obra 1,251 % 1,50 1,88

Ma d'obra..... 127,01
Maquinària..... 0,11
Materials..... 26,93
Altres..... 1,90

TOTAL PARTIDA..... 155,95

CAPÍTOL 11 AIGUA POTABLE

PFB6-7AHA Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub m
poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2
Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar

A01-FEPH Ajudant muntador 0,040 h 26,12 1,04
A0F-000R Oficial 1a muntador 0,400 h 30,41 12,16
B0A1-07KK Abraçadora plàstica,d/int.=20mm 1,000 u 0,48 0,48
BFB5-1PMC Tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 1,000 x1,02 m 1,51 1,54
BFWF-09RY Accessori p/tubs poliet.retic. DN=20mm, metàl·lic,p/connec.pressió 0,300 u 2,82 0,85
BFYH-0A45 Pp.elem.munt.p/tubs poliet.retic. DN=20mm,p/connec.pressió 1,000 u 0,05 0,05
A%AUX0010150 Gastos auxiliares sobre la mano de obra 0,132 % 1,50 0,20

Ma d'obra..... 13,20
Materials..... 2,92

	Altres			0,20
	TOTAL PARTIDA.....	m		16,32
PFB6-7AHC	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=25mm,g=2,3mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 25 mm de diàmetre nominal exterior i 2,3 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar			
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,050 h	26,12	1,31
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,500 h	30,41	15,21
B0A1-07KL	Abraçadora plàstica,d/int.=25mm	1,000 u	0,56	0,56
BFB5-1PME	Tub poliet.ret.c.D=25mm,g=2,3mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	1,000 x1,02 m	2,70	2,75
BFWF-09S2	Accessori p/tubs poliet.ret.c. DN=25mm, metàl·lic,p/connec.pressió	0,300 u	3,55	1,07
BFYH-0A47	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.ret.c. DN=25mm,p/connec.pressió	1,000 u	0,07	0,07
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,165 %	1,50	0,25
	Ma d'obra.....			16,52
	Materials			4,45
	Altres			0,25
	TOTAL PARTIDA.....	m		21,22
PFB6-7AIF	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar			
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,050 h	26,12	1,31
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,500 h	30,41	15,21
B0A1-07KF	Abraçadora plàstica,d/int.=32mm	0,400 u	0,76	0,30
BFB5-1PMG	Tub poliet.ret.c.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	1,000 x1,02 m	3,57	3,64
BFWF-09S4	Accessori p/tubs poliet.ret.c. DN=32mm, metàl·lic,p/connec.pressió	0,300 u	4,93	1,48
BFYH-0A4J	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.ret.c. DN=32mm,p/connec.pressió	1,000 u	0,12	0,12
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,165 %	1,50	0,25
	Ma d'obra.....			16,52
	Materials			5,54
	Altres			0,25
	TOTAL PARTIDA.....	m		22,31
PFB6-7AIH	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar			
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,050 h	26,12	1,31
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,500 h	30,41	15,21
B0A1-07KP	Abraçadora plàstica,d/int.=40mm	0,400 u	1,05	0,42
BFB5-1PMI	Tub poliet.ret.c.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	1,000 x1,02 m	5,85	5,97
BFWF-09S8	Accessori p/tubs poliet.ret.c. DN=40mm, metàl·lic,p/connec.pressió	0,300 u	7,63	2,29
BFYH-0A49	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.ret.c. DN=40mm,p/connec.pressió	1,000 u	0,18	0,18
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,165 %	1,50	0,25
	Ma d'obra.....			16,52
	Materials			8,86
	Altres			0,25
	TOTAL PARTIDA.....	m		25,63
PFB6-HPHN	Tubs muntants i distribucions generals d'aigua tub poliet.ret.c.D=50mm,g=4,6mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 amb accessoris Tubs per a muntants i distribucions generals d'aigua amb tub de polietilè reticulat de 50 mm de diàmetre nominal exterior i 4,6 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar			

A01-FEPH	Ajudant muntador	0,040 h	26,12	1,04
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,400 h	30,41	12,16
B0A1-07KB	Abraçadora plàstica, d'int.=50mm	0,500 u	1,42	0,71
BFB5-1PMK	Tub poliet.retic.D=50mm,g=4,6mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	1,000 x1,01 m	8,75	8,84
BFWF-09VE	Accessori p/tubs poliet.retic. DN=50mm, metàl·lic,p/connec.pressió	0,150 u	10,71	1,61
BFYH-0A5V	Pp.elem.munt.p/tubs poliet.retic. DN=50mm,p/connec.pressió	1,000 u	0,28	0,28
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,132 %	1,50	0,20
Ma d'obra.....				13,20
Materials				11,44
Altres				0,20
TOTAL PARTIDA.....				24,84
PN33-AMBY	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 15 (tub 20mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts	u		
	pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can			
	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135,			
	manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 16 bar			
	de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament			
	de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM),			
	accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,375 h	26,12	9,80
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,375 h	30,41	11,40
BN33-2JWI	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 15 (tub	1,000 u	5,41	5,41
	20mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta			
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,212 %	1,50	0,32
Ma d'obra.....				21,20
Materials				5,41
Altres				0,32
TOTAL PARTIDA.....				26,93
PN33-AMYC	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 20 (tub 25mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts	u		
	pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can			
	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135,			
	manual, per a encolar, de 2 vies, DN 20 (per a tub de 25 mm), de 16 bar			
	de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament			
	de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM),			
	accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,375 h	26,12	9,80
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,375 h	30,41	11,40
BN33-2JWJ	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 20 (tub	1,000 u	5,97	5,97
	25mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta			
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,212 %	1,50	0,32
Ma d'obra.....				21,20
Materials				5,97
Altres				0,32
TOTAL PARTIDA.....				27,49
PN33-AMYD	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 25 (tub 32mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts	u		
	pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can			
	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135,			
	manual, per a encolar, de 2 vies, DN 25 (per a tub de 32 mm), de 16 bar			
	de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament			
	de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM),			
	accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,375 h	26,12	9,80
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,375 h	30,41	11,40
BN33-2JWK	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 25 (tub	1,000 u	7,79	7,79
	32mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta			
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,212 %	1,50	0,32
Ma d'obra.....				21,20
Materials				7,79
Altres				0,32

TOTAL PARTIDA.....				29,31
PN33-AMYE	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 32 (tub 40mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can	u		
	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 32 (per a tub de 40 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,450 h	26,12	11,75
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,450 h	30,41	13,68
BN33-2JWL	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 32 (tub 40mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta	1,000 u	9,16	9,16
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,254 %	1,50	0,38
Ma d'obra.....				25,43
Materials				9,16
Altres				0,38
TOTAL PARTIDA.....				34,97
PN33-AN1J	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 40 (tub 50mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can	u		
	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 40 (per a tub de 50 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,450 h	26,12	11,75
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,450 h	30,41	13,68
BN33-2JZQ	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 40 (tub 50mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta	1,000 u	12,19	12,19
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,254 %	1,50	0,38
Ma d'obra.....				25,43
Materials				12,19
Altres				0,38
TOTAL PARTIDA.....				38,00
BJAB-1KWK	Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=24kW,Q=13,8l/min	u		
	Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 24 kW de potència, i un cabal de 13,8 l/min			
Sense descomposició				
Materials				313,65
TOTAL PARTIDA.....				313,65
CAPÍTOL 12	APARELLS SANITARIS			
PJ11C-3CWG	Inodor porcell.,vert.\$ARTCOMERCIAL\$,cist.,blanc,preu mitjà,col.sob./pavim.	u		
	Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, preu mitjà, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació			
A01-FEPE	Ajudant lampista	0,340 h	26,08	8,87
A0F-000N	Oficial 1a lampista	1,250 h	30,41	38,01
B7JE-0GTM	Massilla segell.,silicona neut. Monocomponent	0,012 dm3	24,93	0,30
BJ11C-0Q64	Inodor p/col.sob.pavim.,porcell.,vert.,cist.,blanc,preu mitjà	1,000 u	261,89	261,89
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,469 %	2,50	1,17
Ma d'obra.....				46,88
Materials				262,19
Altres				1,17
TOTAL PARTIDA.....				310,24
PJ117-3BJE	Lavabo peu porcell.,senz.,ampl.53 a 75 cm,blanc,preu mitjà,col.sob/peu	u		
	Lavabo amb suport de peu de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu mitjà, col·locat sobre peu			

A01-FEPE	Ajudant lampista	0,125 h	26,08	3,26
A0F-000N	Oficial 1a lampista	0,500 h	30,41	15,21
B7JE-0GTM	Massilla segell.,silicona neut. Monocomponent	0,025 dm3	24,93	0,62
BJ115-0QE4	Lavabo peu porcell.,senz.,ampl.53 a 75 cm,blanc,preu mitjà	1,000 u	116,67	116,67
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,185 %	2,50	0,46
Ma d'obra.....				18,47
Materials				117,29
Altres				0,46
TOTAL PARTIDA.....				136,22
PJ21E-3UGL	Aixeta tempor.p/dutx.,encastada,cromat,preu mitjà,1/2*-1/2*	u		
Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, amb instal·lació encastada, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de d 1/2" i sortida de d 1/2"				
A01-FEPE	Ajudant lampista	0,100 h	26,08	2,61
A0F-000N	Oficial 1a lampista	0,400 h	30,41	12,16
BJ21D-0RGX	Aixeta tmp.dutxa,mural,p/encastar,llautó,cromat,preu mitjà,1/2*1/2*	1,000 u	43,87	43,87
BJ21D-0RGX	Aixeta tmp.dutxa,mural,p/encastar,llautó,cromat,preu mitjà,1/2*1/2*	1,000 u	43,87	43,87
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,148 %	1,50	0,22
Ma d'obra.....				14,77
Materials				43,87
Altres				0,22
TOTAL PARTIDA.....				58,86
PJ186-3CNH	Abocador porcell.,aliment.integ.,blanc,preu alt,col.sob/pav.	u		
Abocador de porcellana esmaltada amb alimentació integrada, de color blanc, preu alt, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació				
A01-FEPE	Ajudant lampista	0,150 h	26,08	3,91
A0F-000N	Oficial 1a lampista	0,600 h	30,41	18,25
B7JE-0GTM	Massilla segell.,silicona neut. Monocomponent	0,015 dm3	24,93	0,37
BJ110-0PMV	Pasta segell.enll.	0,245 kg	4,46	1,09
BJ18A-17WK	Abocador porcell. Esmal.,aliment.integ.,blanc,preu alt,+fix.	1,000 u	101,35	101,35
A%AUX0010250	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,222 %	2,50	0,56
Ma d'obra.....				22,16
Materials				102,81
Altres				0,56
TOTAL PARTIDA.....				125,53
CAPÍTOL 13	INSTAL·LACIÓ CONTRAINCENDIS			
PM32-DZ43	Extintor manual pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.,pintat,sup.paret	u		
Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret				
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,200 h	26,12	5,22
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,200 h	30,41	6,08
BM33-0T4J	Extintor pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.pintat	1,000 u	60,28	60,28
BM33-0TC7	P.p.elements especials p/extint.	1,000 u	0,35	0,35
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,113 %	1,50	0,17
Ma d'obra.....				11,30
Materials				60,63
Altres				0,17
TOTAL PARTIDA.....				72,10
PMS0-6Z18	Retol seny. Instal.protecció/incendis,210x210mm2,panell PVC,gruix=0,7mm,fotoluminiscent (B),col.adherit	u		
Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical				
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,150 h	30,41	4,56
B096-2MLH	Cinta adh.2 cares ample=25mm,tesis.humitat,prod.químic,temp	0,900 m	2,14	1,93
BMS0-1K0U	Retol seny. Instal.protecció/incendis,210x210mm2,panell PVC,gruix=0,7mm,fotoluminiscent (B)	1,000 u	2,91	2,91
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,046 %	1,50	0,07

		Ma d'obra.....		4,56
		Materials		4,84
		Altres		0,07
		TOTAL PARTIDA.....		9,47
PMS0-6Z0A	Retol seny. Sortida habitual,297x105mm2,làmi.polièster/adhes.,col.adherit	u		
	Retol senyalització sortida habitual, rectangular, de 297x105 mm2 de làmina polièster autoadhesiva, col·locat adherit sobre parament vertical			
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,100 h	30,41	3,04
BMS0-1JZX	Retol seny. Sortida habitual,297x105mm2,làmi.polièster/adhes.	1,000 u	3,70	3,70
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,030 %	1,50	0,05
		Ma d'obra.....		3,04
		Materials		3,70
		Altres		0,05
		TOTAL PARTIDA.....		6,79
PM20-DG50	BIE-25,armari xapa pintada,porta amb acer+metacri.,(mànega 20m)p/col.superf. Inclòs	u		
	p.p.acces.+connexió+muntatge			
	Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armari de xapa d'acer pintada i porta amb marc d'acer i visor de metacrilat, inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible,mànega de 20 m i llança), per a col·locar superficialment, inclòs part proporcional d' accessoris i tot el petit material auxiliar de connexió i muntatge			
A01-FEPH	Ajudant muntador	1,500 h	26,12	39,18
A0F-000R	Oficial 1a muntador	1,500 h	30,41	45,62
BM20-0T11	BIE-25,armari xapa pintada,porta amb acer+metacri.,(mànega 20m)p/col.superf.	1,000 u	244,97	244,97
BMY0-0TC2	P.p.elements especials p/boq.incendi	1,000 u	0,70	0,70
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,848 %	1,50	1,27
		Ma d'obra.....		84,80
		Materials		245,67
		Altres		1,27
		TOTAL PARTIDA.....		331,74
CAPÍTOL 14	INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT			
PH21-AZOR	Downlight encast.led 50000h,circ.,10W,UGR=22,efic.lumin.=60lm/W,no regulable,classe	u		
	I,alumini,IP20,encastat			
	Llum decoratiu encastable tipus downlight amb leds amb una vida útil de 50000 h, de forma circular, 10 W de potència, òptica d'alumini especular amb UGR =22, eficàcia lluminosa de 60 lm/W, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini i grau de protecció IP20, encastat			
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,300 h	26,08	7,82
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,300 h	30,41	9,12
BH20-2LT0	Downlight encast.led 50000h,circ.,10W,UGR=22,efic.lumin.=60lm/W,no regulable,classe I,alumini,IP20	1,000 u	72,78	72,78
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,169 %	1,50	0,25
		Ma d'obra.....		16,94
		Materials		72,78
		Altres		0,25
		TOTAL PARTIDA.....		89,97
PH23-I12N	Llumenera decorativa modular,alumini,60x60cm,33W,3000lm,IP20,no regulable,3000K,encastada	u		
	Llumenera decorativa modular d'alumini, de 60x60 cm, de 33 W de potència de la llumenera, 3000 lm de flux lluminós, protecció IP20, no regulable, de temperatura de color 3000 K, encastada			
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,300 h	26,08	7,82
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,300 h	30,41	9,12
BH22-HQZQ	Llumenera decorativa modular,alumini,60x60cm,33W,3000lm,IP20,no regulable,3000K	1,000 u	64,38	64,38
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,169 %	1,50	0,25

Ma d'obra.....	16,94
Materials	64,38
Altres	0,25

TOTAL PARTIDA..... 81,57

CAPÍTOL 15 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

PG19-DGH6 C.G.P.polièst.+fibra,160A,UNESA 9,BUC, IP-43, IK09,munt.superf. u

Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 9, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment

A01-FEPD	Ajudant electricista	1,000 h	26,08	26,08
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,000 h	30,41	30,41
BG16-0BW1	C.G.P.polièst.+fibra,160A,UNESA 9,BUC, IP-43, IK09	1,000 u	113,61	113,61
BGW2-093I	P.p.accessoris caixa gral.protecció	1,000 u	13,88	13,88
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,565 %	1,50	0,85

Ma d'obra.....	56,49
Materials	127,49
Altres	0,85

TOTAL PARTIDA..... 184,83

PG33-E6AE Cable 0,6/1 kV RV, 4x10mm2,col.tub m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV, construcció segons norma UNE 21123-2, tetrapolar, de secció 4x10 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

A01-FEPD	Ajudant electricista	0,040 h	26,08	1,04
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,040 h	30,41	1,22
BG33-G2RU	Cable 0,6/1 kV RV, 4x10mm2	1,000 x1,02 m	9,32	9,51
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,023 %	1,50	0,03

Ma d'obra.....	2,26
Materials	9,51
Altres	0,03

TOTAL PARTIDA..... 11,80

PG35-DY8J Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca,col.tub m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

A01-FEPD	Ajudant electricista	0,015 h	26,08	0,39
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,015 h	30,41	0,46
BG35-06EF	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca	1,000 x1,02 m	0,32	0,33
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,009 %	1,50	0,01

Ma d'obra.....	0,85
Materials	0,33
Altres	0,01

TOTAL PARTIDA..... 1,19

PG35-DY8N Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca,col.tub m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub

A01-FEPD	Ajudant electricista	0,015 h	26,08	0,39
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,015 h	30,41	0,46

BG35-06EH	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca	1,000 x1,02 m	0,52	0,53
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,009 %	1,50	0,01
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,009 %	1,50	0,01
Ma d'obra.....				0,85
Materials				0,53
Altres				0,01
TOTAL PARTIDA.....				1,39
PG35-DY8Y	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x6mm2, Eca,col.tub	m		
Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub				
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,040 h	26,08	1,04
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,040 h	30,41	1,22
BG35-06EG	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x6mm2, Eca	1,000 x1,02 m	1,20	1,22
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,023 %	1,50	0,03
Ma d'obra.....				2,26
Materials				1,22
Altres				0,03
TOTAL PARTIDA.....				3,51
PG2N-EUH6	Tub flexible corrugat PVC,DN=16mm,1J,320N,2000V,encastat	m		
Tub flexible corrugat de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat				
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,020 h	26,08	0,52
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,016 h	30,41	0,49
BG2Q-1KST	Tub flexible corrugat PVC,DN=16mm,1J,320N,2000V	1,000 x1,02 m	0,22	0,22
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,010 %	1,50	0,02
Ma d'obra.....				1,01
Materials				0,22
Altres				0,02
TOTAL PARTIDA.....				1,25
PG2N-EUH7	Tub flexible corrugat PVC,DN=20mm,1J,320N,2000V,encastat	m		
Tub flexible corrugat de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat				
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,020 h	26,08	0,52
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,016 h	30,41	0,49
BG2Q-1KSU	Tub flexible corrugat PVC,DN=20mm,1J,320N,2000V	1,000 x1,02 m	0,30	0,31
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,010 %	1,50	0,02
Ma d'obra.....				1,01
Materials				0,31
Altres				0,02
TOTAL PARTIDA.....				1,34
PG2N-EUH1	Tub flexible corrugat PVC,DN=50mm,1J,320N,2000V,encastat	m		
Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat				
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,020 h	26,08	0,52
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,016 h	30,41	0,49
BG2Q-1KSO	Tub flexible corrugat PVC,DN=50mm,1J,320N,2000V	1,000 x1,02 m	1,24	1,26
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,010 %	1,50	0,02
Ma d'obra.....				1,01

	Materials			1,26
	Altres			0,02
	TOTAL PARTIDA.....			2,29
PG2N-EUH8	Tub flexible corrugat PVC,DN=25mm,1J,320N,2000V,encastat	m		
	Tub flexible corrugat de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat			
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,020 h	26,08	0,52
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,016 h	30,41	0,49
BG2Q-1KSV	Tub flexible corrugat PVC,DN=25mm,1J,320N,2000V	1,000 x1,02 m	0,39	0,40
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,010 %	1,50	0,02
	Ma d'obra.....			1,01
	Materials			0,40
	Altres			0,02
	TOTAL PARTIDA.....			1,43
PG47-ELQ4	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN	u		
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN			
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,200 h	26,08	5,22
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,200 h	30,41	6,08
BG49-189F	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	1,000 u	77,80	77,80
BGWD-0AS2	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	1,000 u	0,45	0,45
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,113 %	1,50	0,17
	Ma d'obra.....			11,30
	Materials			78,25
	Altres			0,17
	TOTAL PARTIDA.....			89,72
PG47-ELWX	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN	u		
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN			
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,200 h	26,08	5,22
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,200 h	30,41	6,08
BG49-18G8	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	1,000 u	79,30	79,30
BGWD-0AS2	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	1,000 u	0,45	0,45
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,113 %	1,50	0,17
	Ma d'obra.....			11,30
	Materials			79,75
	Altres			0,17
	TOTAL PARTIDA.....			91,22
PG47-EM6T	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN,munt.perf.DIN	u		
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN			
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,200 h	26,08	5,22
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,150 h	30,41	4,56
BG49-18Q4	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN	1,000 u	36,16	36,16
BGWD-0AS2	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	1,000 u	0,45	0,45
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,098 %	1,50	0,15
	Ma d'obra.....			9,78
	Materials			36,61
	Altres			0,15
	TOTAL PARTIDA.....			46,54

PG47-EM7P	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(2P),tall=20kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN	u			
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN				
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,200 h	26,08	5,22	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,200 h	30,41	6,08	
BG49-18R0	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(2P),tall=20kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	1,000 u	91,40	91,40	
BGWD-0AS2	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	1,000 u	0,45	0,45	
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,113 %	1,50	0,17	
	Ma d'obra.....			11,30	
	Materials			91,85	
	Altres			0,17	
	TOTAL PARTIDA.....			103,32	
PG4B-IZOI	Interruptor dif.cl.B superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,5A,fix.inst.,4mòd.DIN,munt.perf.DIN	u			
	Interruptor diferencial de la classe B superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,5 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN				
A01-FEPD	Ajudant electricista	0,200 h	26,08	5,22	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,500 h	30,41	15,21	
BG4L-13AA9	Interruptor dif.cl.B superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,5A,fix.inst.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	1,000 u	1.867,72	1.867,72	
BGWD-0AS3	P.p.accessoris p/interr.difer.	1,000 u	0,41	0,41	
A%AUX0010150	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,204 %	1,50	0,31	
	Ma d'obra.....			20,43	
	Materials			1.868,13	
	Altres			0,31	
	TOTAL PARTIDA.....			1.888,87	
CAPÍTOL 16	GESTIÓ DE RESIDUS				
GRESIDUS	GESTIÓ RESIDUS	u			
		Sense descomposició			
	TOTAL PARTIDA.....			1.743,05	
CAPÍTOL 17	ELEMENTS GIMNÀS				
CINTCORR	CINTA DE CÓRRER	u			
		Sense descomposició			
	TOTAL PARTIDA.....			3.500,00	
BICELLIP	BICICLETA EL-LÍPTICA	u			
		Sense descomposició			
	TOTAL PARTIDA.....			3.750,00	
BICEST	BICICLETA ESTÀTICA				
		Sense descomposició			
	TOTAL PARTIDA.....			1.400,00	
RCKPWR	RACK POWERLIFTING				
		Sense descomposició			
	TOTAL PARTIDA.....			1.750,00	
BANCFX	BANC FIX				
		Sense descomposició			
	TOTAL PARTIDA.....			300,00	
BANCRGL	BANC REGULABLE				
		Sense descomposició			
	TOTAL PARTIDA.....			450,00	
MNLLS	SET DE MANUELLES				
		Sense descomposició			

MAQFORÇ	MÀQUINA DE FORÇA	TOTAL PARTIDA.....	2.000,00
		Sense descomposició	
BANCRESS	BANC DE PRESS BANCA AMB SUPORT	TOTAL PARTIDA.....	2.500,00
		Sense descomposició	
BANCVEST	BANC VESTUARI	TOTAL PARTIDA.....	2.500,00
		Sense descomposició	
TAURECP	TAULA RECEPCIÓ	TOTAL PARTIDA.....	150,00
		Sense descomposició	
TQLLA	TAQUILLA	TOTAL PARTIDA.....	1.000,00
		Sense descomposició	
EQPINFOR	EQUIP INFORMÀTIC	TOTAL PARTIDA.....	350,00
		Sense descomposició	
		TOTAL PARTIDA.....	1.000,00

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 4: PLÀNOLS

Autor: Francesc Ciurana Pedret

Director: Alfredo Lara Cuadra

Data: Juny 2025



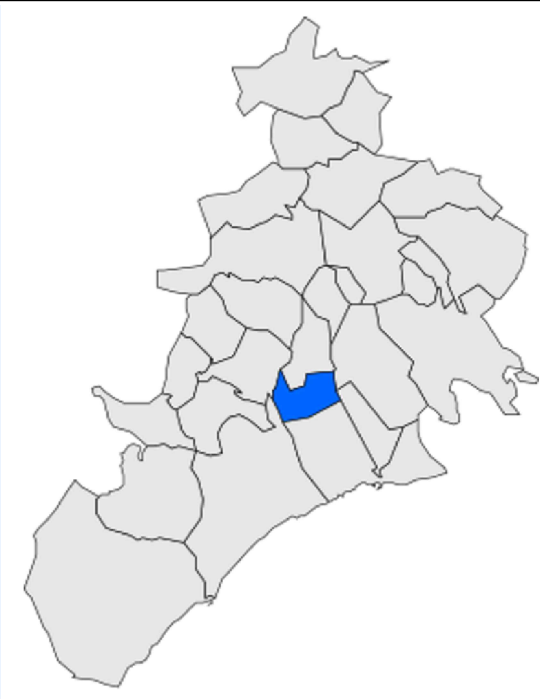
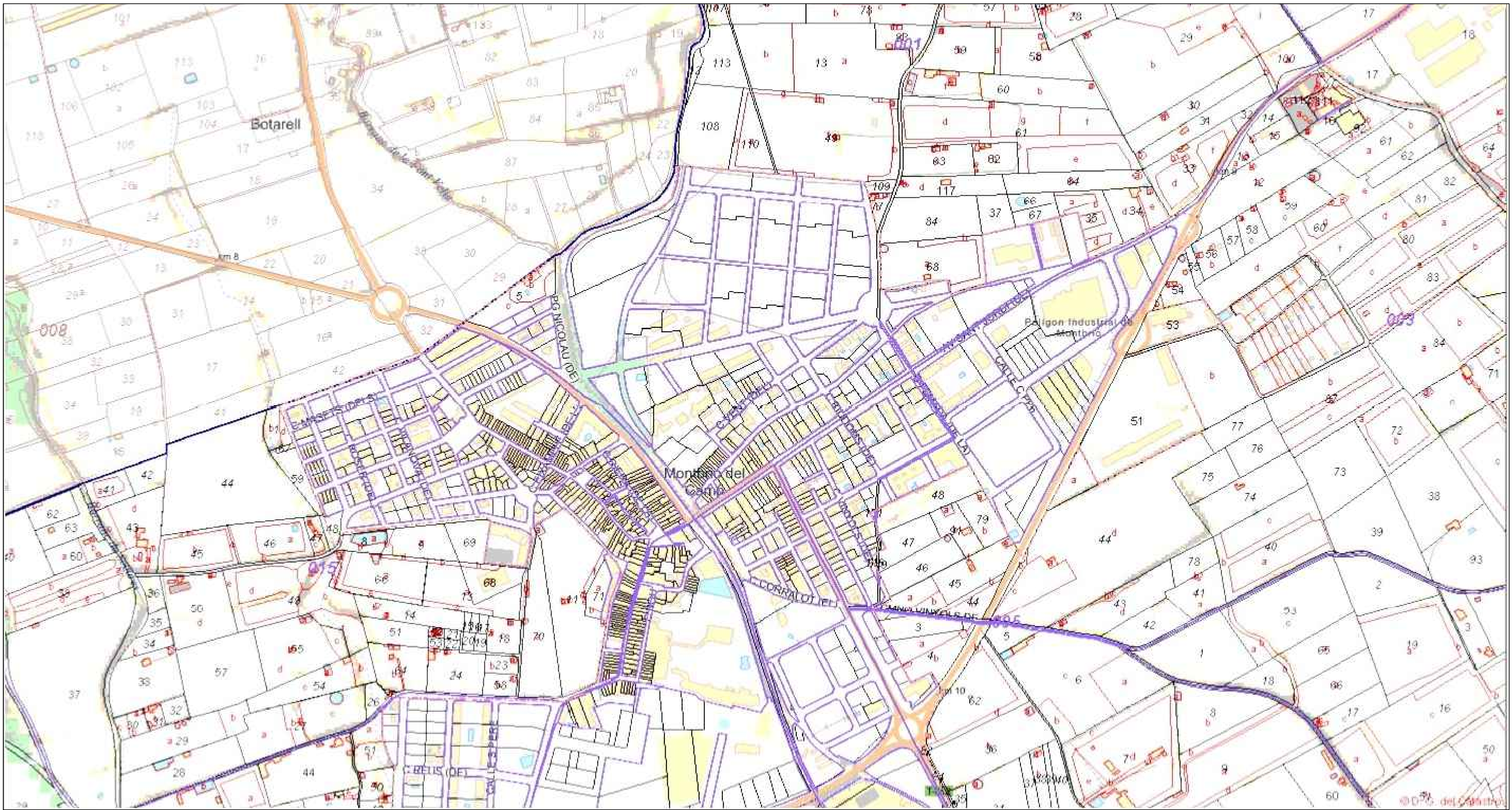
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

ÍNDIX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 4: PLÀNOLS

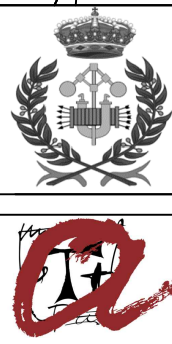
1. PLÀNOL SITUACIÓ	3
2. PLÀNOL EMPLAÇAMENT-1	4
3. PLÀNOL EMPLAÇAMENT-2	5
4. PLÀNOL DISTRIBUCIÓ PARCEL·LA	6
5. PLÀNOL DISTRIBUCIÓ EN PLANTA/ ACCESSIBILITAT	7
6. PLÀNOL DISTRIBUCIÓ EN PLANTA	8
7. PLÀNOL FAÇANES FRONTALS I LATERALS	9
8. PLÀNOL CIMENTACIÓ ACOTAT	10
9. PLÀNOL CIMENTACIÓ DETALL 1	11
10. PLÀNOL CIMENTACIÓ DETALL 2	12
11. PLÀNOL ESTRUCTURA 3D NAU INDUSTRIAL	13
12. PLÀNOL PÒRTICS HASTIALS	14
13. PLÀNOL PORTIC INTERIOR	15
14. PLÀNOL FAÇANES LATERALS	16
15. PLÀNOL COBERTA ESQUERRA	17
16. PLÀNOL COBERTA DRETA	18
17. PLÀNOL UNIONS -1	19
18. PLÀNOL UNIONS -2	20
19. PLÀNOL UNIONS -3	21
20. PLÀNOL UNIONS -4	22
21. PLÀNOL UNIONS -5	23
22. PLÀNOL UNIONS -6	24
23. PLÀNOL CARACTERÍSTIQUES UNIONS	25
24. PLÀNOL TIPOLOGIA UNIONS	26
25. PLÀNOL XARXA AIGÜES RESIDUALS	27
26. PLÀNOL XARXA AIGÜES PLUVIALS	28
27. PLÀNOL XARXA AIGUA POTABLE	29
28. PLÀNOL RECORREGUT D'EVACUACIÓ I EQUIPS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS	30
29. PLÀNOL ESQUEMA UNIFILAR	31
30. PLÀNOL GESTIÓ DE RESIDUS	32

31. PLÀNOL SECCIÓ CONSTRUCTIVA	33
---	-----------

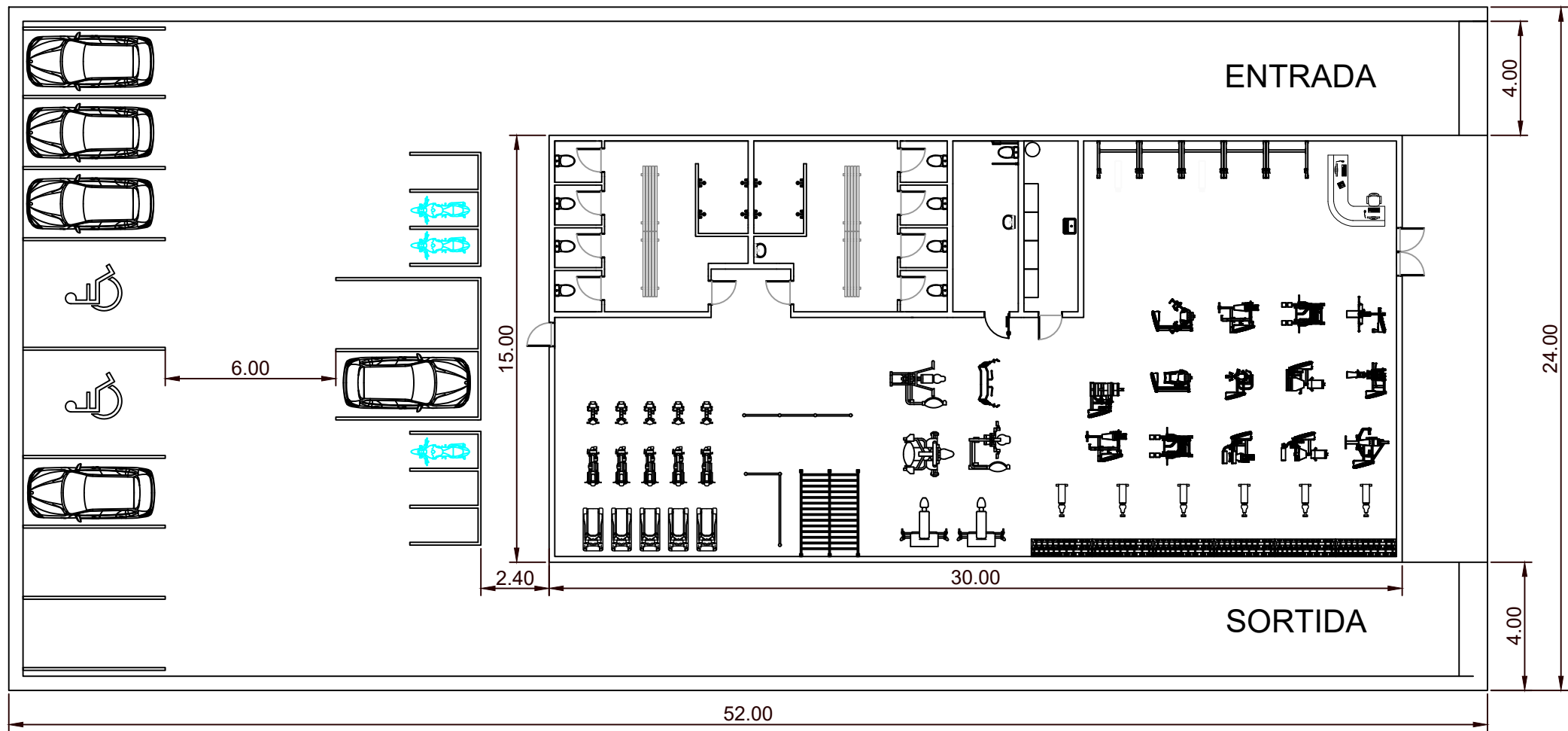


Coordenades UTM:
X= 333004,37
Y=4554370,86
Referència Cadastral:
3046809CF3534E0001QJ
3046810CF3534E0001YJ

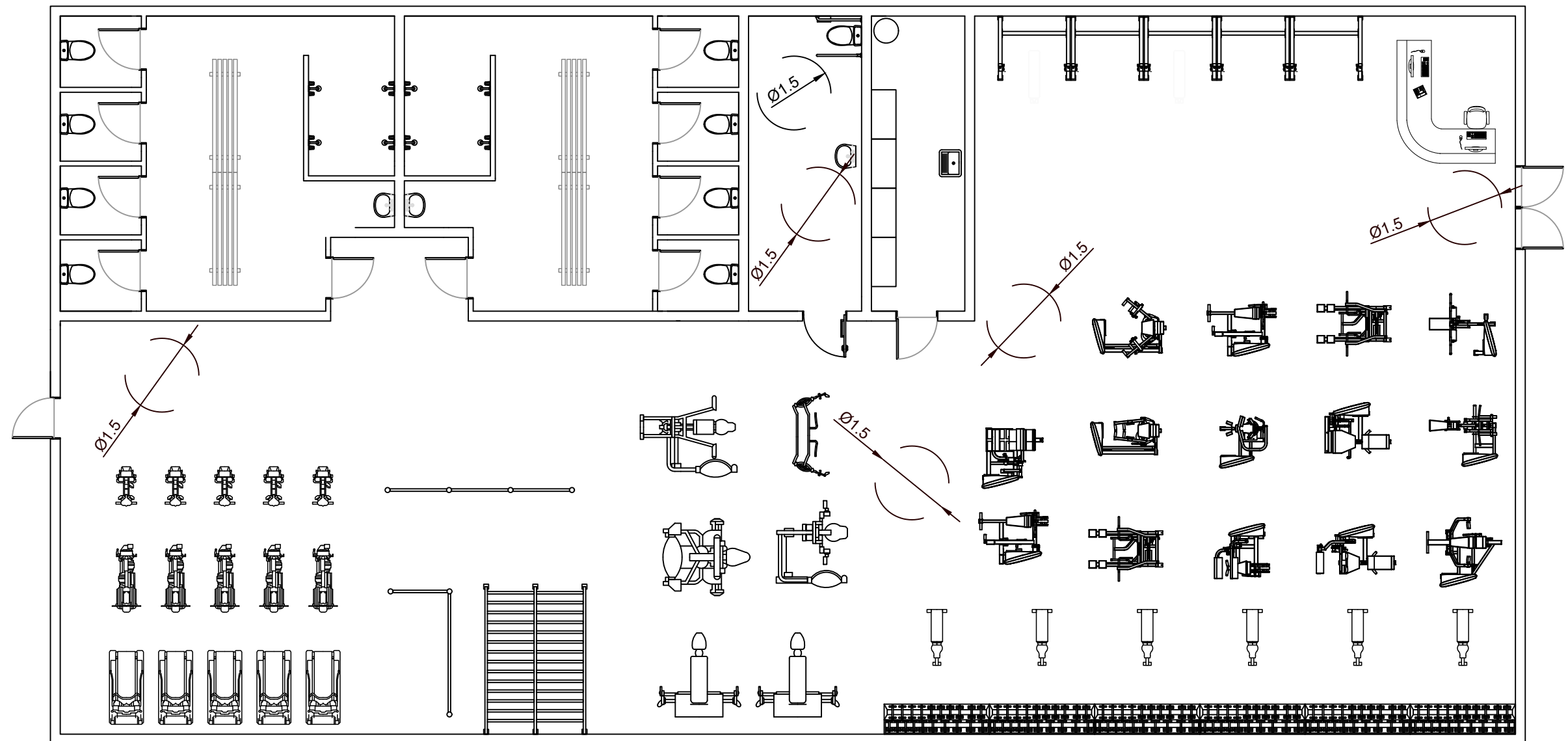
	PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
	AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/10000
	NOM PLÀNOL: SITUACIÓ		FORMAT: A2
	NUM PLÀNOL: P-001		Cotes en m
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025			



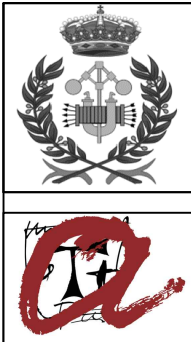
PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP			
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/5000	
NOM PLÀNOL: EMPLAÇAMENT-1	FORMAT: A2		Cotes en m
NUM PLÀNOL: P-002	CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025		



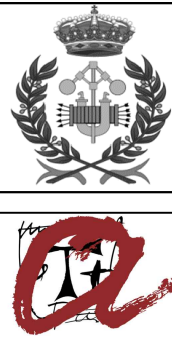
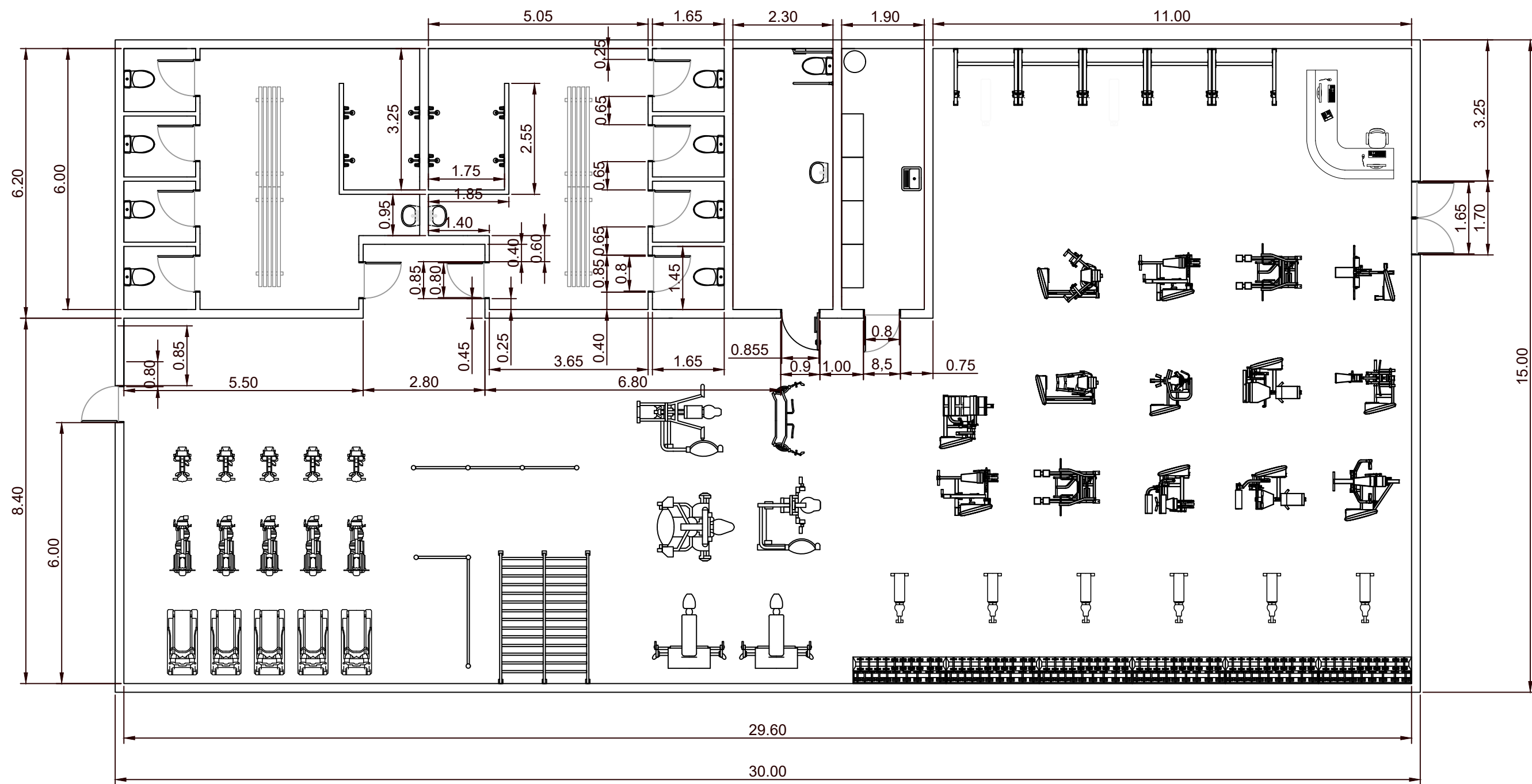
PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/200
NOM PLÀNOL: DISTRIBUCIÓ PARCEL·LA		FORMAT: A3
NUM PLÀNOL: P-004		Cotes en m
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025		



SUPERFÍCIE NAU INDUSTRIAL			
SALA	SUPERFÍCIE (m ²)		
TONIFICACIÓ	317,31		
VESTUARIS MASC.	38,42		
VESTUARIS FEM.	38,42		
WC MINUSVALIDS	13,8		
NETEJA	11,4		
		SUPERFÍCIE TOTAL NAU INDUSTRIAL	
		SUPERFÍCIE TOTAL CONSTRUÏDA	450 m ²

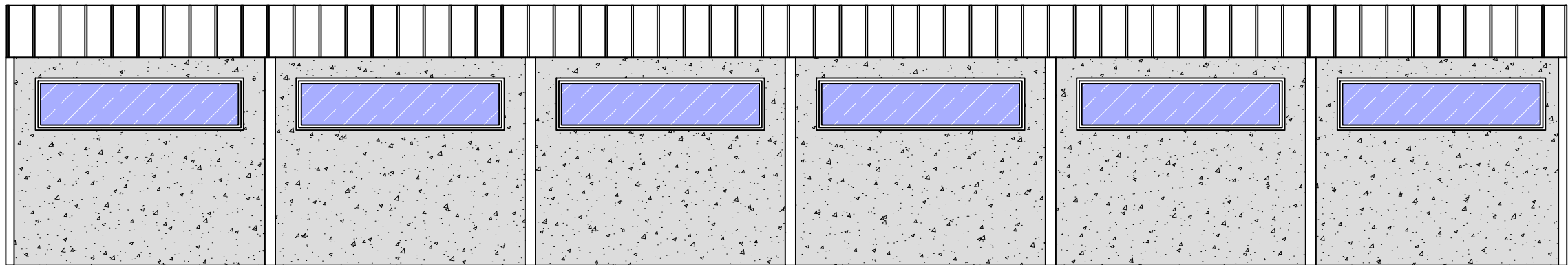


PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP			
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET		DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: DISTRIBUCIÓ EN PLANTA/ ACCESSIBILITAT			FORMAT: A3
NUM PLÀNOL: P-005			Cotes en m
			CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

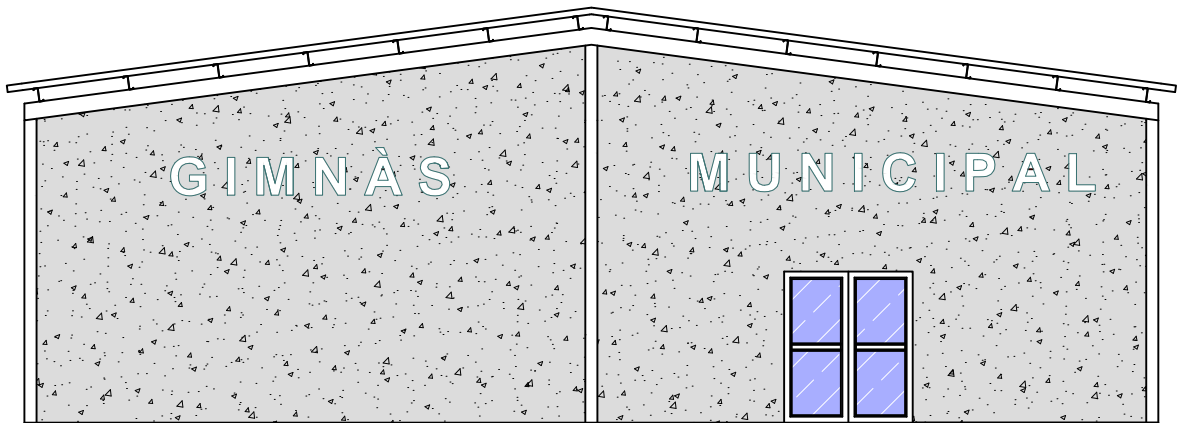


PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: DISTRIBUCIÓ EN PLANTA		FORMAT: A3
NUM PLÀNOL: P-006		Cotes en m
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025		

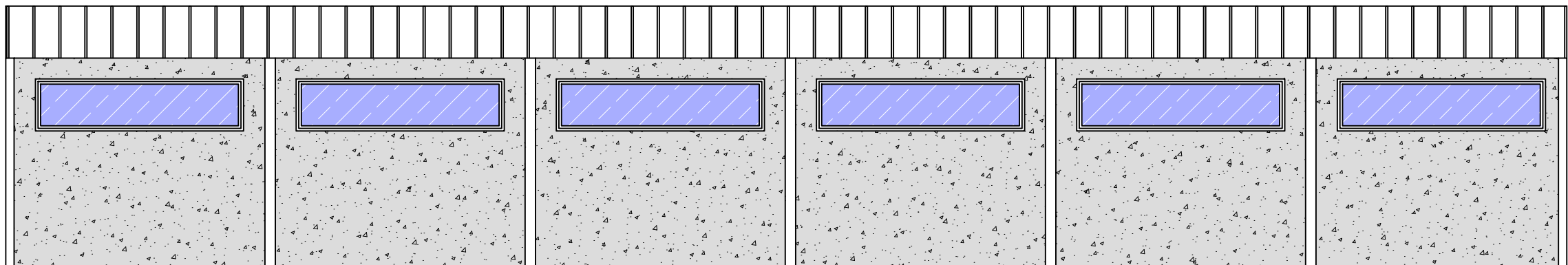
FAÇANA EST



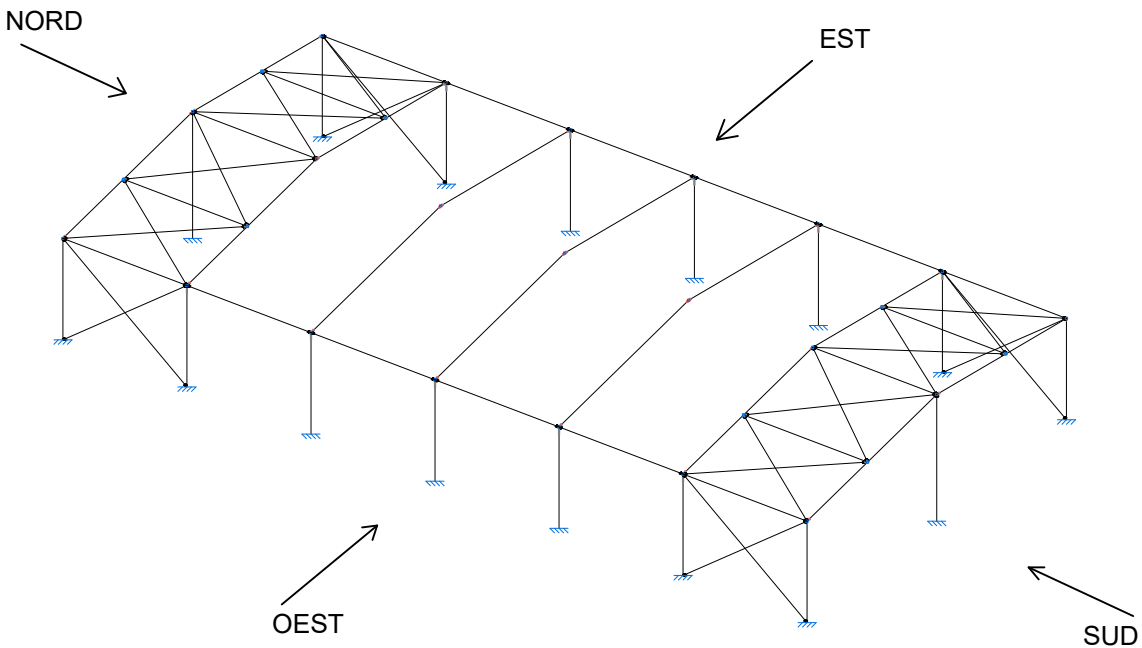
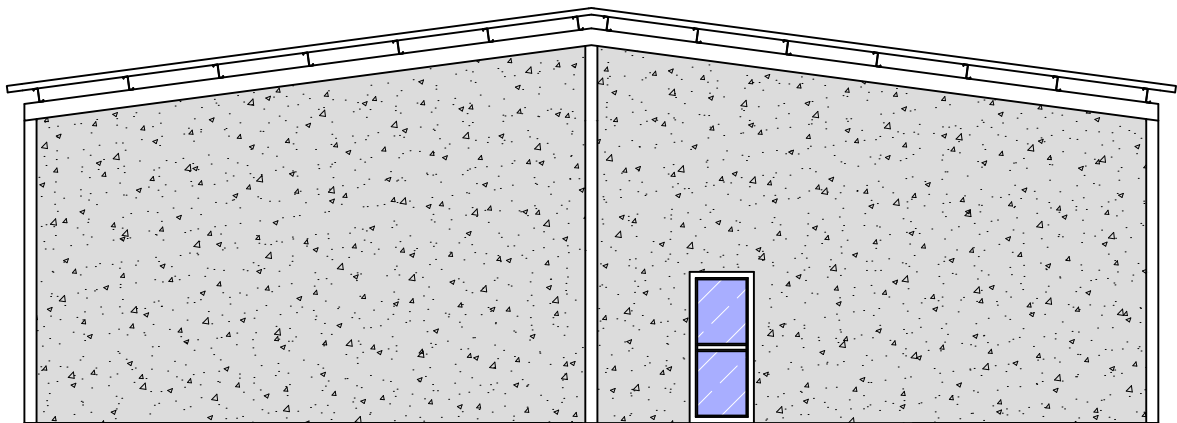
FAÇANA SUD



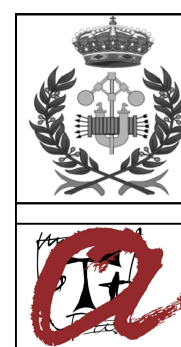
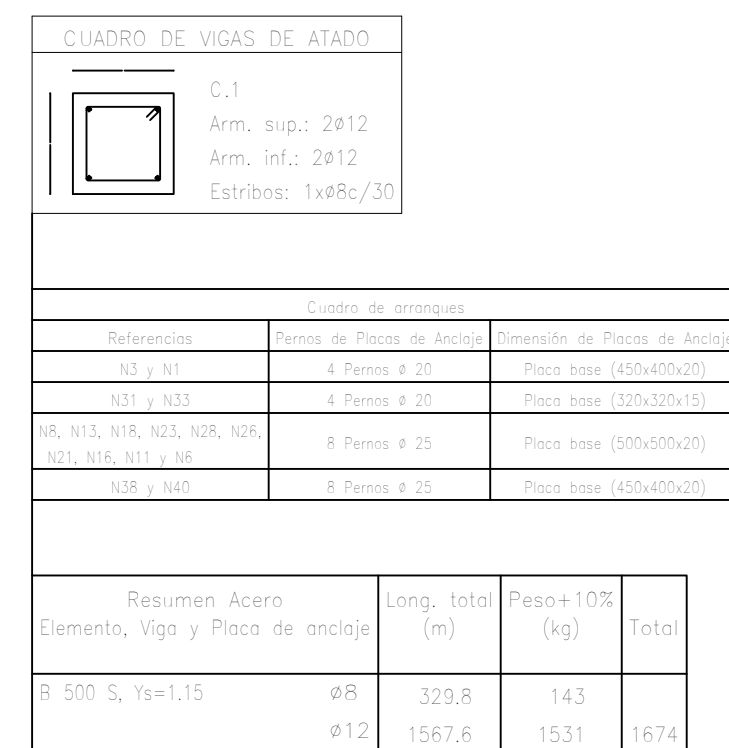
FAÇANA OEST



FAÇANA NORD

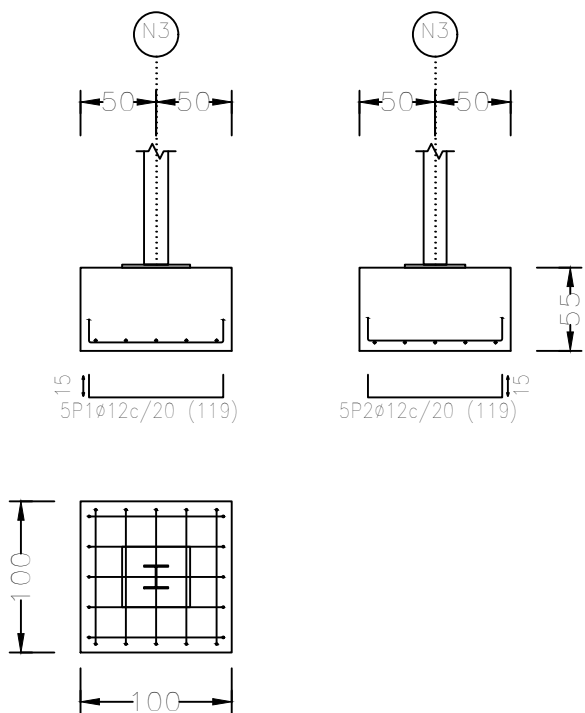


	PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
	AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
	NOM PLÀNOL: FAÇANES FRONTALS I LATERALS		FORMAT: A2
	NUM PLÀNOL: P-007		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

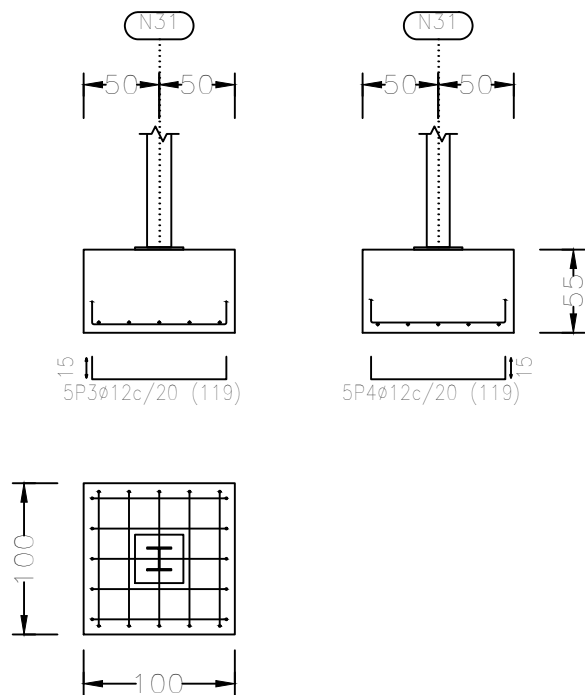


	PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
	AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
	NOM PLÀNOL: CIMENTACIÓ ACOTAT		FORMAT: A2
			Cotes en m
	NUM PLÀNOL: P-008		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

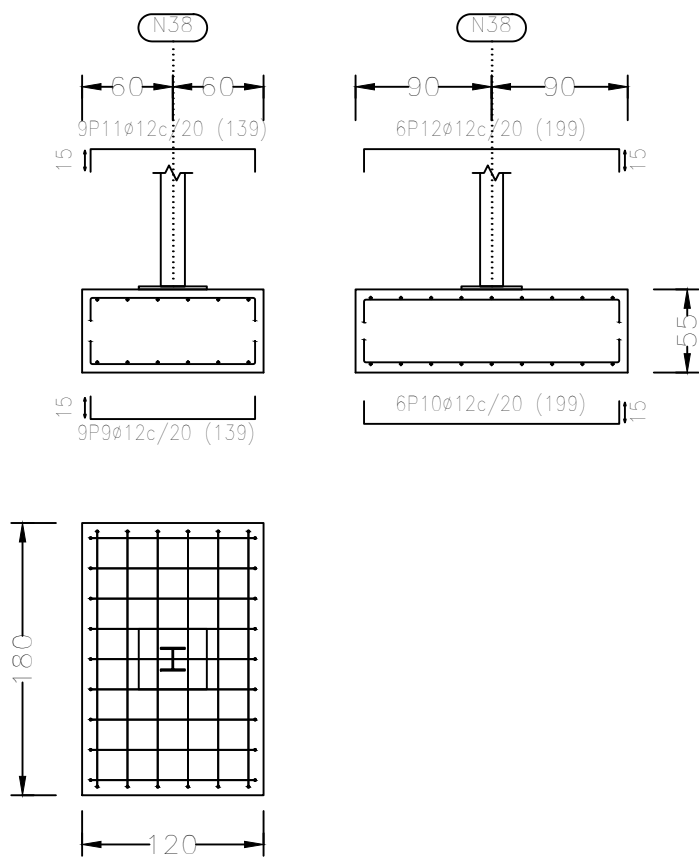
N3 y N1



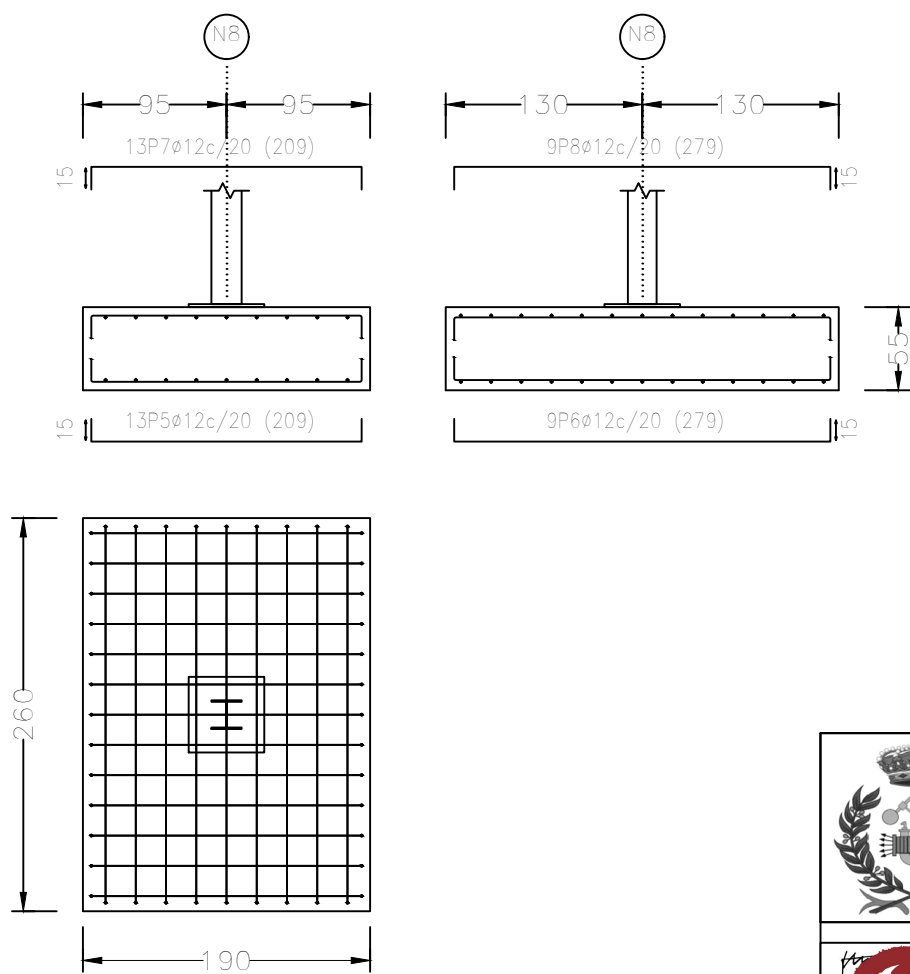
N31 y N33



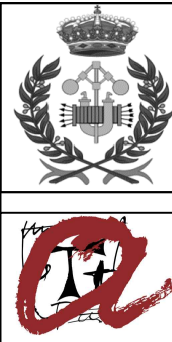
N38 y N40



N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N11 y N6

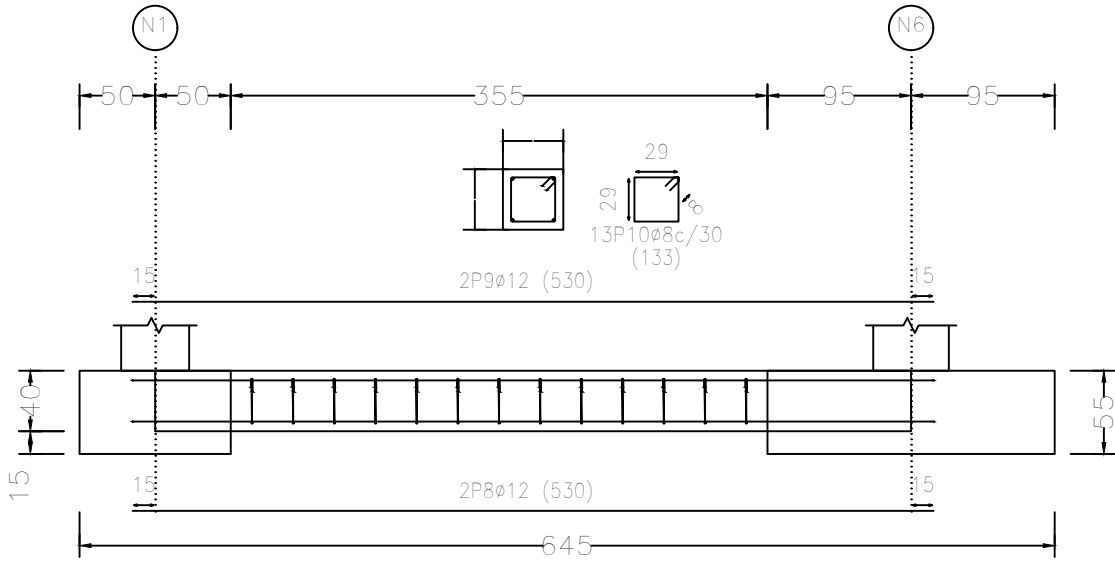


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3=N1	1	Ø12	5	119	595	5.3
	2	Ø12	5	119	595	5.3
	Total+10%: (x2):					11.7 23.4
N31=N33	3	Ø12	5	119	595	5.3
	4	Ø12	5	119	595	5.3
	Total+10%: (x2):					11.7 23.4
N8=N13=N18=N23=N28=N26 N21=N16=N11=N6	5	Ø12	13	209	2717	24.1
	6	Ø12	9	279	2511	22.3
	7	Ø12	13	209	2717	24.1
	8	Ø12	9	279	2511	22.3
	Total+10%: (x10):					102.1 1021.0
N38=N40	9	Ø12	9	139	1251	11.1
	10	Ø12	6	199	1194	10.6
	11	Ø12	9	139	1251	11.1
	12	Ø12	6	199	1194	10.6
	Total+10%: (x2):					47.7 95.4
					Ø12: Total:	1163.2 1163.2



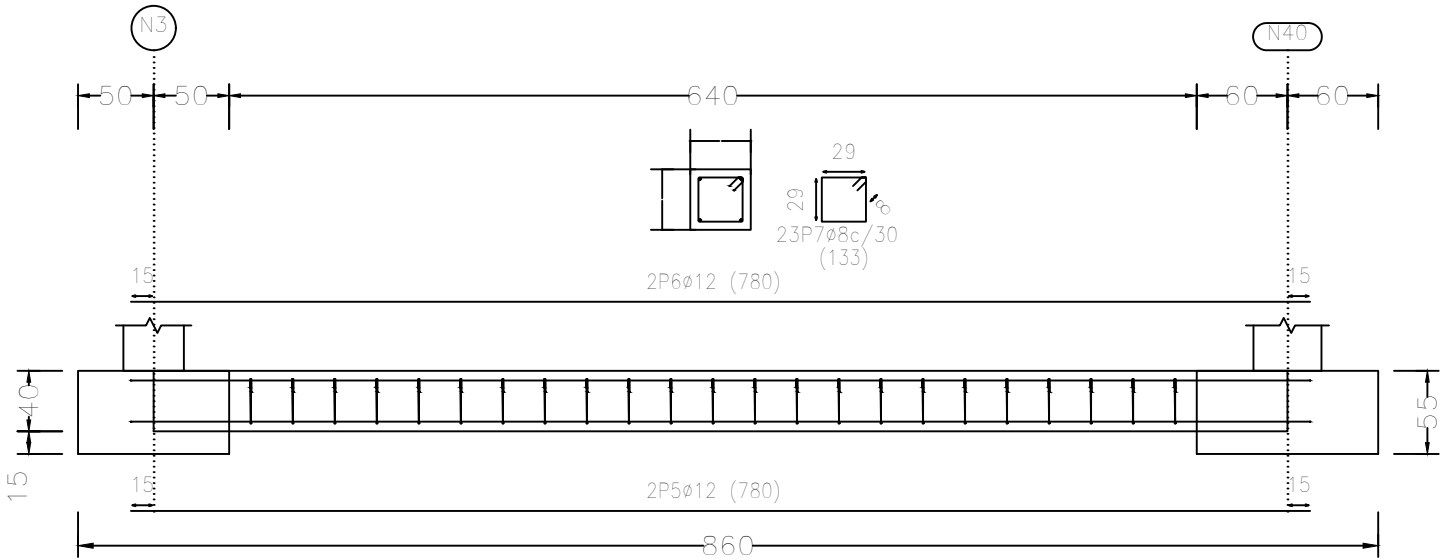
PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESCO CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/50
NOM PLÀNOL: CIMENTACIÓ DETALL 1		FORMAT: A3
NUM PLÀNOL: P-009		Cotes en cm
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025		

C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31],
C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N3-N40]=C [N40-N1] C [N31-N38]=C [N38-N33]	1	Ø12	2	780	1560	13.9
	2	Ø12	2	780	1560	13.9
	3	Ø8	23	133	3059	12.1
Total+10%: (x4):						43.9
						175.6
C [N1-N6]=C [N6-N11] C [N11-N16]=C [N16-N21] C [N21-N26]=C [N26-N31] C [N33-N28]=C [N28-N23] C [N23-N18]=C [N18-N13] C [N13-N8]=C [N8-N3]	4	Ø12	2	530	1060	9.4
	5	Ø12	2	530	1060	9.4
	6	Ø8	13	133	1729	6.8
Total+10%: (x12):						28.2
						338.4
						Ø8: 143.2
						Ø12: 370.8
						Total: 514.0

C [N3-N40], C [N40-N1], C [N31-N38] y C [N38-N33]



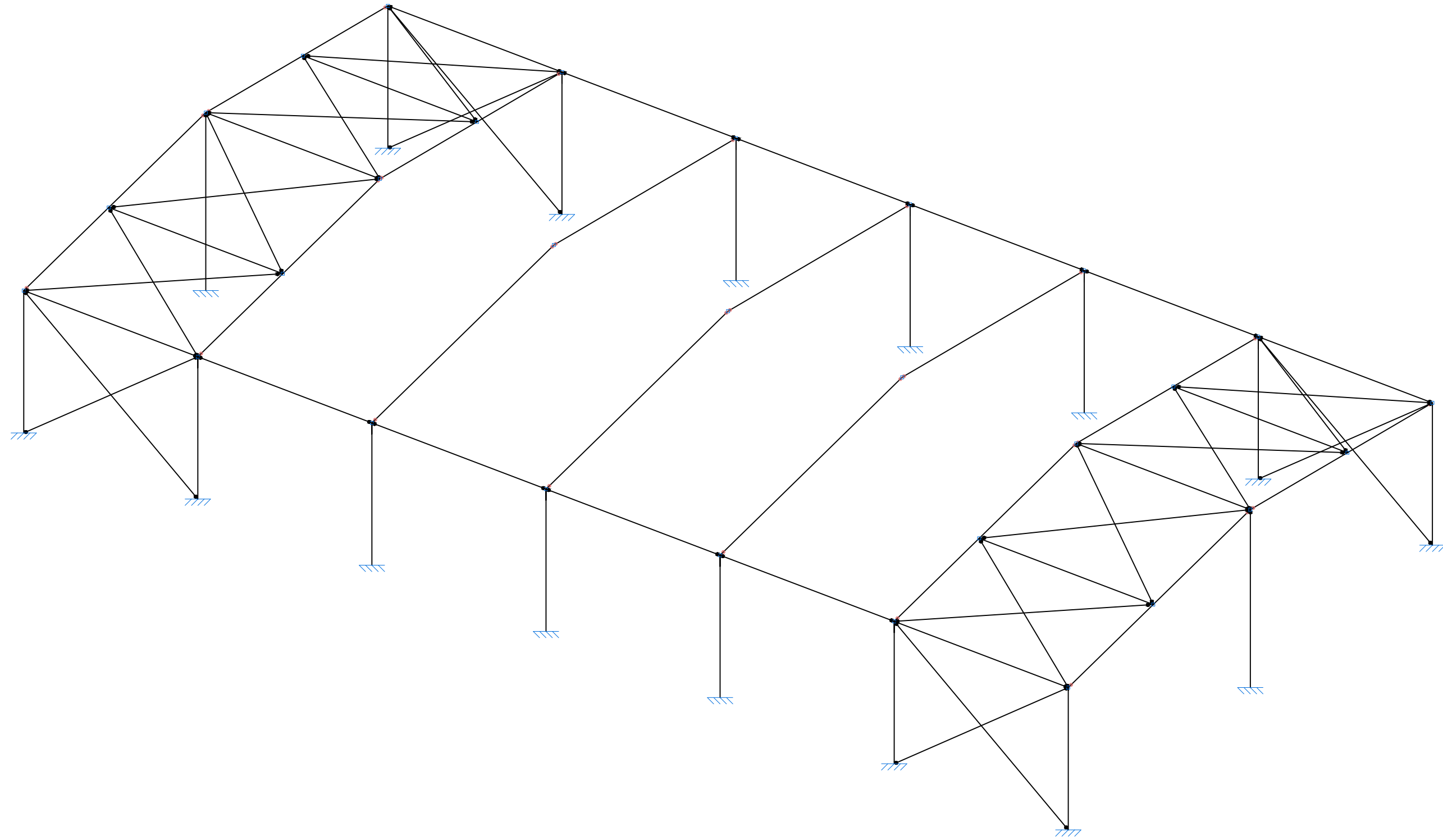


PROYECTO: CONSTRUCCIÓN D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET DATA: 01/06/2025 ESCALA: 1/50

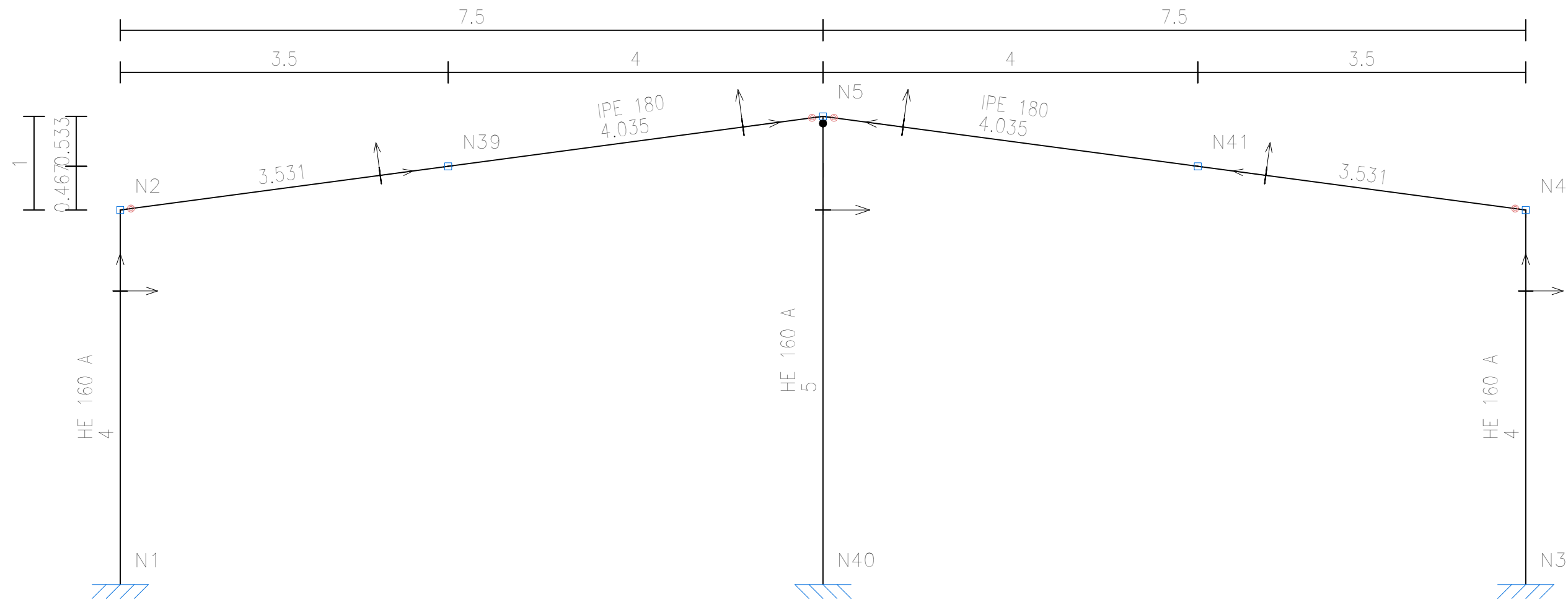
NOM PLÀNOL: CIMENTACIÓ DETALL 2 FORMAT: A3

NUM PLÀNOL: P-010 CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

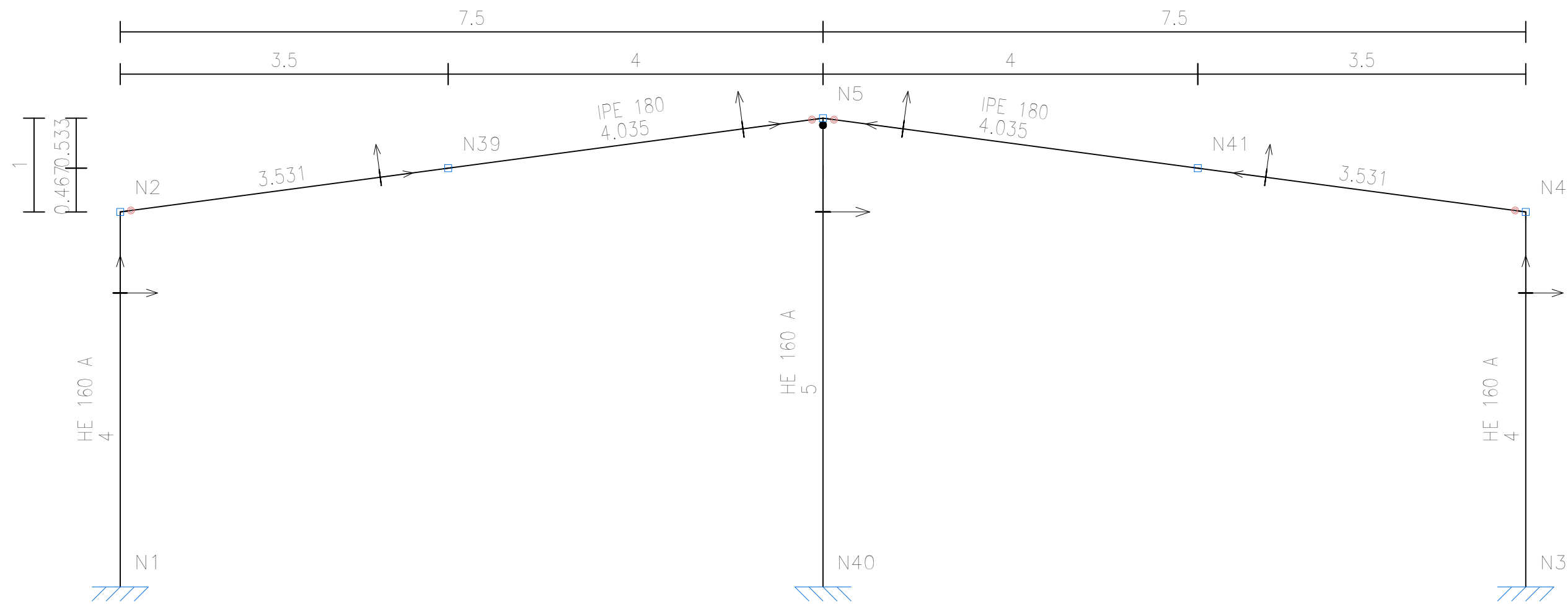


PROYECTO: CONSTRUCCIÓN D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: ESTRUCTURA 3D NAU INDUSTRIAL		FORMAT: A2
NUM PLÀNOL: P-011		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

2D: PÒRTIC HASTIAL FRONTAL

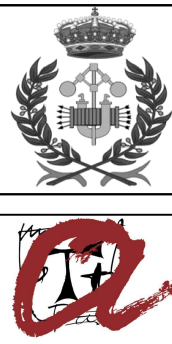
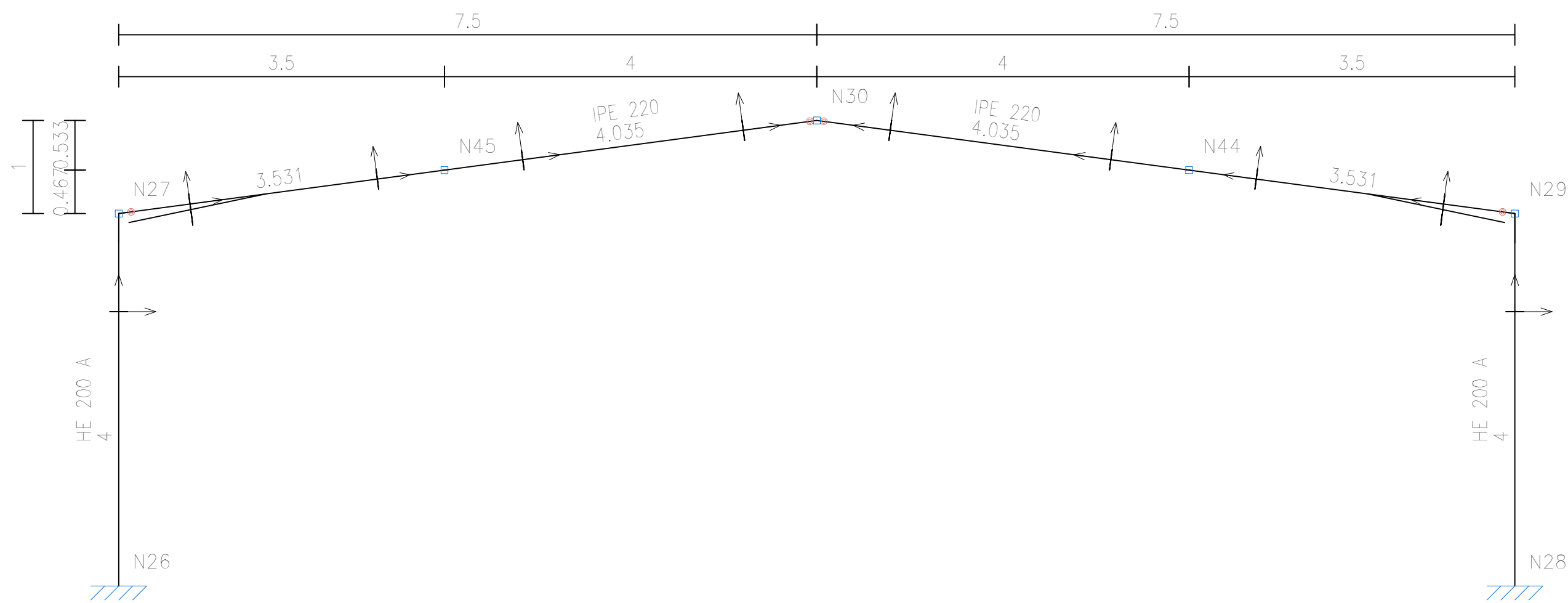


2D: PÒRTIC HASTIAL DARRERE



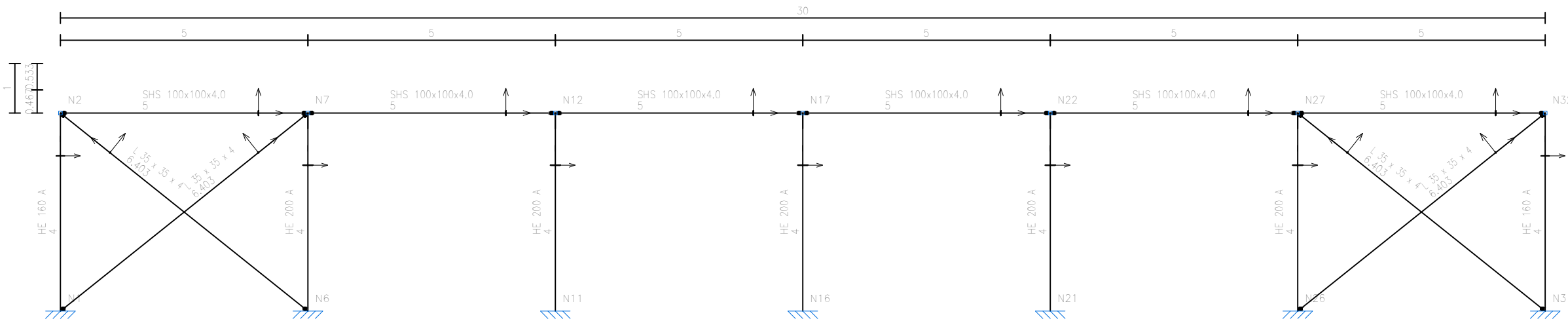
 	PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
	AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/50
	NOM PLÀNOL: PÒRTICS HASTIALS		FORMAT: A2
	NUM PLÀNOL: P-012		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

2D: PÒRTIC INTERIOR

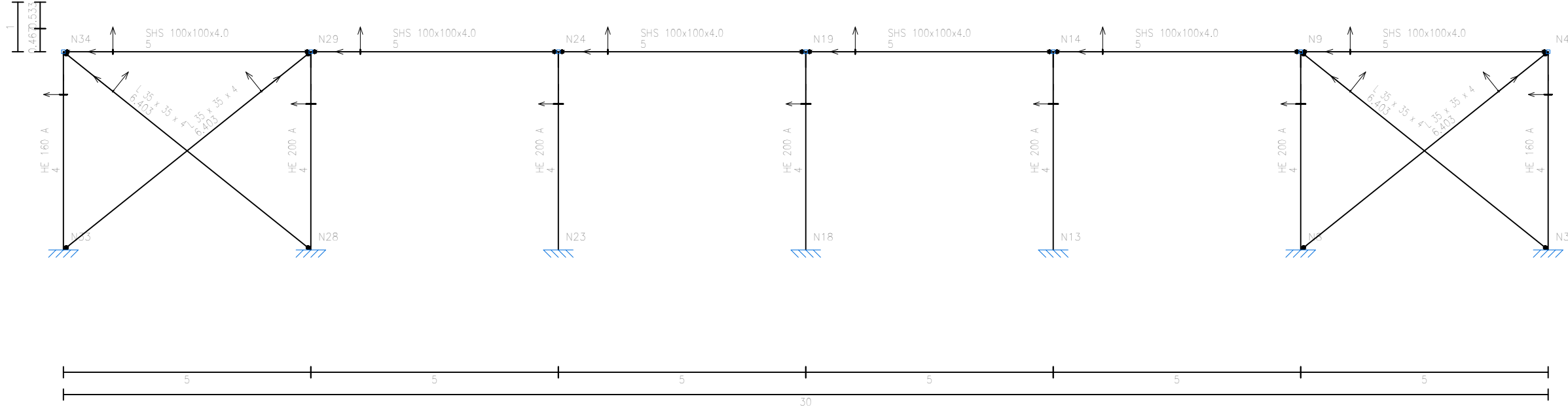


PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/50
NOM PLÀNOL: PÒRTIC INTERIOR		FORMAT: A2
NUM PLÀNOL: P-013		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

2D: FAÇANA ESQUERRA

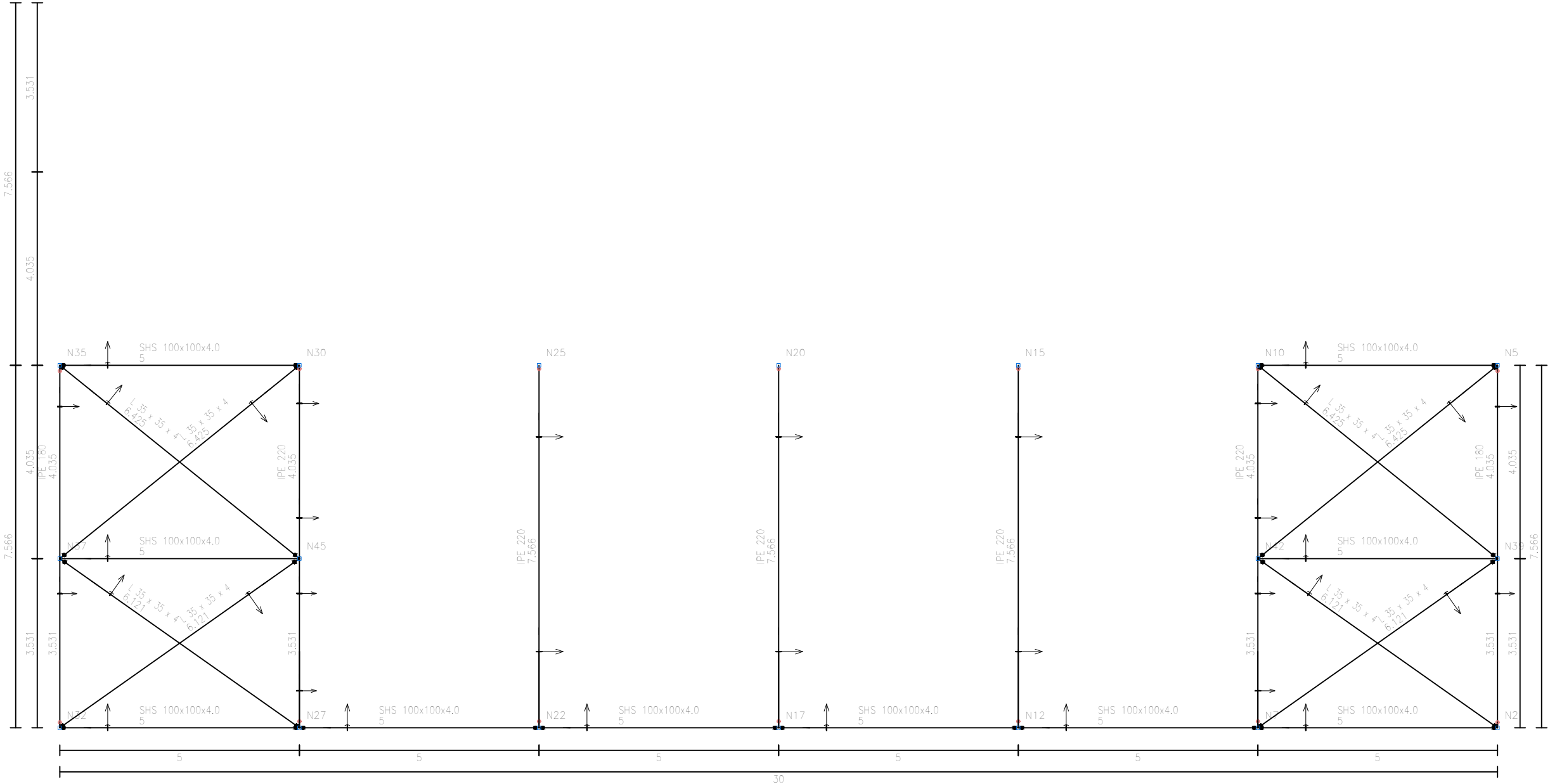


2D: FAÇANA DRETA



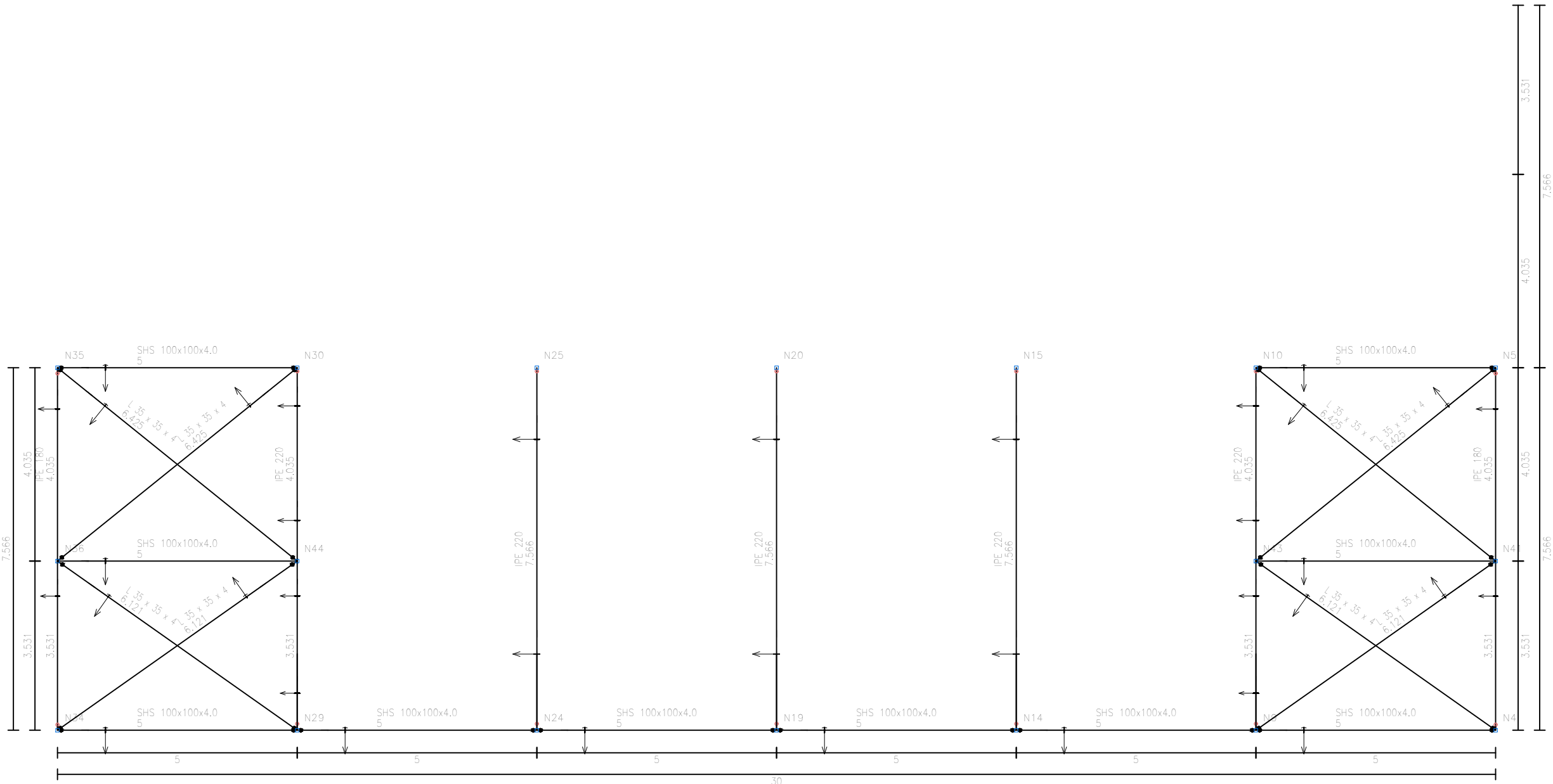
PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: FAÇANES LATERALS		FORMAT: A2
NUM PLÀNOL: P-014		Cotes en m
		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

2D: COBERTA ESQUERRA



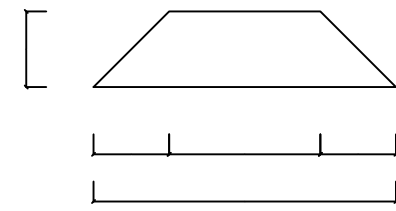
 	PROYECTO: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
	AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
	NOM PLÀNOL: COBERTA ESQUERRA		FORMAT: A2
			Cotes en mm
NUM PLÀNOL: P-015		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025	

2D: COBERTA DRETA

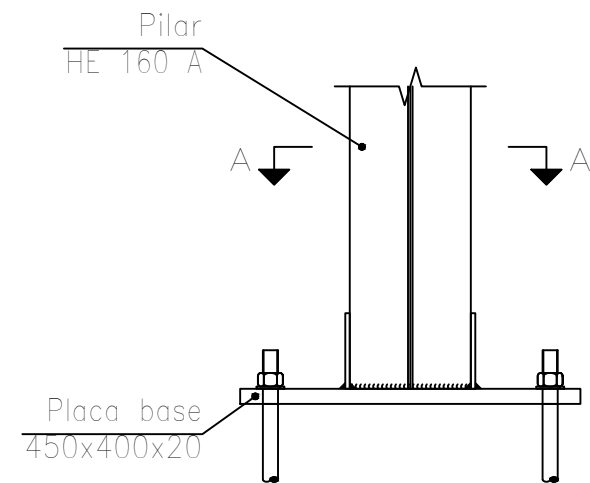


 	PROYECTO: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
	AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
	NOM PLÀNOL: COBERTA DRETA		FORMAT: A2
	NUM PLÀNOL: P-016		Cotes en m
			CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

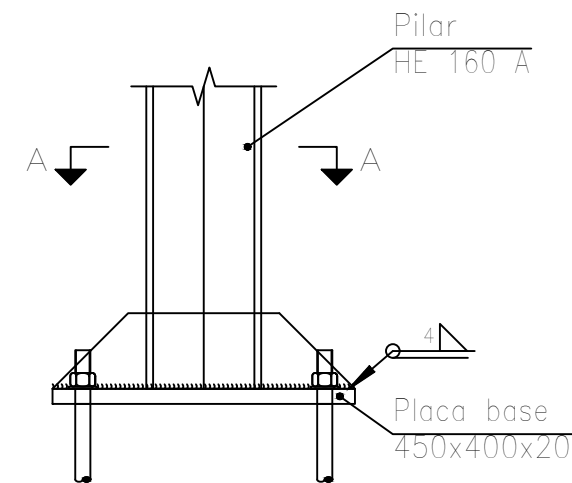
Tipo 1



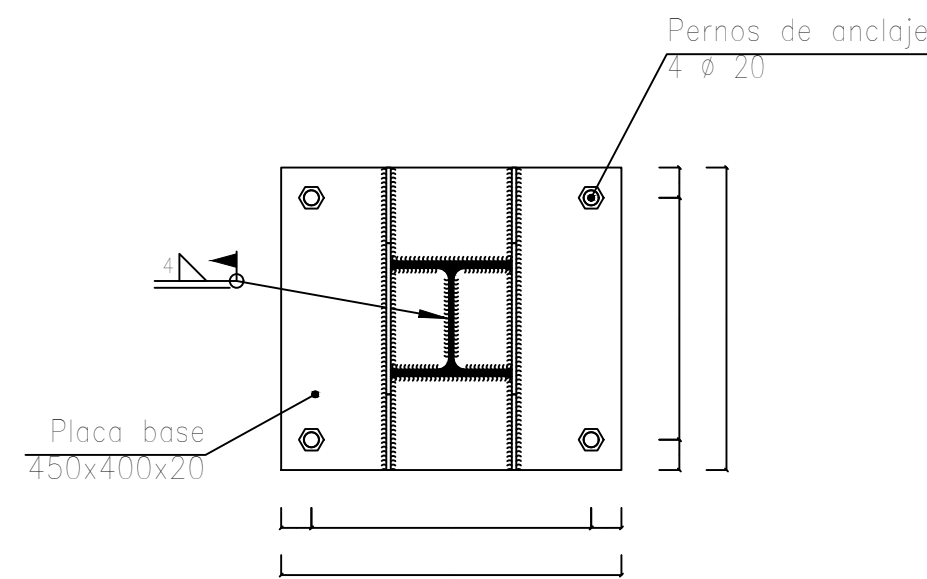
Rigidizadores y - y (e = 6 mm)



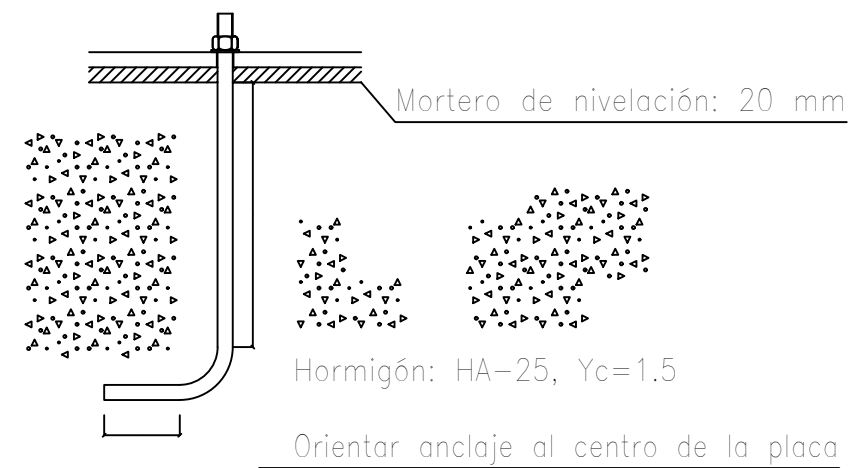
Alzado



Vista lateral



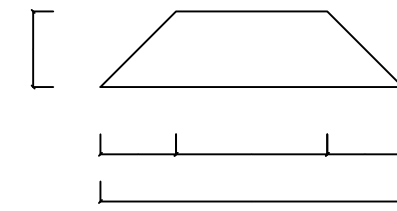
Sección A - A



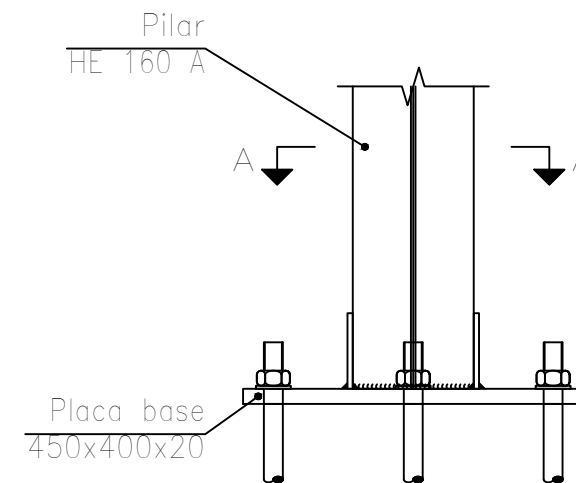
Anclaje de los pernos Ø 20,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

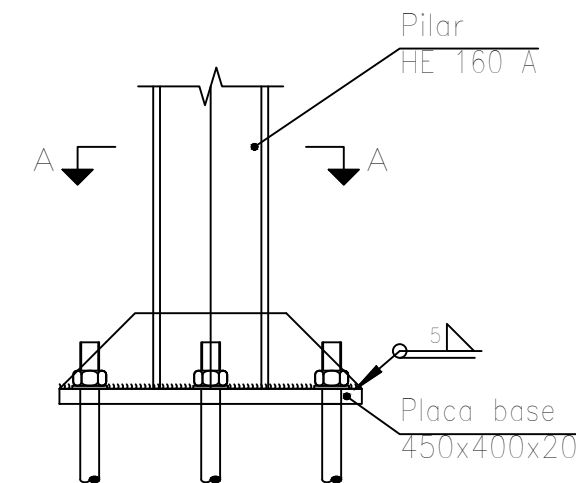
Tipo 2



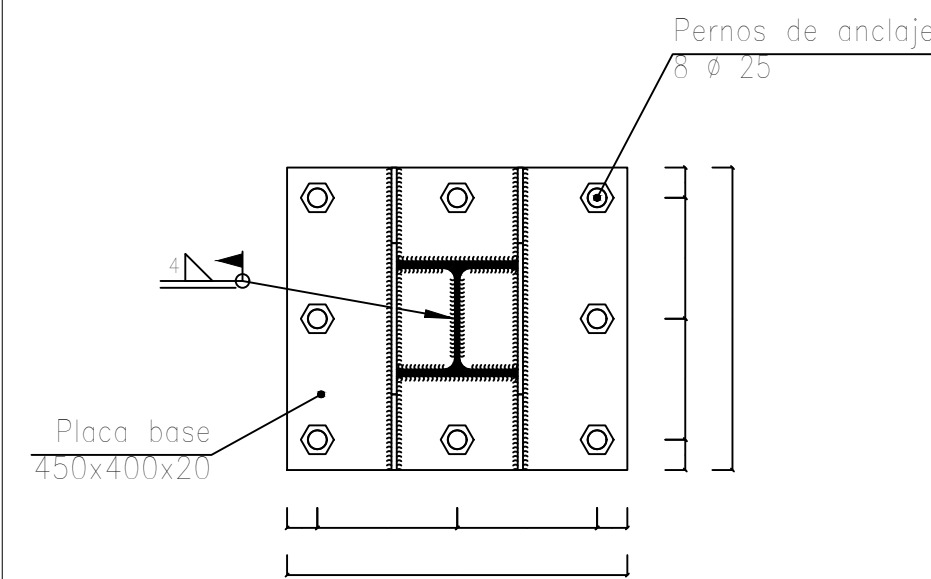
Rigidizadores y - y (e = 7 mm)



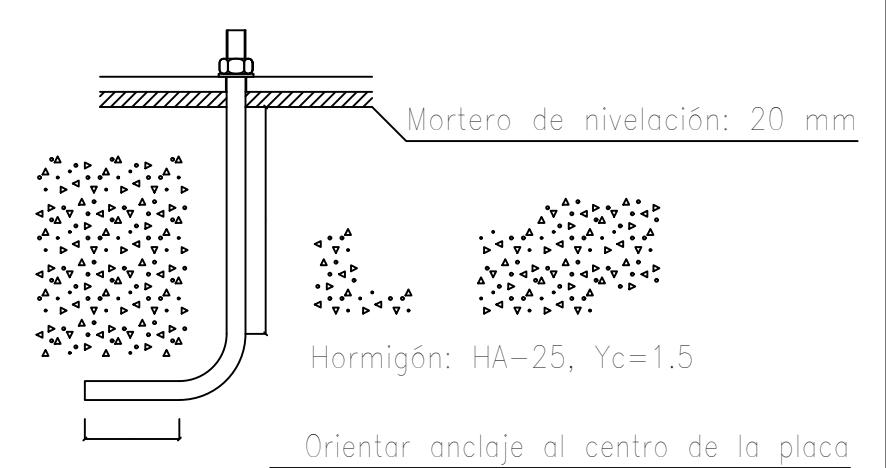
Alzado



Vista lateral

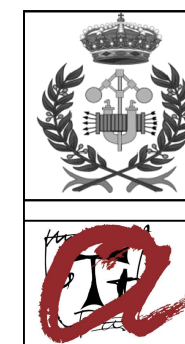


Sección A - A



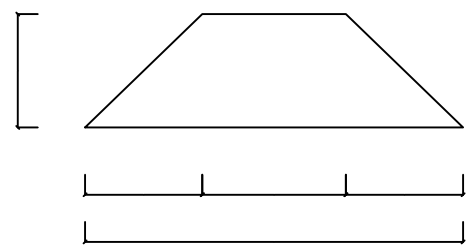
Anclaje de los pernos Ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

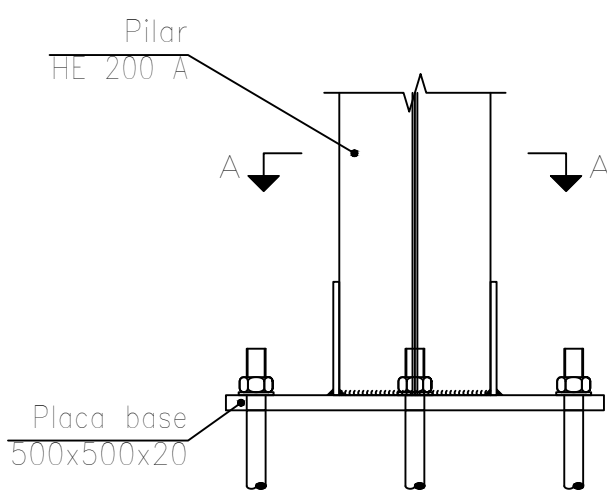


PROYECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: UNIONS-1		FORMAT: A2
NUM PLÀNOL: P-017		Cotes en mm
		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

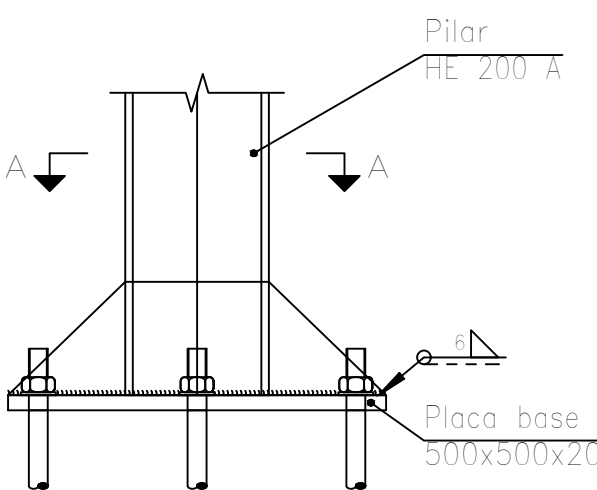
Tipo 10



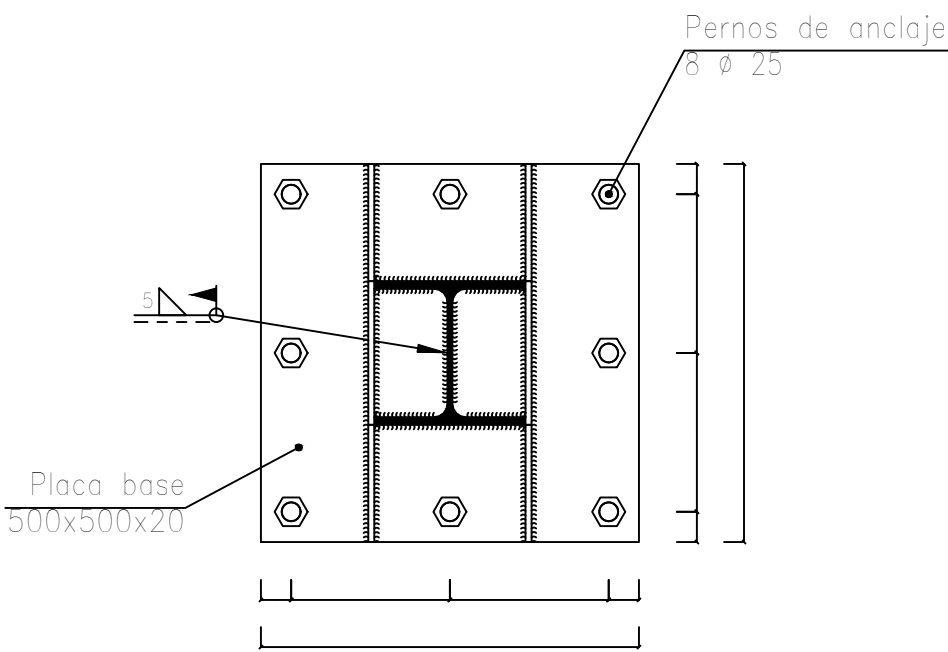
Rigidizadores y - y (e = 8 mm)



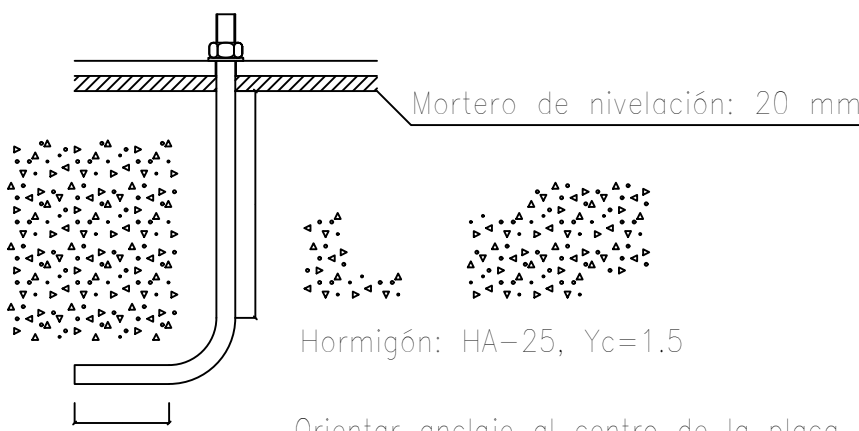
Alzado



Vista lateral



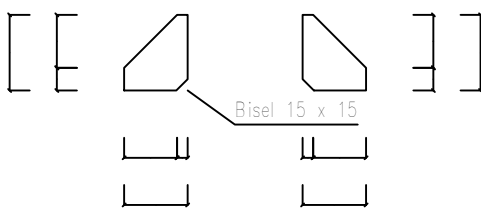
Sección A - A



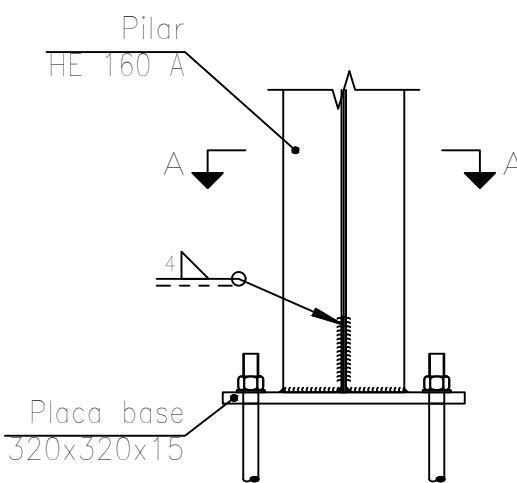
Anclaje de los pernos Ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

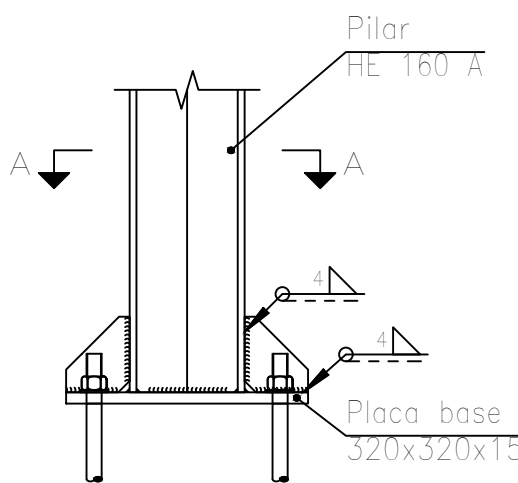
Tipo 3



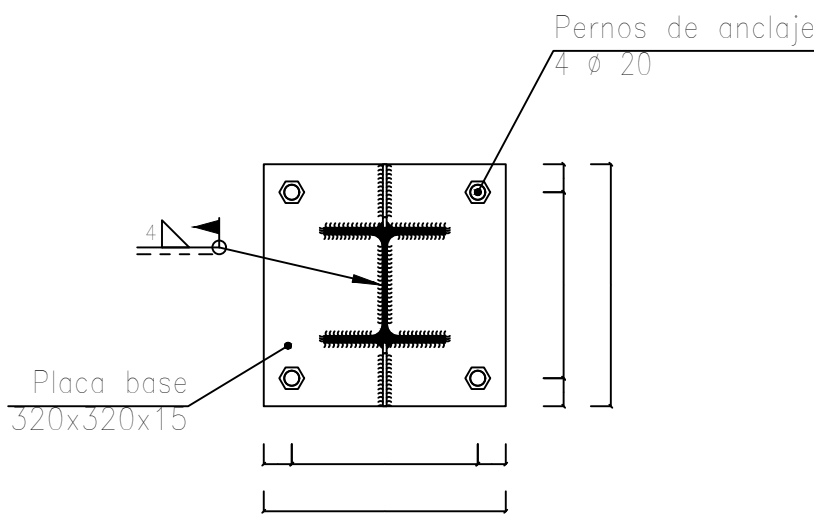
Rigidizadores y - y (e = 5 mm)



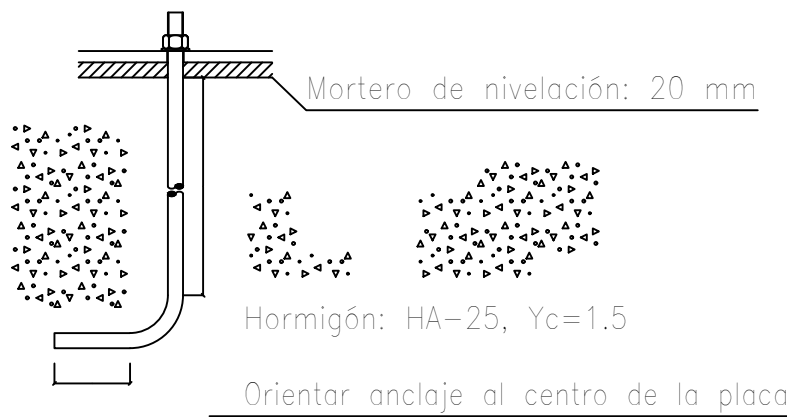
Alzado



Vista lateral

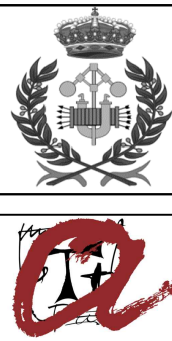


Sección A - A

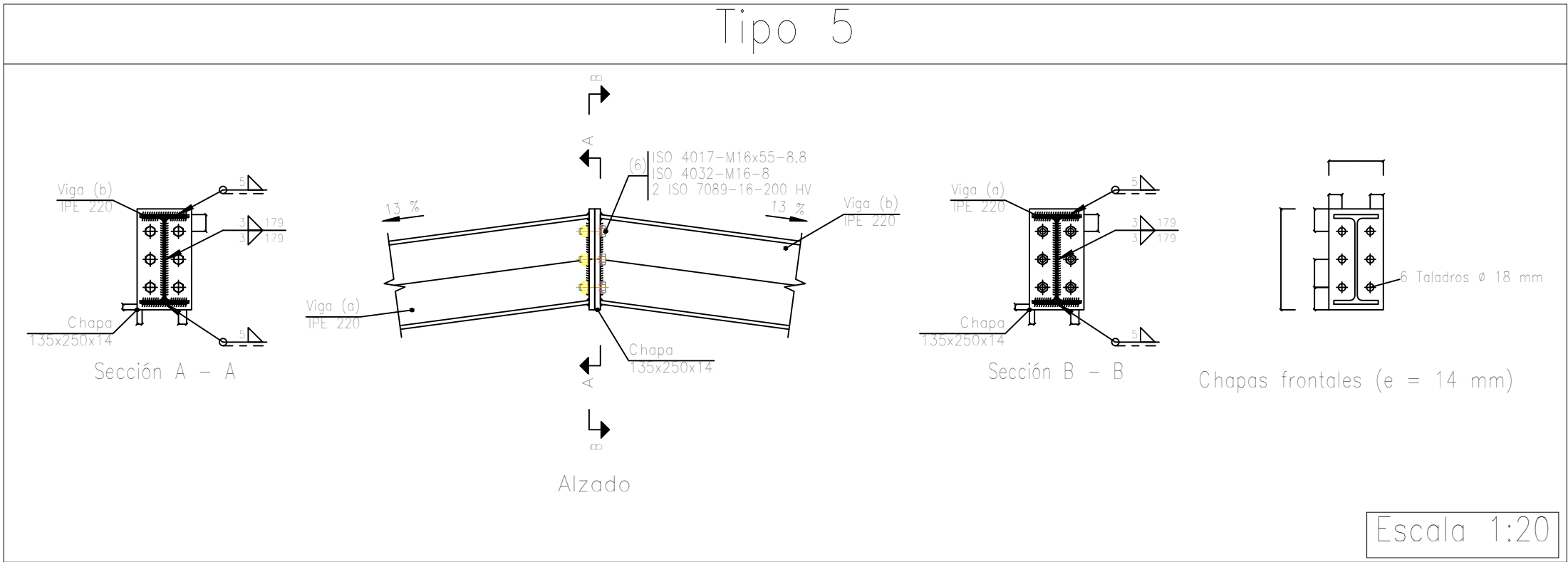
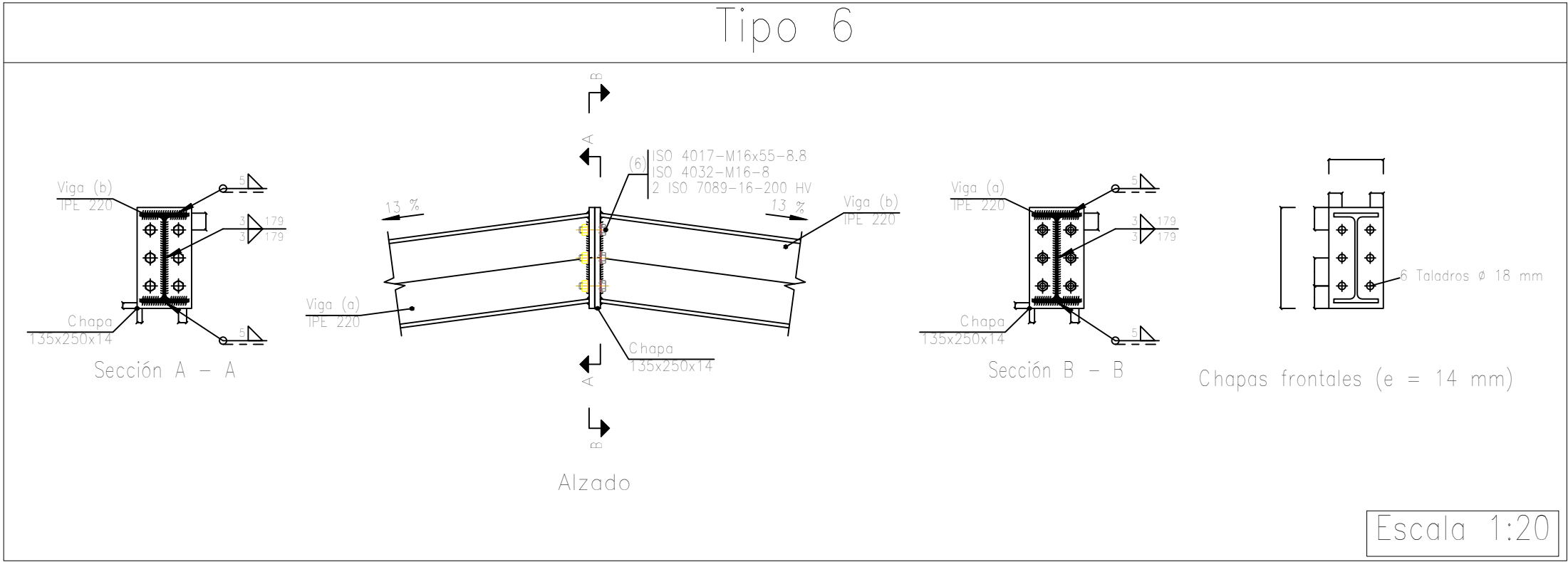
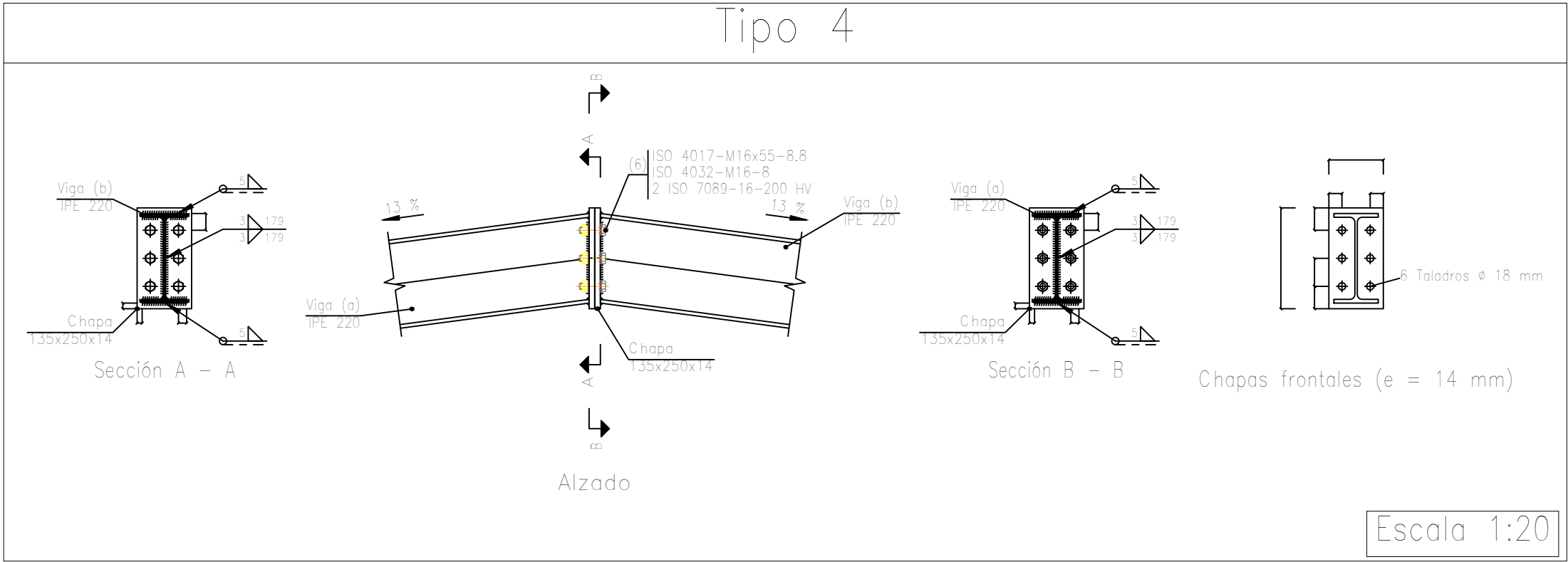


Anclaje de los pernos Ø 20,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

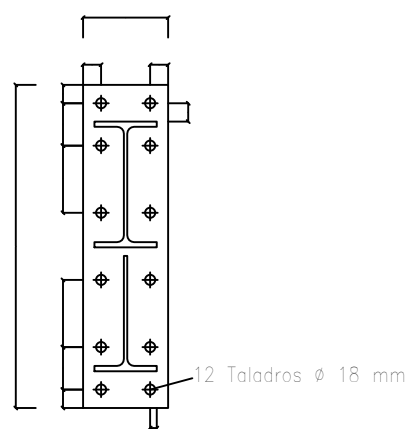


PROYECTO: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: UNIONS-2		FORMAT: A2
NUM PLÀNOL: P-018		Cotes en mm
		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

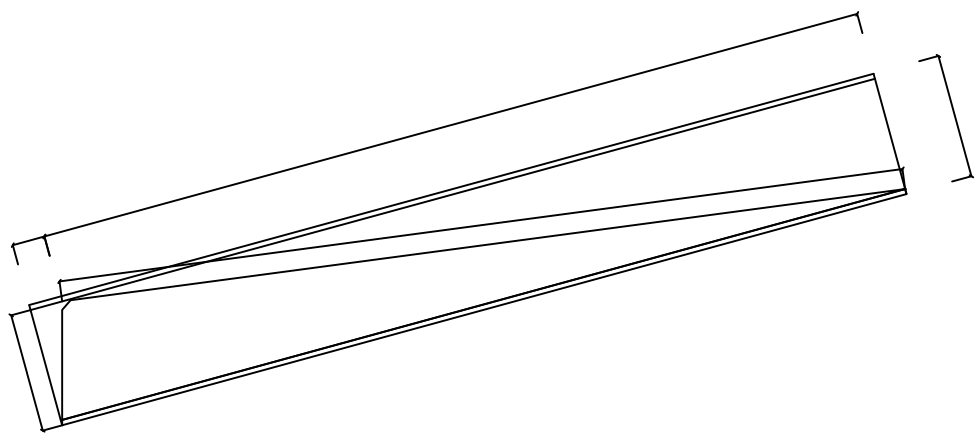


	PROYECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
	AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
	NOM PLÀNOL: UNIONS-3		FORMAT: A2
	NUM PLÀNOL: P-019		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

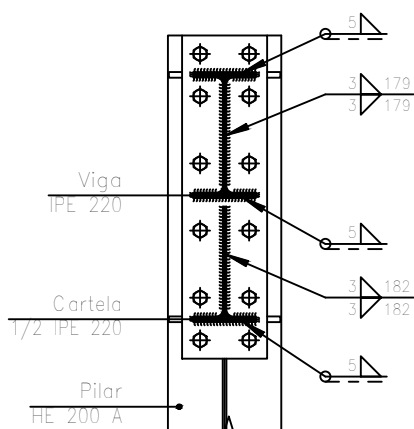
Tipo 7



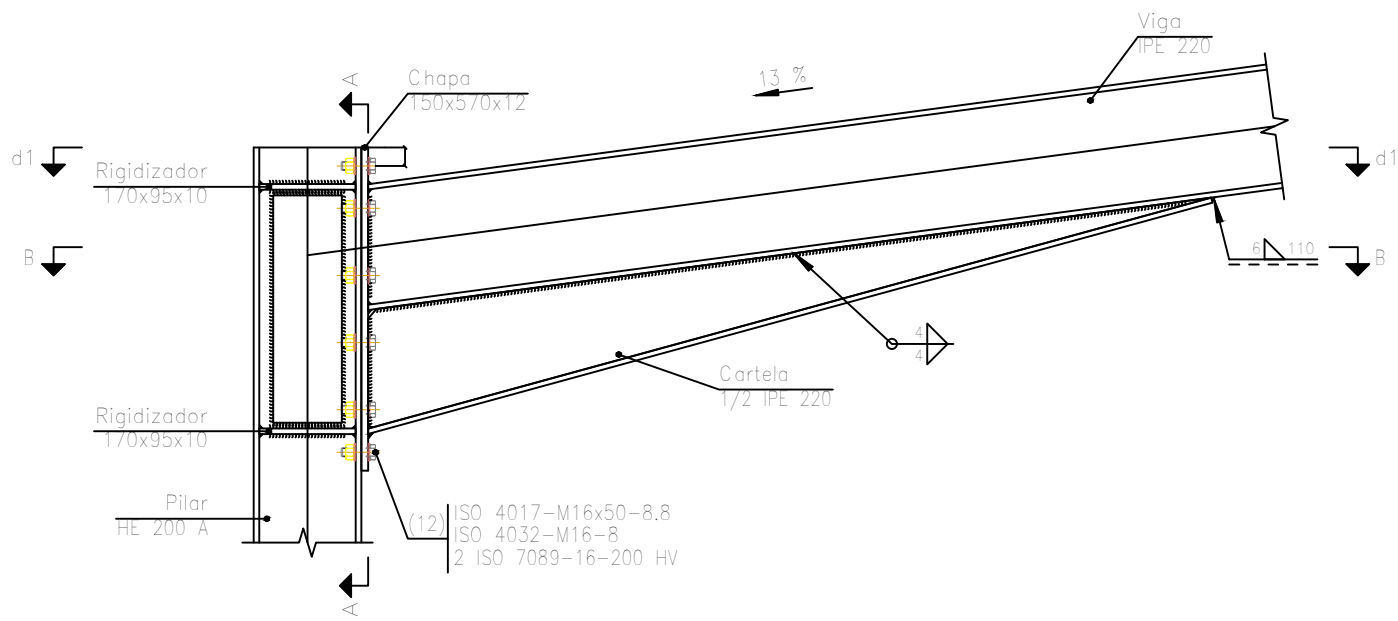
Chapa frontal de la viga IPE 220
(e = 12 mm)



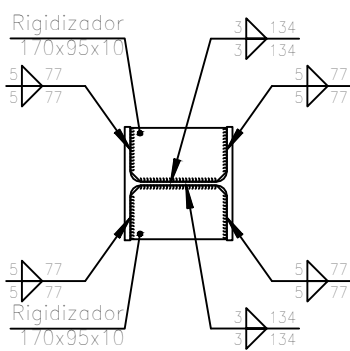
Detalle de la cartela (1/2 IPE 220)



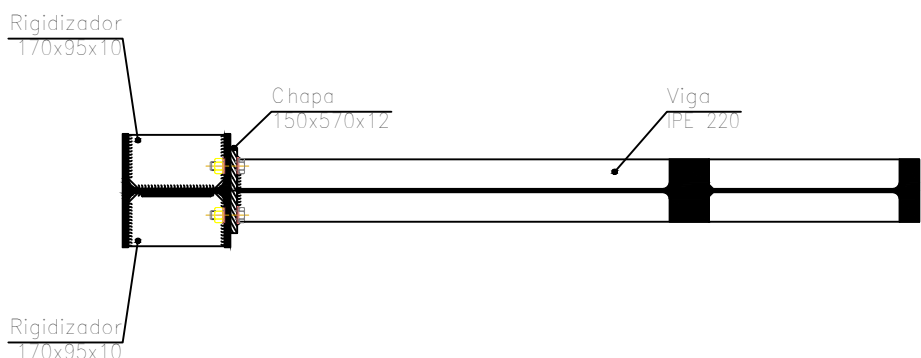
Sección A - A



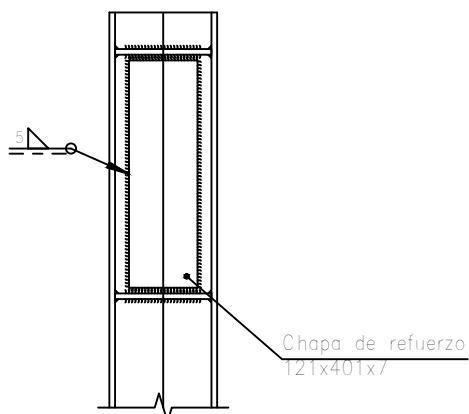
Alzado



d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores
a Pilar HE 200 A



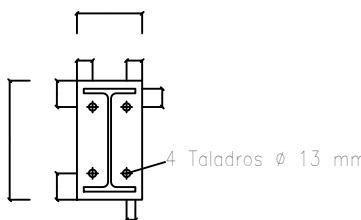
Sección B - B



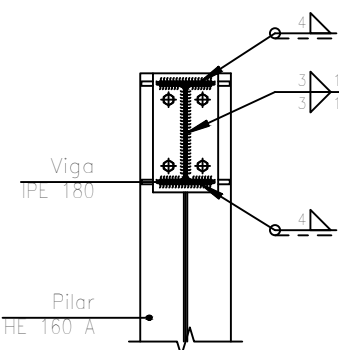
Detalle de soldaduras: chapa de
refuerzo a Pilar HE 200 A

Escala 1:20

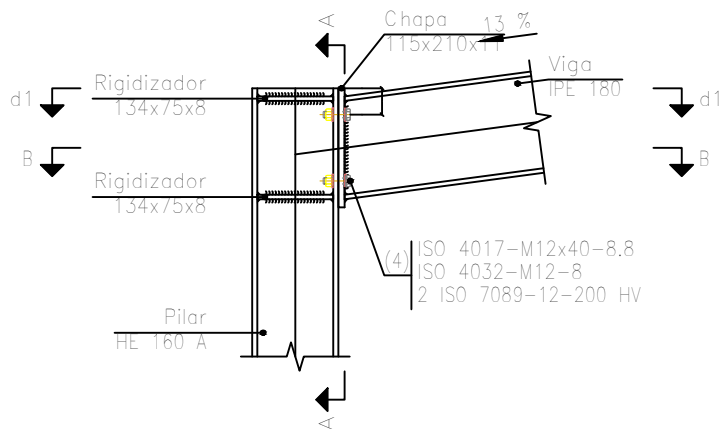
Tipo 9



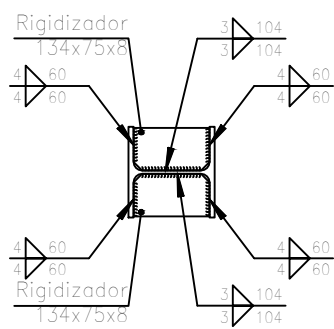
Chapa frontal de la viga IPE 180
(e = 11 mm)



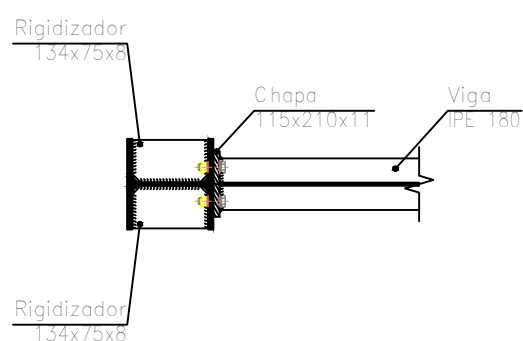
Sección A - A



Alzado



d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores
a Pilar HE 160 A



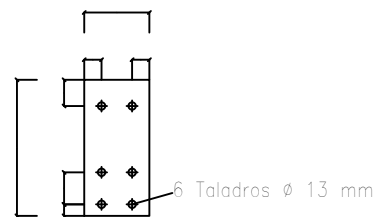
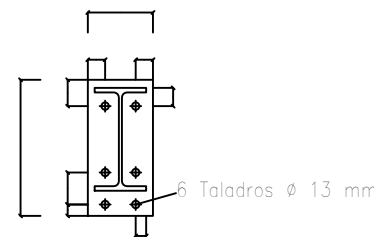
Sección B - B

Escala 1:20

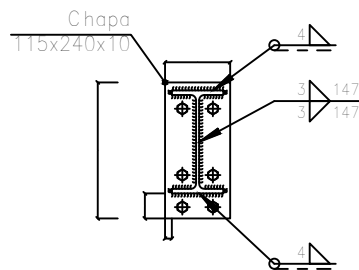


PROYECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP			
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100	
NOM PLÀNOL: UNIONS-4		FORMAT: A2	
NUM PLÀNOL: P-020		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025	

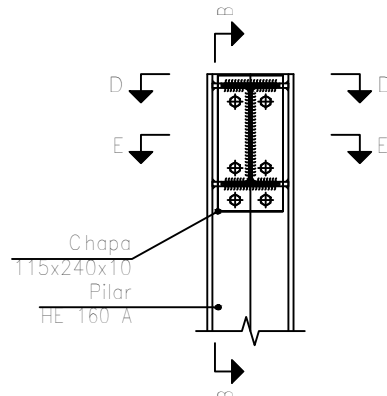
Tipo 8



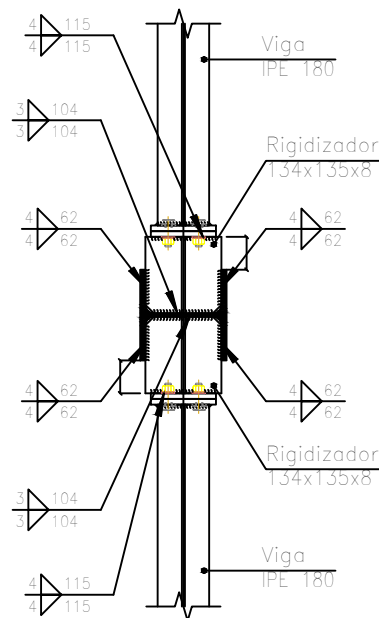
Chapa frontal de la viga (a) IPE 180 Chapa de apoyo de la viga (a) IPE 180
(e = 10 mm)



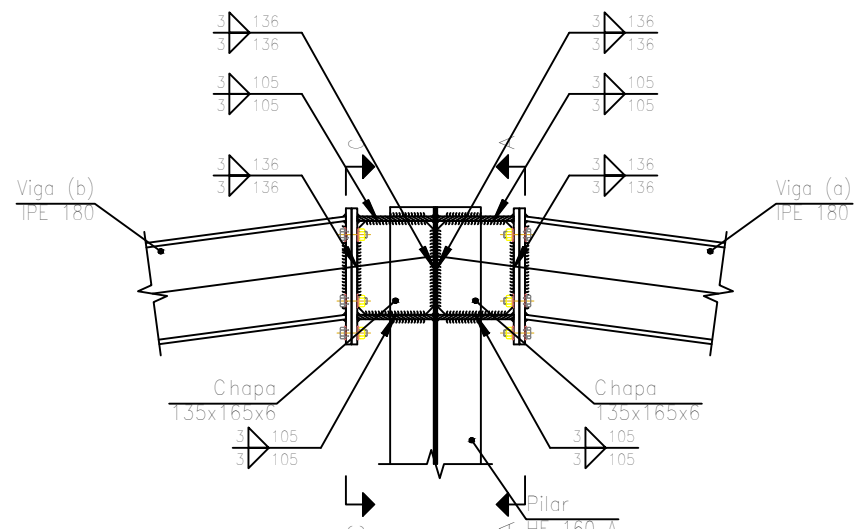
Detalle de soldaduras: Viga (a)
IPE 180 a chapa frontal



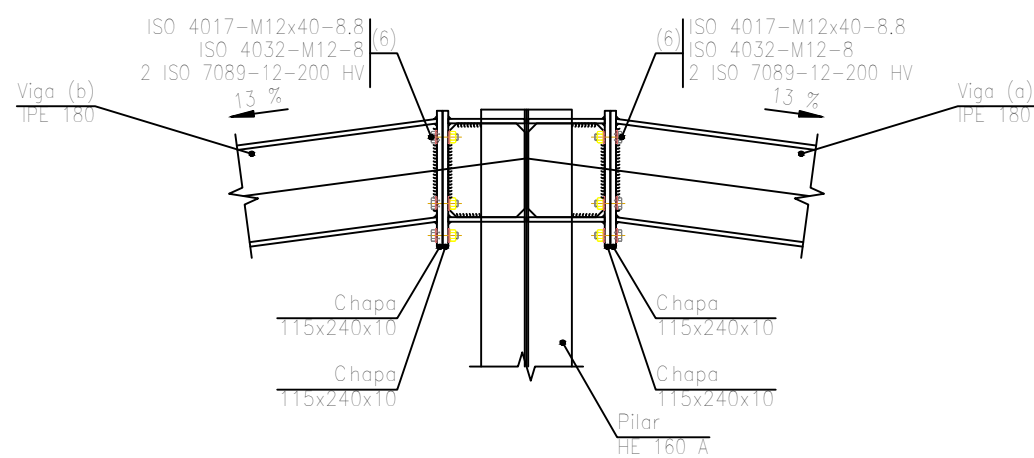
Sección A - A



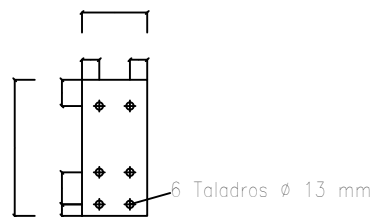
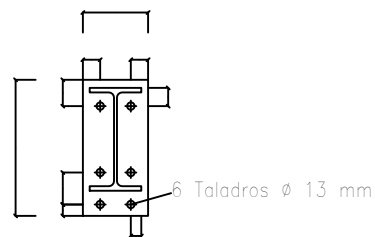
Sección D - D



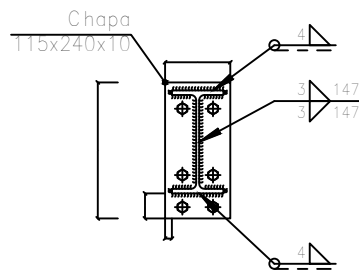
Sección B - B



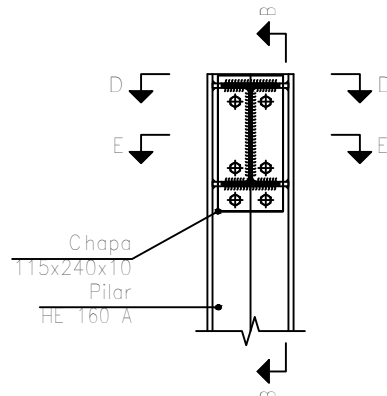
Alzado



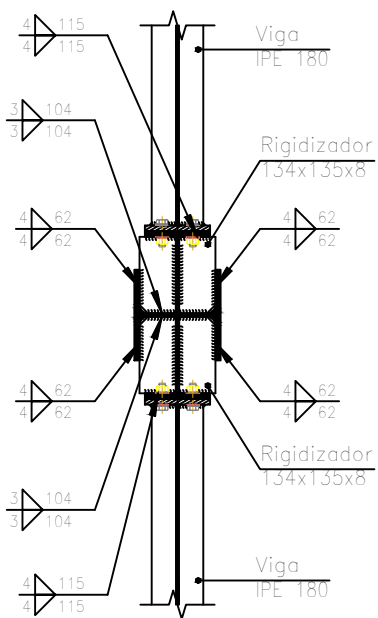
Chapa frontal de la viga (b) IPE 180 Chapa de apoyo de la viga (b) IPE 180
(e = 10 mm)



Detalle de soldaduras: Viga (b)
IPE 180 a chapa frontal



Sección C - C



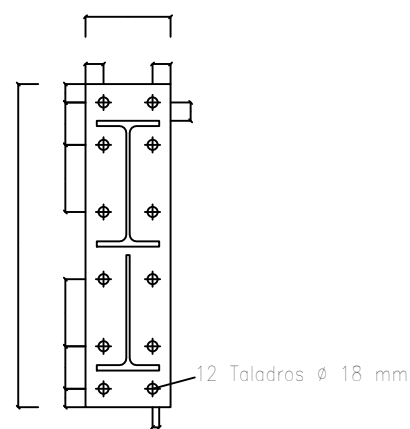
Sección E - E

Escala 1:20

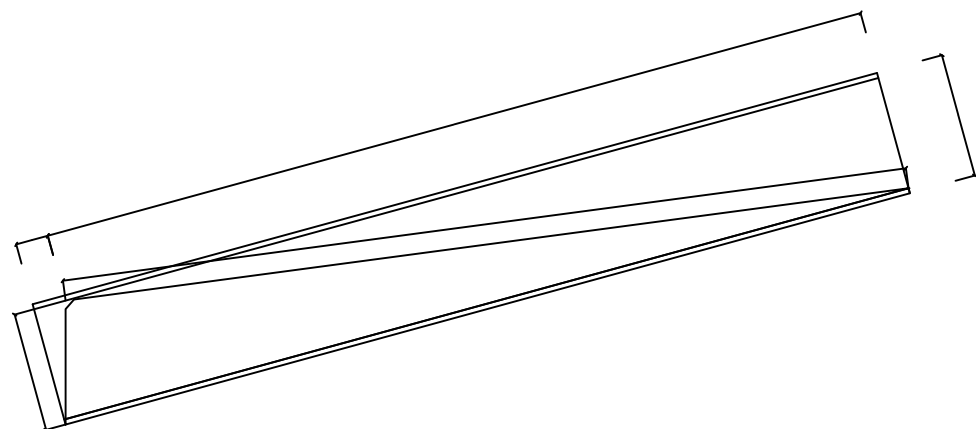


PROYECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: UNIONS-5		FORMAT: A2
NUM PLÀNOL: P-021		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

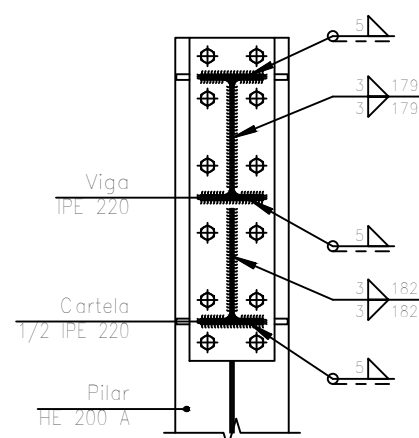
Tipo 11



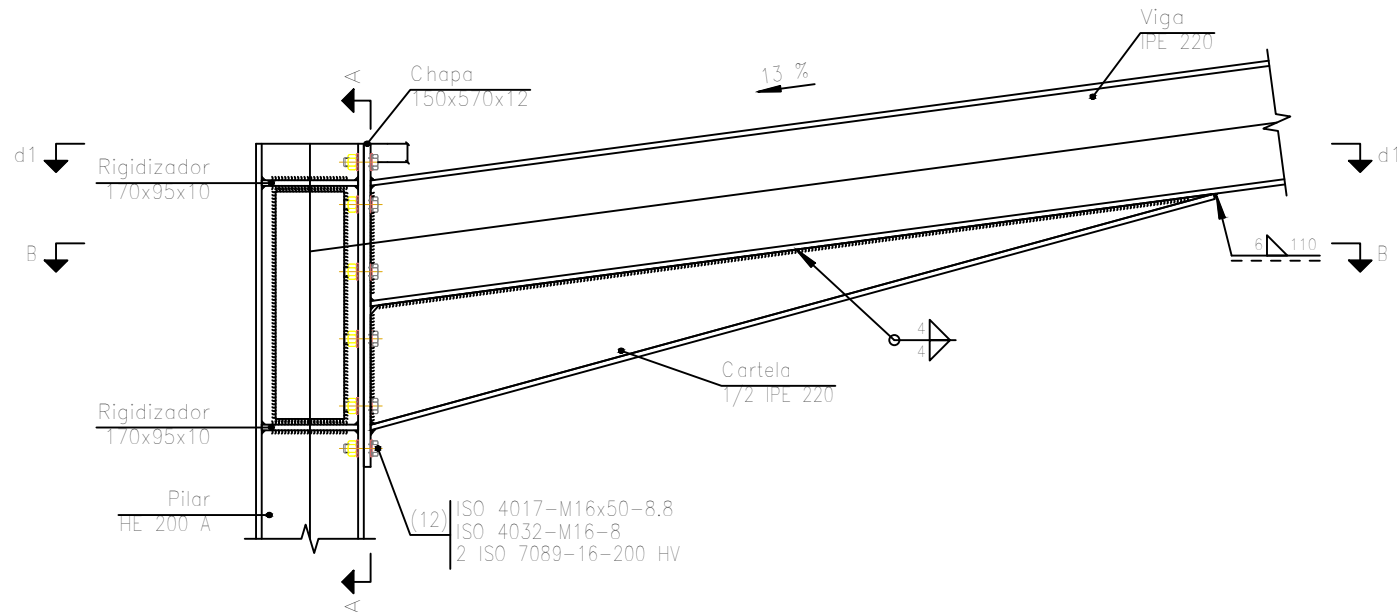
Chapa frontal de la viga IPE 220
(e = 12 mm)



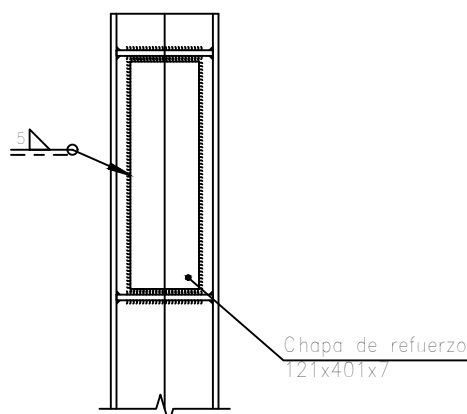
Detalle de la cartela (1/2 IPE 220)



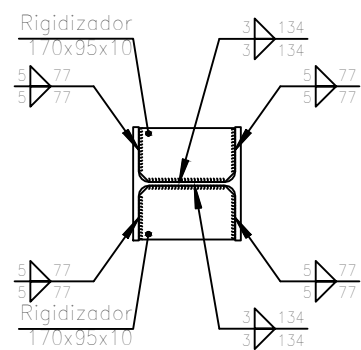
Sección A - A



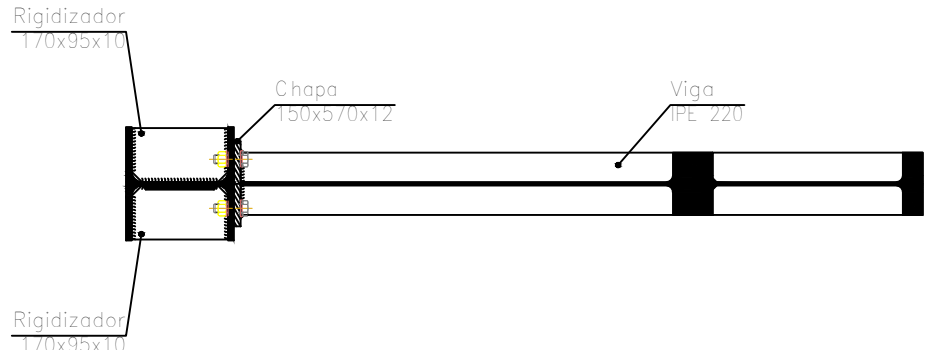
Alzado



Detalle de soldaduras: chapa de
refuerzo a Pilar HE 200 A

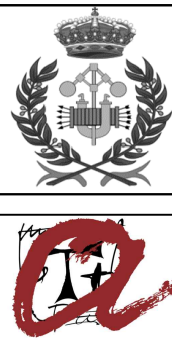


d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores
a Pilar HE 200 A



Sección B - B

Escala 1:20



PROYECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: UNIONS-6		FORMAT: A2
NUM PLÀNOL: P-022		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

Soldaduras				
f (kp/cm2)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	33016
			4	44481
			5	36142
			6	20700
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	4656
			5	9830

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	16	134x75x8	10,10
		8	134x135x8	9,09
		40	170x95x10	50,71
		4	135x165x6	4,21
	Chapas	10	121x401x7	26,66
		8	115x240x10	17,33
		4	115x210x11	8,34
		10	150x570x12	80,54
		10	135x250x14	37,09
		Total		244,08

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	40	ISO 4017-M12x40
		120	ISO 4017-M16x50
		30	ISO 4017-M16x55
Tuercas	Clase 5	16	ISO 4032-M20
	Clase 8	40	ISO 4032-M12
		150	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	80	ISO 7089-12
		300	ISO 7089-16
		16	ISO 7089-20

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	96	T25
Arandelas	96	A25

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	2	320x320x15	24,12
		4	450x400x20	113,04
		10	500x500x20	392,50
	Rigidizadores pasantes	4	400/200x100/0x6	5,65
		4	400/200x100/0x7	6,59
		20	500/190x150/0x8	65,00
	Rigidizadores no pasantes	4	84/14x100/30x5	0,93
		Total		607,83
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	ø 20 - L = 410 + 194	11,92
		8	ø 20 - L = 355 + 194	10,84
		96	ø 25 - L = 365 + 243	224,84
		Total		247,60

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3,1 CTE DB SE-A).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1,2 do	1,5 do	2,2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
Notas: ⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza ⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza ⁽³⁾ Se considera el menor de los valores do: Diámetro del agujero. t: Menor espesor de las piezas que se unen. En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.							

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.

6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:

- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.
- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

COMPROBACIONES:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha. El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

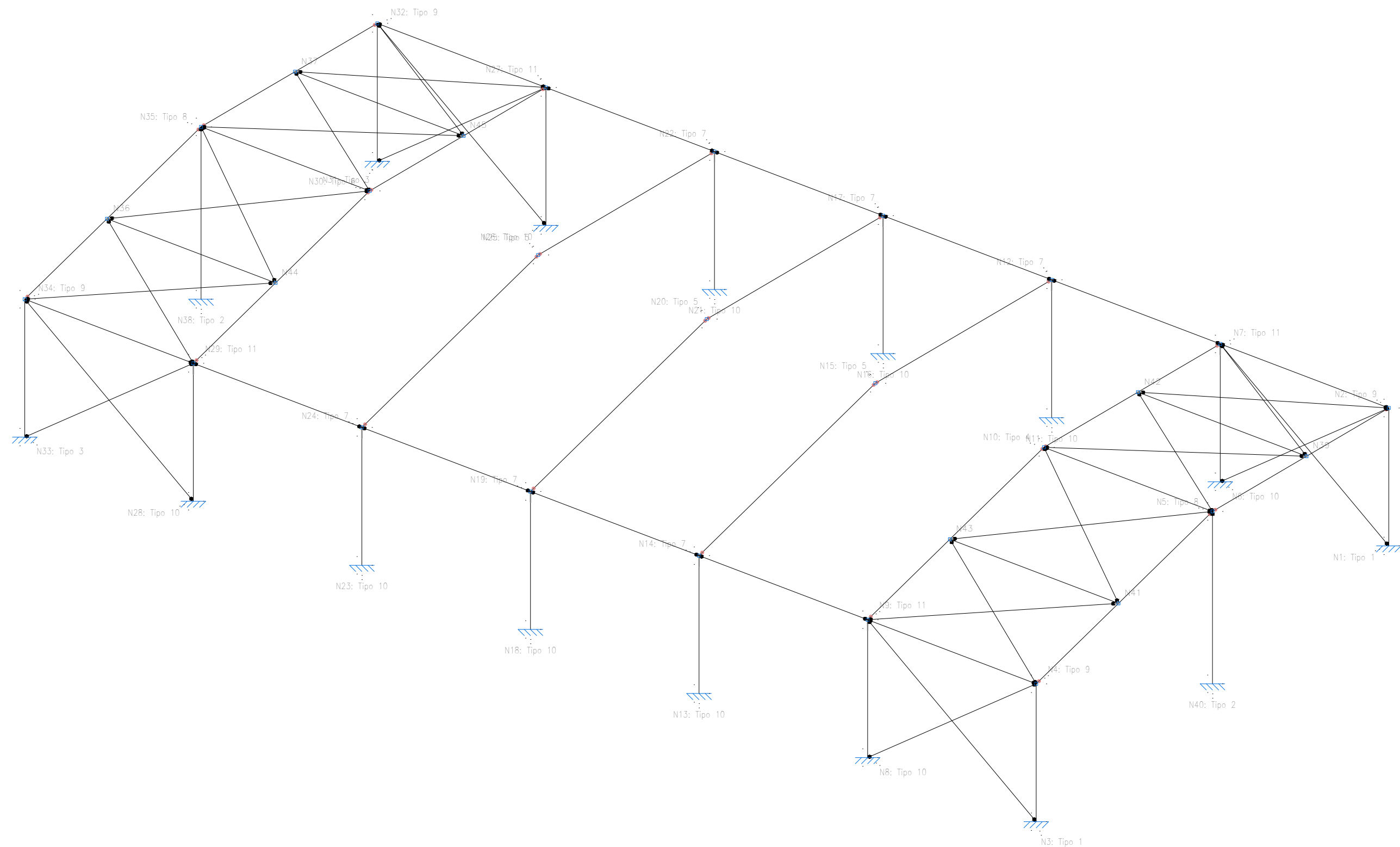
Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

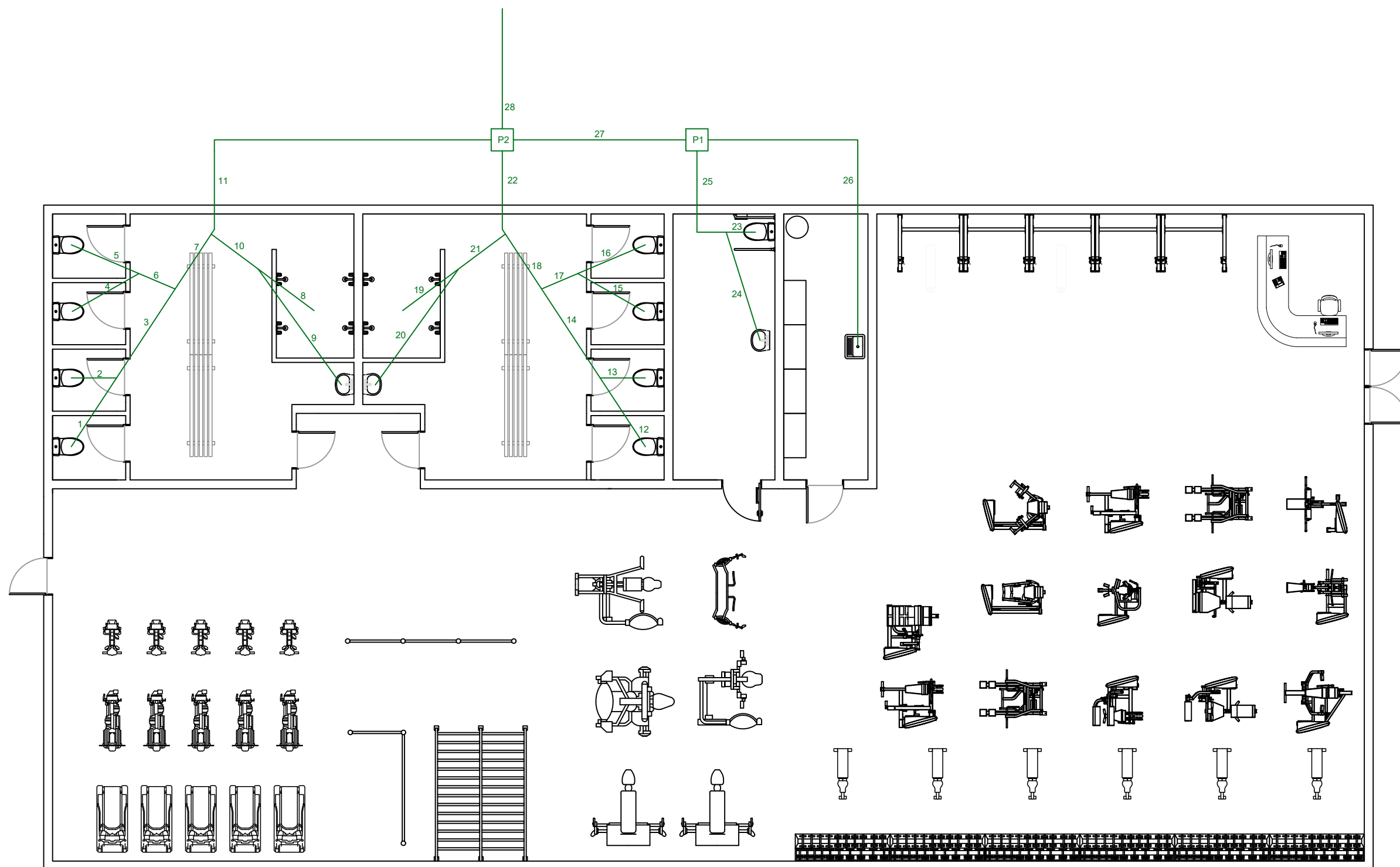
MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN

Referencias:
n: Cantidad de tornillos
S1: Norma de especificación del tornillo
ø[mm]: Diámetro nominal
L[mm]: Longitud nominal del tornillo
A1: Clase de calidad del acero del tornillo
S2: Norma de especificación de la tuerca
A2: Clase de calidad del acero de la tuerca
m: Cantidad de arandelas
S3: Norma de especificación de la arandela
H: Dureza de la arandela

	PROYECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
	AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
	NOM PLÀNOL: CARACTERÍSTIQUES UNIONS		FORMAT: A2
	NUM PLÀNOL: P-023		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025



PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/200
NOM PLÀNOL: TIPOLOGIA UNIONS		FORMAT: A2
NUM PLÀNOL: P-024		Cotes en m
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025		



CARACTERISTIQUES RAMALS			
N° ramal	Material	Diàmetre (mm)	Pendent
1	PVC	110	2%
2	PVC	110	2%
3	PVC	110	2%
4	PVC	110	2%
5	PVC	110	2%
6	PVC	110	2%
7	PVC	110	2%
8	PVC	75	2%
9	PVC	32	2%
10	PVC	75	2%
11	PVC	110	2%
12	PVC	110	2%
13	PVC	110	2%
14	PVC	110	2%
15	PVC	110	2%
16	PVC	110	2%
17	PVC	110	2%
18	PVC	110	2%
19	PVC	75	2%
20	PVC	32	2%
21	PVC	75	2%
22	PVC	110	2%
23	PVC	110	2%
24	PVC	32	2%
25	PVC	110	2%
26	PVC	63	2%
27	PVC	110	2%
28	PVC	110	2%

PERICONS	
N° PERICÓ	DIMENSIONS (m)
1	50 X 50



PROYECTO: CONSTRUCCIÓN D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

AUTOR: FRANCESCO CIURANA PEDRET DATA: 01/06/2025

NOM PLÀNOL: XARXA AIGÜES RESIDUALS

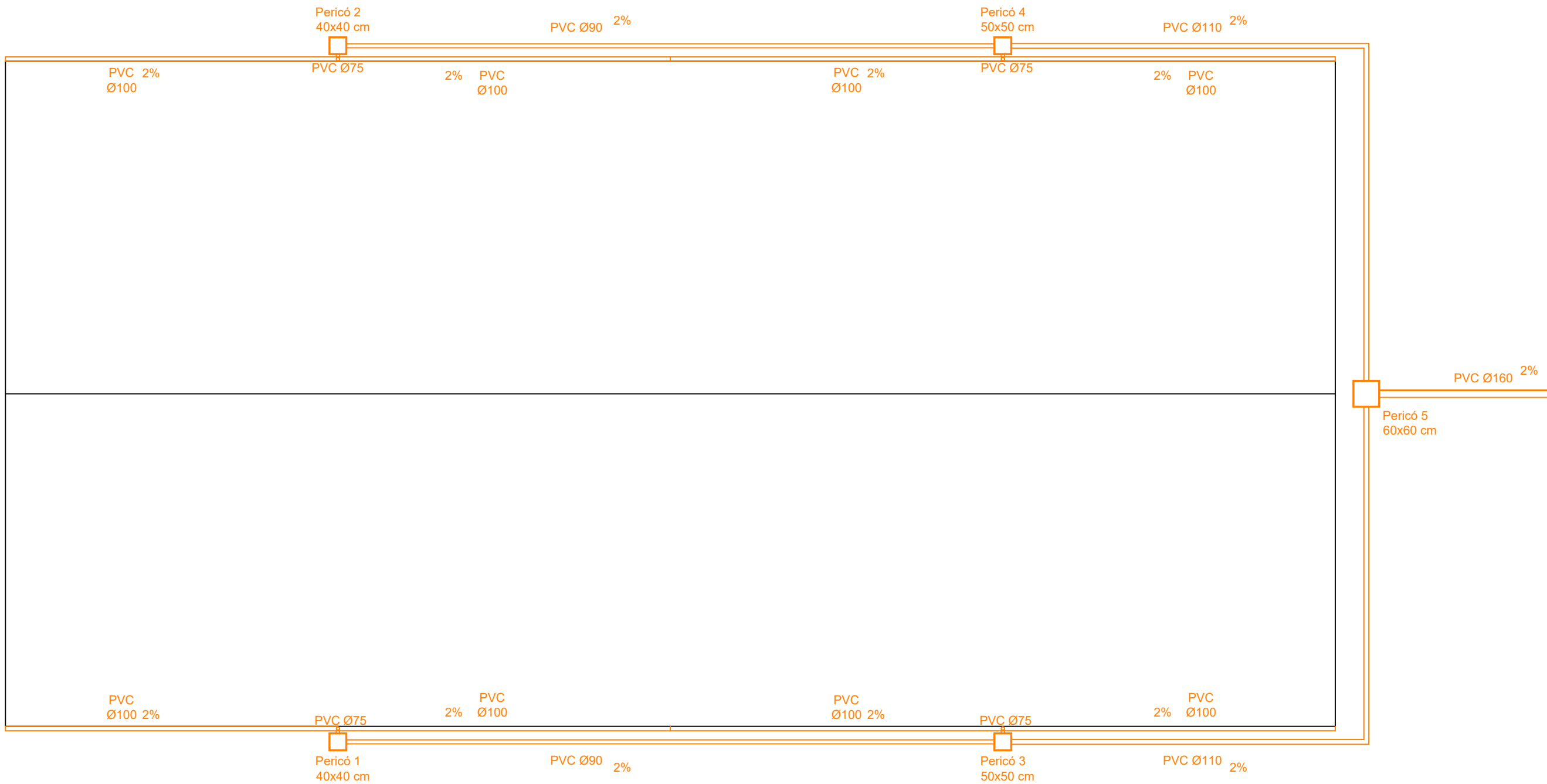
NUM PLÀNOL: P-025

ESCALA: 1/100

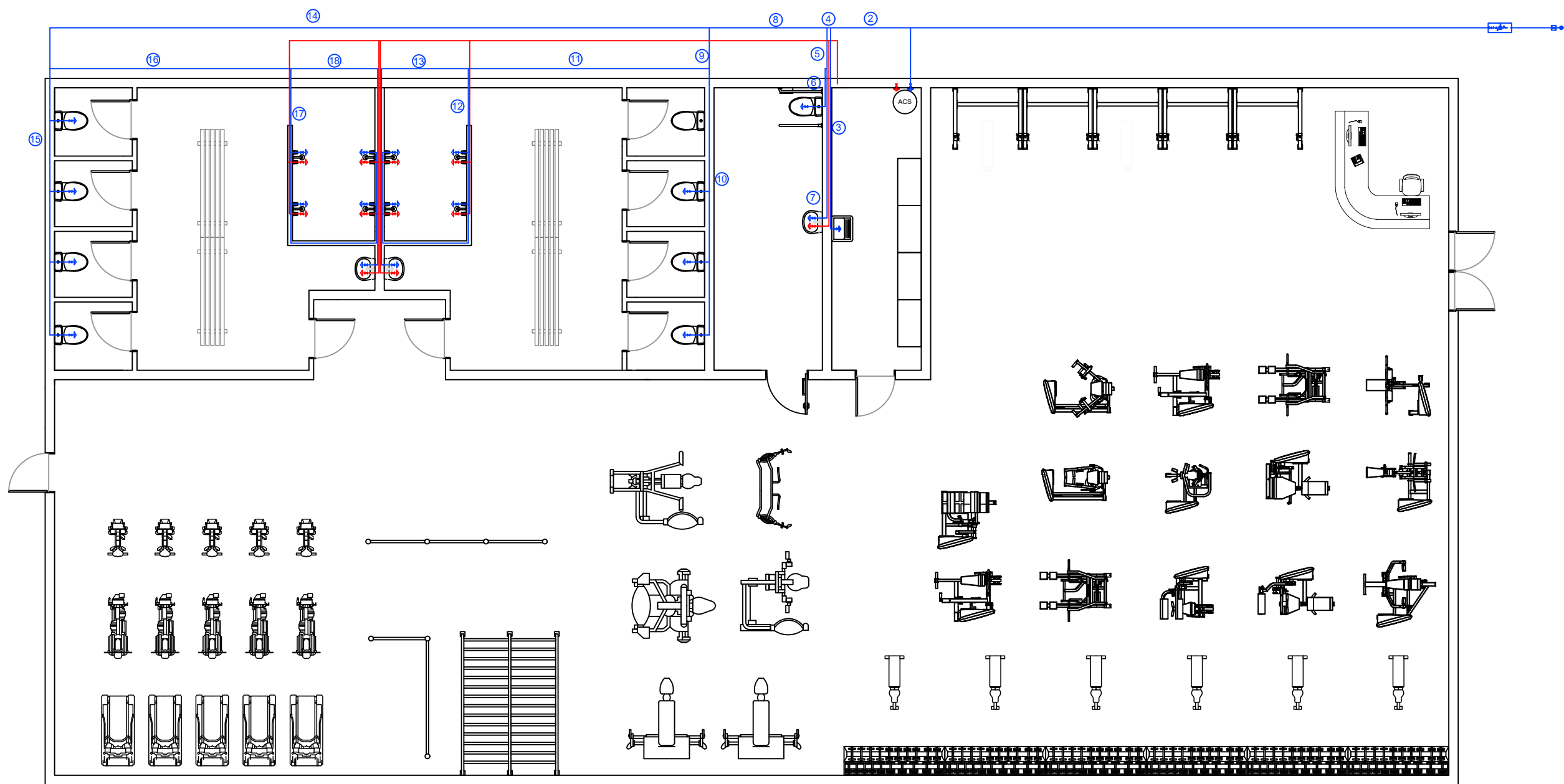
FORMAT: A3

Cotes en m

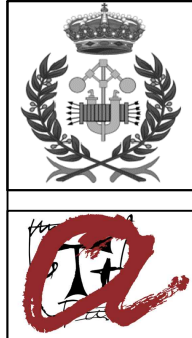
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025



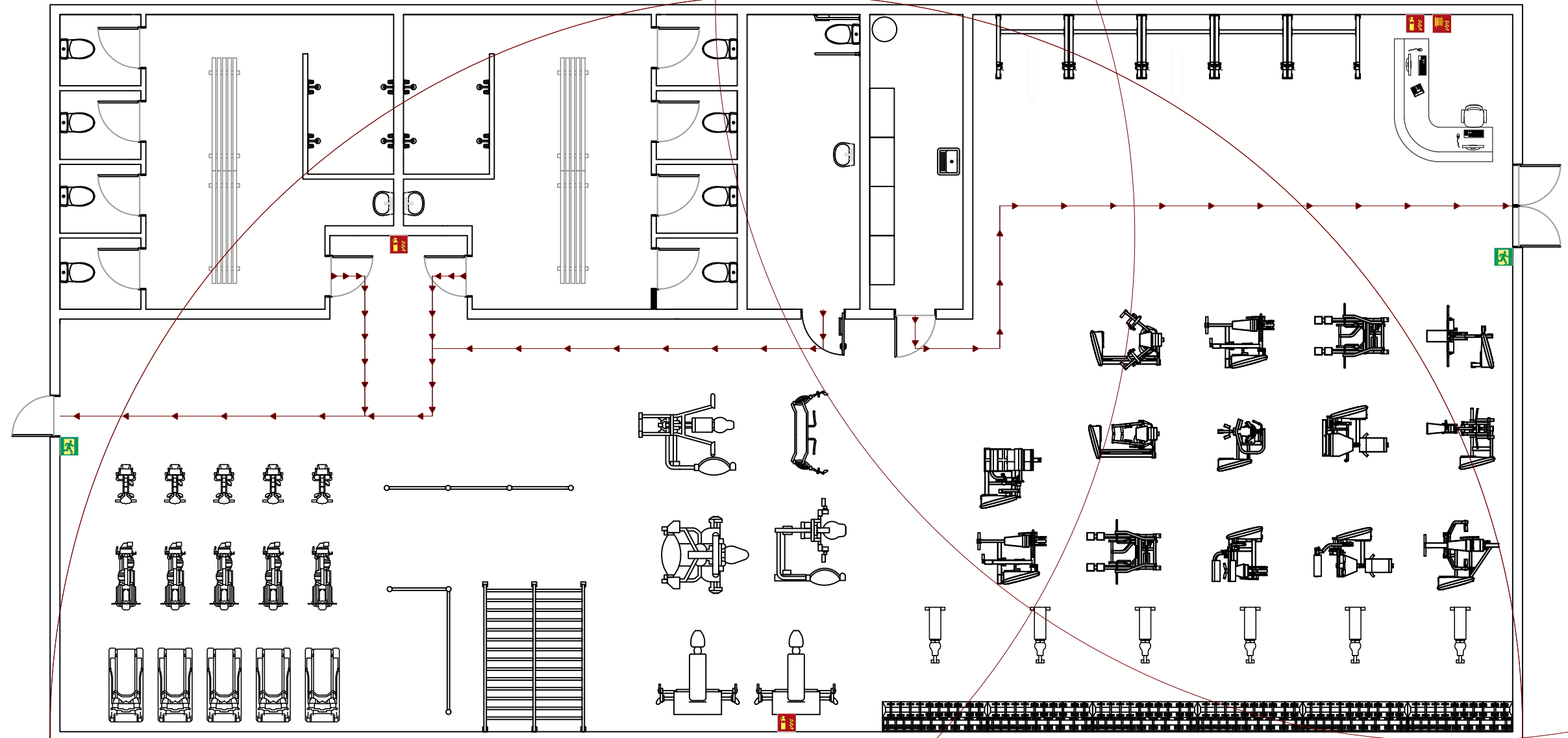
PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP			
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET		DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: XARXA AIGÜES PLUVIALS		FORMAT: A3	
NUM PLÀNOL: P-026		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025	



TRAM	ØINTERIOR NORMALITZAT (mm)
TUB ALIMENTACIÓ	40,8
2	32,6
3	20,4
4	32,6
5	16
6	16
7	16
8	32,6
9	26
10	26
11	26
12	26
13	26
14	32,6
15	26
16	26
17	26
18	26



PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: XARXA AIGÜA POTABLE		FORMAT: A3
NUM PLÀNOL: P-027		Cotes en m
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025		

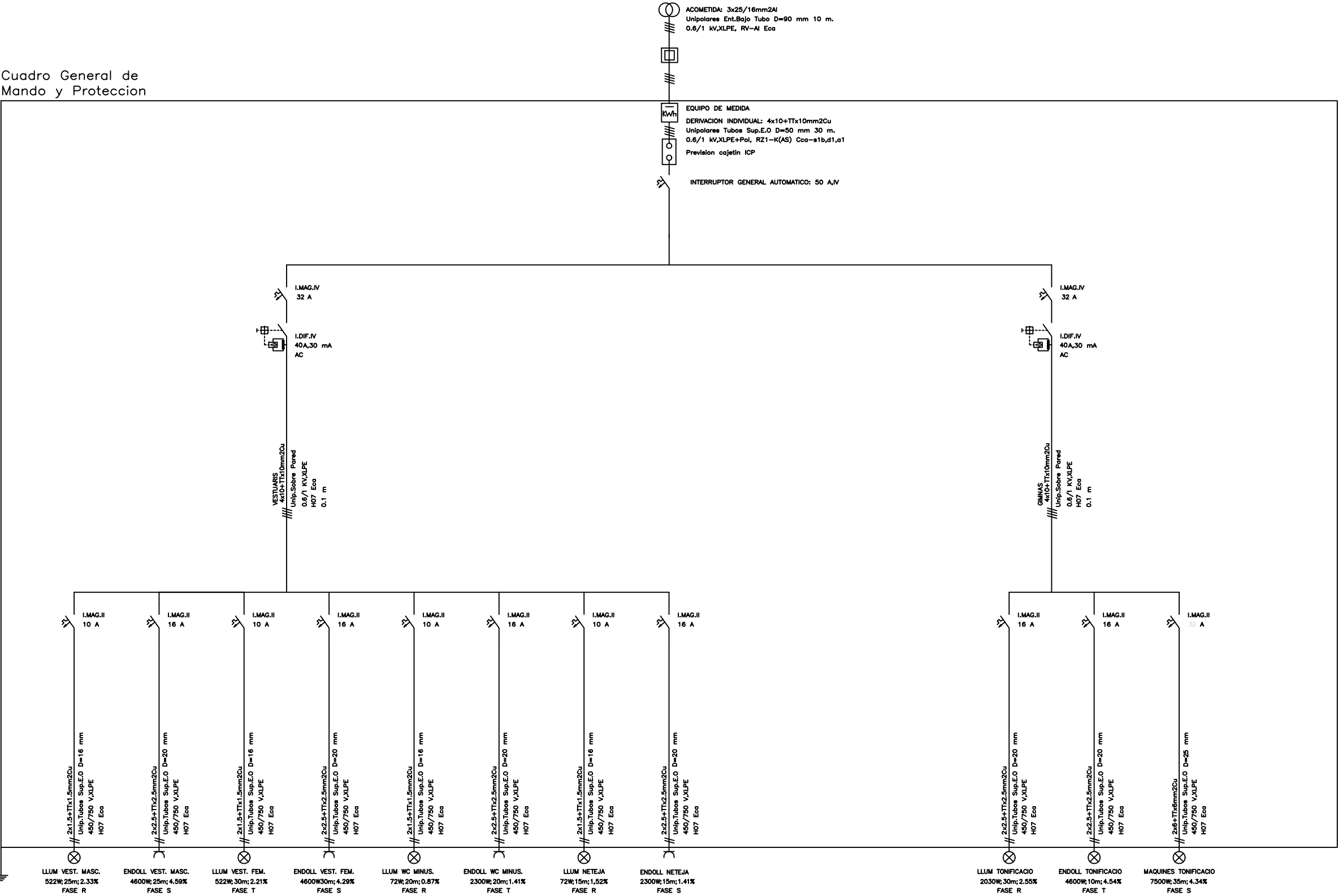


- Recorregut d'evacuació
- Sortida d'emergència
- BIE
- Extintor d'incendis (a 15 m)

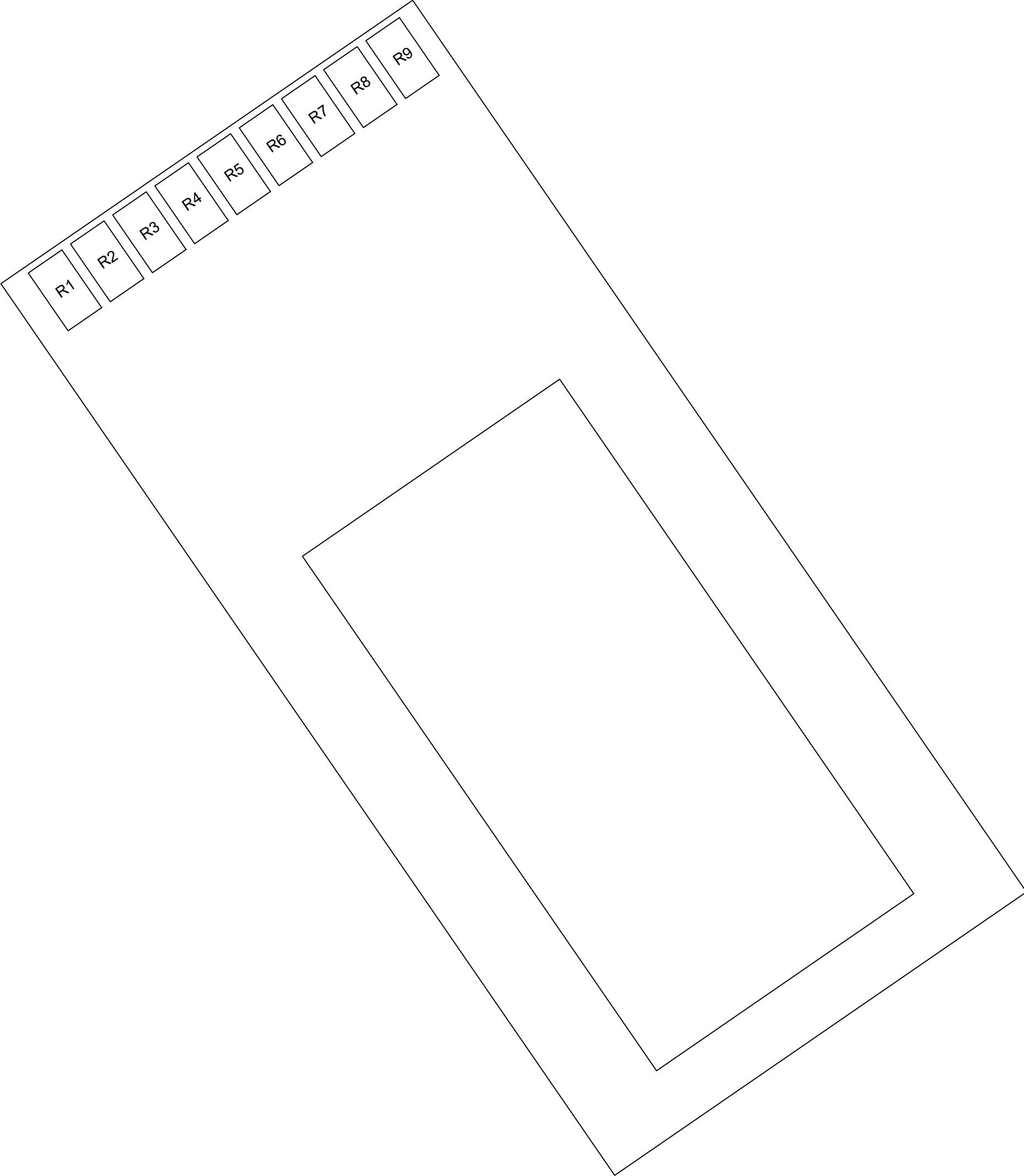


PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: RECORREGUT D'EVACUACIÓ I EQUIPS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS		FORMAT: A3
NUM PLÀNOL: P-028		Cotes en m
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025		

Cuadro General de Mando y Proteccion



PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: ESQUEMA UNIFILAR		FORMAT: A3
NUM PLÀNOL: P-029		Cotes en m
CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025		



CONTENIDORS	
PETRIS	R1
METALLS	R2
FUSTES	R3
PLÀSTICS	R4
PAPER + CARTRÓ	R5
ALTRES	R6
ENVASOS CONTAMINANTS	R7
TERRES EXCAVACIÓ	R8



PROYECTO: CONSTRUCCIÓN D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

AUTOR: FRANCESC CIURANA PEDRET

DATA: 01/06/2025

ESCALA: 1/200

NOM PLÀNOL: GESTIÓ DE RESIDUS

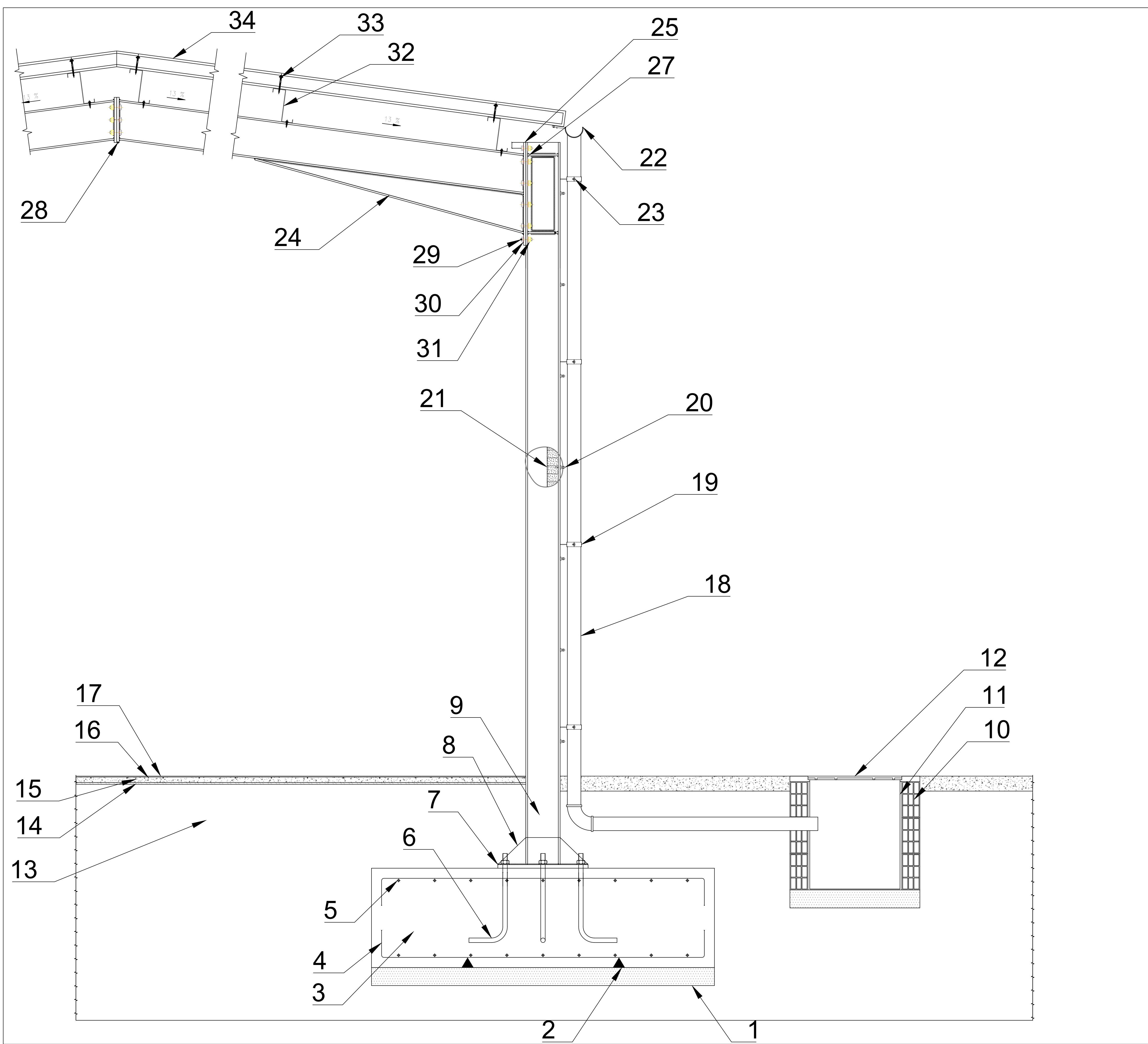
FORMAT: A2

Cotes en m

NUM PLÀNOL: P-030

CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025





1	Formigó de neteja
2	Separadors armadura d'acer
3	Formigó per sabtes HA-25/B/4/IIa
4	Armadura inferior en X d'acer B500S
5	Armadura inferior en Y d'acer B500S
6	Pern d'acoratge d'acer Ø20 B400S
7	Platina placa d'ancoratge 500x500x50
8	Rigiditzador arranc de pilar
9	Pilar HEA 200
10	Totxana foradada 40x20x10 cm
11	Morter ciment de revestiment
12	Tapa pericó 50x50
13	Capa de terra compactada
14	Poliestilè expandit (e=3cm)
15	Paviment formigó HA-25/P/20/IIa
16	Malla electrosoldada barres corrugades d'acer
17	Pintura epoxi per paviments de formigó
18	Baixant exterior aigües pluvials de PVC Ø20
19	Abraçadera per baixants exteriors
20	Grapa de subjecció a pilars de tancament de façana
21	Panell vertical H.A. prefabricat encaixat entre pilars
22	Canaló semicircular de PVC Ø100
23	Conjunt de subjecció: cargol, arandela, femella M8
24	Cartela inferior
25	Xapa 135x250x14
26	Pòrtic IPE 220
27	Ridigitzador 170x95x10
28	Xapa 150x570x12
29	Cargol ISO 4017 M16x50 - 8.8
30	Femella ISO 4032 M16 - 8
31	Arandela ISO 7089-16-200 HV
32	Corretja ZF 180x2.5 S-275
33	Cargol autoroscant corretja metàlica
34	Panell Sàndwich coberta



PROJECTE: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP		
AUTOR: FRANCISCO GUERRA PEDRET	DATA: 01/06/2025	ESCALA: 1/100
NOM PLÀNOL: SECCIÓ CONSTRUCTIVA		FORMAT: A1
NUM PLÀNOL: P-031		CONVOCATÒRIA: JUNY CURS 2024-2025

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 5: PLEC DE CONDICIONS

Autor: Francesc Ciurana Pedret

Director: Alfredo Lara Cuadra

Data: Juny 2025



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 5: PLEC DE CONDICIONS

1. Plec de condicions	3
2. Plec de clàusules administratives	3
2.1. Disposicions generals	3
2.2. Definició i atribució dels agents de l'edificació	3
2.2.1. <i>El promotor</i>	<i>3</i>
2.2.2. <i>El projectista</i>	<i>4</i>
2.2.3. <i>El constructor</i>	<i>4</i>
2.2.4. <i>El director de l'obra</i>	<i>4</i>
2.2.5. <i>El director d'execució de l'obra</i>	<i>5</i>
2.2.6. <i>Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació</i>	<i>5</i>
2.2.7. <i>Els proveïdors de productes</i>	<i>5</i>
2.3. Obligacions dels agents que intervenen	5
2.3.1. <i>El promotor</i>	<i>5</i>
2.3.2. <i>El projectista</i>	<i>7</i>
2.3.3. <i>El constructor</i>	<i>7</i>
2.3.4. <i>El director d'obra</i>	<i>9</i>
2.3.5. <i>El director d'execució de l'obra</i>	<i>11</i>
2.3.5. <i>Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació</i>	<i>13</i>
2.3.6. <i>Els proveïdors de productes</i>	<i>13</i>
2.4. Documentació final de l'obra	13
3. Plec de condicions tècniques particulars	13
3.1. Prescripcions sobre els materials	13
3.2. Prescripcions pel que fa a l'execució per unitats d'obra	14
3.2.1. <i>Neteja del terreny</i>	<i>14</i>
3.2.2. <i>Explanacions, desmunts i terraplens</i>	<i>16</i>
3.2.3. <i>Farciments i terraplens</i>	<i>18</i>
3.2.4. <i>Excavació de rases i pous</i>	<i>20</i>
3.2.5. <i>Transport de terres</i>	<i>22</i>
3.2.6. <i>Fonaments</i>	<i>23</i>
3.2.7. <i>Estructures d'acer</i>	<i>25</i>
3.2.8. <i>Cobertes</i>	<i>29</i>
3.2.9. <i>Tancaments</i>	<i>30</i>
3.2.10. <i>Fusteries</i>	<i>31</i>

3.2.11. Soleres.....	34
3.2.12. Paviments	37
3.2.13. Il·luminació.....	39
3.2.14. Recollida d'aigües.....	41
3.2.15. Electricitat	46
3.2.16. Aïllament seguretat contra incendis	54

1. Plec de condicions

D'acord amb el que estableix el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), aprovat mitjançant el Reial decret 314/2006, de 17 de març, el projecte descriurà les obres projectades amb el nivell de detall adequat a les seves característiques, de manera que es pugui verificar que les solucions proposades compleixen amb els requisits bàsics del CTE i altra normativa aplicable.

El projecte constitueix el document contractual, compost pels documents següents: Memòria i Annexos, Plànols i Pressupost. El contractista i/o constructor és responsable de qualsevol error que pugui derivar-se de no obtenir la informació directa suficient que corregeixi o ratifiqui el contingut dels documents del projecte.

En cas de contradicció entre la documentació gràfica i l'escrita, prevaldrà la documentació gràfica.

Tot allò que hagi estat esmentat en el Plec de Condicions i omès als Plànols, o viceversa, haurà de ser executat com si hagués estat exposat en ambdós documents, sempre que, a criteri de la Direcció Facultativa, quedin suficientment definides les unitats d'obra corresponents i aquestes tinguin un preu al Contracte.

2. Plec de clàusules administratives

2.1. Disposicions generals

Les disposicions de caràcter general, així com aquelles relacionades amb els treballs i materials, i les recepcions d'edificis i obres complementàries, estaran subjectes al que estableix el Plec de Clàusules Particulars per a contractes amb l'Administració Pública corresponent, d'acord amb el que disposa la Llei 34/2010, de 5 d'agost.

2.2. Definició i atribució dels agents de l'edificació

Les atribucions dels diferents agents que intervenen en l'edificació estan regulades per la Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'Ordenació de l'Edificació (LOE).

Es consideren agents de l'edificació totes les persones, físiques o jurídiques, que participen en el procés d'edificació. Les seves obligacions queden determinades pel que disposa la LOE, així com per altres disposicions aplicables i pel contracte que origina la seva intervenció.

2.2.1. El promotor

El promotor és la persona física o jurídica, ja sigui pública o privada, que de manera individual o col·lectiva pren decisions, impulsa, programa i finança, amb recursos propis

o aliens, les obres d'edificació per a si mateix o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Assumeix la iniciativa de tot el procés d'edificació, impulsant la gestió necessària per dur a terme l'obra inicialment projectada, i es fa càrrec de tots els costos necessaris.

D'acord amb la legislació vigent, s'equipararan a la figura del promotor els gestors de societats cooperatives, comunitats de propietaris o altres entitats anàlogues que assumeixin la gestió econòmica de l'edificació.

Quan les administracions públiques i els organismes subjectes a la legislació de contractes del sector públic actuïn com a promotors, es regiran per aquesta legislació i, en allò no previst, per les disposicions de la LOE.

2.2.2. El projectista

És l'agent encarregat, per encàrrec del promotor i subjecte a la normativa tècnica i urbanística corresponent, de redactar el projecte.

Poden redactar projectes parcials del mateix, o parts que el complementin, altres tècnics, de manera coordinada amb l'autor principal.

Quan el projecte es desenvolupi o es completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics, segons el que preveu l'apartat 2 de l'article 4 de la LOE, cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

2.2.3. El constructor

És l'agent que, contractualment davant del promotor, es compromet a executar, amb mitjans humans i materials, propis o aliens, les obres o una part d'aquestes, d'acord amb el Projecte i el Contracte d'obra.

2.2.4. El director de l'obra

És l'agent que, com a part de la Direcció Facultativa, supervisa el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, d'acord amb el projecte que la defineix, la llicència d'edificació i altres autoritzacions requerides, així com amb les condicions del contracte, amb l'objectiu d'assegurar la seva adequació a la finalitat prevista. Altres tècnics podran dirigir les obres de projectes parcials, sota la coordinació del Director de l'Obra.

2.2.5. El director d'execució de l'obra

És l'agent que, com a part de la Direcció Facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'Execució Material de l'Obra i de controlar, tant qualitativament com quantitativament, la construcció i la qualitat de l'edifici.

Per a això, és requisit indispensable estudiar i analitzar prèviament el projecte d'execució un cop redactat pel Tècnic Competent, i procedir a sol·licitar-li, amb antelació a l'inici de les obres, totes aquelles aclariments, correccions o documents complementaris que, dins del seu àmbit competencial i atribucions legals, consideri necessaris per tal de dirigir de manera efectiva l'execució de les obres.

2.2.6. Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Les entitats de control de qualitat de l'edificació són aquelles capacitats per oferir assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i de les seves instal·lacions, d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Els laboratoris d'assaig per al control de qualitat de l'edificació són aquells capacitats per oferir assistència tècnica mitjançant la realització d'assajos o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

2.2.7. Els proveïdors de productes

Es consideren proveïdors de productes els fabricants, almacenistes, importadors o venedors de productes de construcció.

S'entén per producte de construcció aquell que es fabrica per a la seva incorporació permanent en una obra, incloent-hi materials, elements semielaborats, components i obres separades d'aquesta, tant acabats com en procés d'execució.

2.3. Obligacions dels agents que intervenen

Per a plasmar les obligacions requerides dels agents exposats anteriorment, s'utilitza el capítol III de la LOE.

2.3.1. El promotor

Estar en possessió del dret de propietat sobre el terreny destinat a la construcció.

Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar el Director de l'Obra, el Director d'Execució de l'Obra i el Contractista a introduir modificacions posteriors en aquest, quan siguin imprescindibles per dur a terme el projecte previst.

Seleccionar i contractar els diferents agents, amb la titulació i capacitat professional requerides, que garanteixin el compliment de les condicions legalment exigibles per executar en la seva totalitat i amb èxit l'objecte del projecte, dins dels terminis estipulats i amb les condicions de qualitat exigides, complint els requisits bàsics establerts per als edificis.

Gestionar i assumir les llicències i autoritzacions administratives preceptives que, d'acord amb la normativa aplicable, siguin necessàries per a la construcció dels edificis, la urbanització del seu entorn immediat, l'execució de les obres i la seva ocupació.

Garantir els danys materials que pugui patir l'edifici, per protegir adequadament els interessos dels usuaris finals, d'acord amb les condicions legalment establertes, assumint la responsabilitat civil de manera personal i individualitzada, tant pels actes propis com pels actes d'altres agents pels quals, segons la legislació vigent, se n'hagi de respondre.

Garantir durant tres anys els danys materials derivats de l'incompliment de les condicions d'habitabilitat, i durant deu anys els que afectin la seguretat estructural de l'edifici, amb especial atenció a les habitatges unifamiliars en règim d'autopromoció, que es regiran per la legislació específica aplicable.

Contractar els tècnics redactors de l'Estudi de Seguretat i Salut o de l'Estudi Bàsic corresponent, així com els coordinadors en matèria de seguretat i salut en la fase corresponent, tot això segons el que estableix el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut en les obres de construcció.

El promotor no podrà donar l'ordre d'inici d'obres fins que el contractista hagi redactat el seu Pla de Seguretat i aquest hagi estat aprovat pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, deixant constància expressa en l'Acta d'Aprovació corresponent.

Realitzar l'avís previ a l'autoritat laboral competent, especificant-hi les dades de l'obra i redactant-lo d'acord amb l'Annex III del RD 1627/1997. Una còpia d'aquest document haurà d'exposar-se de forma visible a l'obra i mantenir-se actualitzada si s'escau.

Subscriure l'acta de recepció final de les obres, un cop aquestes estiguin finalitzades, indicant la acceptació de les mateixes, que podrà fer-se amb o sense reserves i haurà d'abastar la totalitat de les obres o fases completes. En cas de fer constar reserves, aquestes hauran de detallar-se minuciosament i caldrà indicar el termini per a la seva resolució.

Lliurar al comprador o usuari inicial, si escau, el Llibre de l'Edifici, que conté el manual d'ús i manteniment i altra documentació relativa a l'obra executada, així com qualsevol altre document exigible per les Administracions competents.

2.3.2. *El projectista*

Redactar el projecte per encàrrec del Promotor, conforme a la normativa urbanística i tècnica vigent i contenint la documentació necessària per tramitar tant la llicència d'obres i altres permisos administratius – projecte bàsic –, com per ser interpretat i poder executar totalment l'obra, lliurant al Promotor les còpies autoritzades corresponents, degudament visades pel seu col·legi professional.

Definir el concepte global del projecte d'execució amb el nivell de detall gràfic i escrit suficient i calcular els elements fonamentals de l'edifici, especialment la fonamentació i l'estructura. Concretar en el Projecte l'emplaçament de cambres de màquines, de comptadors, arquetes, espais assignats per a la pujada de conductes, reserves de buits de ventilació, allotjament de sistemes de telecomunicacions i, en general, d'aquells elements necessaris en l'edifici per facilitar les determinacions concretes i especificacions detallades que són encomanades als projectes parcials, els quals hauran d'adaptar-se al Projecte d'Execució, no podent-lo contradir en cap cas. S'haurà de lliurar necessàriament un exemplar del projecte complementari abans de l'inici de les obres o instal·lacions corresponents.

Acordar amb el Promotor la contractació de col·laboracions parcials d'altres tècnics professionals. Facilitar la col·laboració necessària perquè es produeixi la coordinació adequada amb els projectes parcials exigibles per la legislació o la normativa vigent, i que sigui necessari incloure per al desenvolupament correcte del procés constructiu, els quals hauran de ser redactats per tècnics competents, sota la seva responsabilitat i subscrits per persona física. Els projectes parcials seran aquells redactats per altres tècnics la competència dels quals pot ser diferent i incompatible amb les competències del Tècnic Principal, i per tant, de responsabilitat exclusiva d'aquests.

Elaborar aquells projectes parcials o estudis complementaris exigits per la legislació vigent en els quals és legalment competent per a la seva redacció, llevat de declinació expressa del Tècnic Principal i previ acord amb el Promotor, podent exigir la compensació econòmica en concepte de cessió de drets d'autor i de la propietat intel·lectual si hagués de lliurar-se a altres tècnics, igualment competents per realitzar el treball, documents o plànols del projecte per ell redactat, ja sigui en suport paper o informàtic.

Per últim, posseir la propietat intel·lectual del seu treball, tant de la documentació escrita com dels càlculs de qualsevol tipus, així com dels plànols continguts en la totalitat del projecte i en qualsevol dels seus documents complementaris.

2.3.3. *El constructor*

Tenir la capacitat professional o titulació que habiliti per al compliment de les condicions legalment exigibles per actuar com a constructor.

Organitzar els treballs de construcció per complir amb els terminis previstos, d'acord amb el corresponent Pla d'Obra, realitzant les instal·lacions provisionals i disposant dels mitjans auxiliars necessaris.

Comunicar a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball, en què s'inclourà el Pla de Seguretat i Salut al qual es refereix l'article 7 del RD 1627/97, de 24 d'octubre.

Adoptar totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos Laborals i Seguretat i Salut, segons estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent del que s'estableix a l'Estudi de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant el personal de l'equipament de seguretat exigible, així com complir les ordres efectuades pel coordinador en matèria de Seguretat i Salut en la fase d'execució de l'obra.

Supervisar de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si escau, rellevant del seu lloc tots aquells que poguessin menyscarbar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no trobar-se en les condicions adequades.

Examinar la documentació aportada pels tècnics redactors corresponents, tant del Projecte d'Execució com dels projectes complementaris, així com de l'Estudi de Seguretat i Salut, verificant que li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitant els aclariments pertinents.

Facilitar la tasca de la Direcció Facultativa, subscriuint l'Acta de Replanteig i executant les obres amb subjecció al Projecte d'Execució que haurà d'haver examinat prèviament, a la legislació aplicable, a les instruccions del Director de l'Obra i del Director d'Execució Material de l'Obra, amb la finalitat d'assolir la qualitat exigida en el projecte.

Realitzar les obres seguint els criteris de bona pràctica constructiva, que té l'obligació de conèixer i aplicar, així com les lleis generals dels materials o lex artis, tot i que aquests criteris no estiguin especificats íntegrament en la documentació del projecte. A aquest efecte, ostenta la prefectura de tot el personal que intervingui a l'obra i coordina les tasques dels subcontractistes.

Disposar dels mitjans materials i humans que la naturalesa i entitat de l'obra requereixin, comptant amb el nombre adequat d'oficials, suboficials i peons que es requereixin en cada moment, ja sigui mitjançant personal propi o subcontractistes, procedint a solapar aquells oficis compatibles entre si per tal de poder executar diferents treballs simultàniament sense interferències, contribuint així a l'agilització i finalització de l'obra dins dels terminis previstos.

Ordenar i disposar en tot moment de personal suficient al seu càrrec per dur a terme les actuacions pertinents amb solvència, diligència i sense interrupció, programant-les de manera coordinada amb el Director d'Execució Material de l'Obra.

Supervisar personalment i de forma contínua i completa el desenvolupament de les obres, les quals han de transcorre sense dilació i amb ordre i coherència adequats, i

respondre directament pels treballs realitzats pels seus treballadors subordinats, exigint-los un autocontrol constant dels treballs realitzats i ordenant la modificació de totes aquelles tasques que es presentin mal executades.

Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials utilitzats i elements constructius, verificant aquells preparats a peu d'obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció facultativa del Director d'Execució de l'obra, els subministraments o prefabricats que no compleixin les garanties, la documentació mínima exigible o els documents d'idoneïtat requerits per la normativa aplicable, havent de recavar de la Direcció Facultativa la informació necessària per complir adequadament la seva comesa.

Dotar d'equipament, maquinària i eines adequades els operaris que intervinguin en l'obra, per tal de dur a terme correctament les instal·lacions necessàries i no menyscar, amb la seva posada en obra, les característiques i naturalesa dels elements constructius que compondran l'edifici un cop finalitzat.

Posar a disposició del Director Tècnic els mitjans auxiliars i el personal necessari per dur a terme les proves pertinents per al Control de Qualitat, recavant d'aquest tècnic el pla a seguir en relació amb les mostres, trasllats, assaigs i altres actuacions necessàries. Vetllar perquè el personal de l'obra mantingui el respecte degut a la Direcció Facultativa.

Auxiliar el Director d'Execució de l'Obra en els actes de replanteig i signar posteriorment, un cop finalitzat aquest, l'acta corresponent d'inici d'obra, així com la de recepció final. Facilitar als Directors de l'Obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació final de l'obra executada. Subscriure les garanties d'obra recollides a l'Article 19 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació, que segons la seva naturalesa poden ser d'1 any (danys per defectes d'acabats o terminació), 3 anys (danys per defectes o vicis d'elements constructius o instal·lacions que afectin l'habitabilitat), o 10 anys (danys en la fonamentació).

2.3.4. El director d'obra

Dirigir l'obra coordinant-la amb el Projecte d'Execució, facilitant-ne la interpretació tècnica, econòmica i estètica als agents que intervenen en el procés constructiu.

Aturar l'obra per causa greu i justificada, la qual haurà de constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant explicacions immediates al Promotor.

Redactar les modificacions, ajustos, rectificacions o plànols complementaris que siguin necessaris per al desenvolupament adequat de les obres. És facultat expressa i exclusiva la redacció d'aquelles modificacions o aclariments directament relacionats amb l'adequació de la fonamentació i l'estructura projectades a les característiques geotècniques del terreny; el càlcul o recàlcul del dimensionament i armat de tots i cadascun dels elements principals i complementaris de la fonamentació i de l'estructura vertical i horitzontal; els que afectin substancialment la distribució d'espais, les solucions de façana i coberta, el dimensionament i la composició d'obertures, així com la modificació dels materials previstos.

Assessorar el Director d'Execució de l'Obra en aquells aclariments i dubtes que puguin sorgir per al correcte desenvolupament de la mateixa, especialment pel que fa a les interpretacions de les especificacions del projecte.

Assistir a les obres per resoldre les contingències que s'hi produeixin i assegurar la correcta interpretació i execució del projecte, impartint les solucions necessàries i consignant en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises per a la correcta interpretació del que ha estat projectat, sense perjudici de realitzar tots els aclariments i ordres verbals que es considerin necessaris.

Signar l'Acta de Replanteig o d'Inici d'Obra i el Certificat Final d'Obra, així com signar el vistiplau de les certificacions parcials relatives al percentatge d'obra executada i, si calgués a instància del Promotor, supervisar la documentació presentada relativa a les unitats d'obra realment executades abans de la seva liquidació final, tot amb els visats que siguin pertinents.

Informar puntualment el Promotor de totes aquelles modificacions substancials que, per raons tècniques o normatives, comportin una variació respecte al projecte bàsic i d'execució, i que afectin o puguin afectar el contracte subscrit entre el Promotor i els destinataris finals dels habitatges.

Redactar la documentació final d'obra, incorporant-hi les modificacions efectuades. A aquest efecte, els tècnics redactors de projectes i/o estudis complementaris hauran de lliurar-li obligatòriament la documentació final en què es reflecteixi l'estat final de les obres i/o instal·lacions per ells redactades, supervisades i realment executades, sent responsabilitat dels signants la veracitat i exactitud dels documents presentats.

Al Projecte Final d'Obra s'hi adjuntarà l'Acta de Recepció Final; la relació identificativa dels agents que han intervingut en el procés edificatori, incloent tots els subcontractistes i oficis participants; les instruccions d'Ús i Manteniment de l'Edifici i de les seves instal·lacions, d'acord amb la normativa aplicable.

La documentació a què es fa referència en els dos apartats anteriors forma part integrant del Llibre de l'Edifici, i el Promotor haurà de lliurar una còpia completa als usuaris finals del mateix, que, en el cas d'edificis d'habitatges plurifamiliars, es materialitza en un exemplar que haurà de ser custodiat pel president de la Comunitat de Propietaris o per l'Administrador, essent aquests responsables de divulgar el seu contingut als altres propietaris i de fer complir els requisits de manteniment que consten en la dita documentació.

A més de totes les facultats que corresponen al Director de l'Obra, expressades en els articles anteriors, és missió específica seva la direcció mediata, anomenada alta direcció, pel que fa al compliment de les directrius generals del projecte i a la concordança entre l'edificació construïda i el projecte.

S'ha d'indicar expressament que la resistència al compliment de les ordres dels Directors de l'Obra en la seva tasca d'alta direcció es considerarà com a falta greu i, en

cas que, al seu parer, l'incompliment del que ha estat ordenat posi en perill l'obra o les persones que hi treballen, podrà recusar el Contractista i/o acudir a les autoritats judicials, essent responsable el Contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

2.3.5. El director d'execució de l'obra

Al Director d'Execució de l'Obra, segons el que s'estableix a l'Article 13 de la LOE i altra legislació vigent aplicable, li corresponen les següents atribucions competencials i obligacions:

La direcció immediata de l'obra. Verificar personalment la recepció in situ de tots els productes i materials subministrats necessaris per a l'execució de l'obra, assegurant-se que s'ajustin amb precisió a les especificacions del projecte i a les normes exigibles de qualitat, tenint plena autoritat per acceptar o rebutjar-los en cas que ho consideri oportú i per causa justificada, ordenant la realització de proves i assaigs que siguin necessaris.

Dirigir l'execució material de l'obra d'acord amb les especificacions de la memòria i dels plànols del Projecte, així com, si és necessari, amb les instruccions complementàries que recabi del Director de l'Obra.

El Director Tècnic té les següents responsabilitats i deures, segons el que estableix la legislació vigent:

Anticipar-se amb suficient antelació a les diferents fases de posada en obra, sol·licitant els aclariments al Director de l'Obra que siguin necessaris i planificant de manera anticipada i contínua amb el contractista principal i els subcontractistes els treballs a realitzar.

Verificar els replanteigs, materials, formigons i altres productes subministrats, exigint la presentació dels certificats d'idoneïtat corresponents.

Verificar l'execució i disposició correctes dels elements constructius i de les instal·lacions, incloent-hi tots els elements de fonamentació i estructura horitzontal i vertical, comprovant-ne les especificacions concretes de dimensionament, tipologies de biguetes, adequació a la fitxa tècnica homologada, diàmetres nominals, longituds d'ancoratge i doblat de barres.

Observar els temps d'encofrat i desencofrat de bigues, pilars i forjats assenyalats per la Instrucció del Formigó vigent.

Verificar el dimensionament correcte de rampes i escales i el seu traçat i replanteig adequats pel que fa a pendents, desnivells projectats i compliment de tota la normativa aplicable.

Supervisar la col·locació correcta de fàbriques i tancaments, el seu entrellaçat complet, així com l'execució material de la totalitat de l'obra d'acord amb els criteris i lleis dels materials, la bona praxi constructiva (lex artis) i la normativa aplicable.

Assistir a l'obra amb la freqüència, dedicació i diligència necessàries per supervisar eficaçment l'execució en totes les seves fases, des del replanteig inicial fins a la finalització total de l'edifici, donant les ordres precises d'execució al Contractista i, si cal, als subcontractistes.

Consignar al Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que consideri oportunes per a l'execució correcta de les obres.

Supervisar posteriorment el compliment adequat de les ordres prèviament efectuades i la correspondència entre allò executat i el que havia estat ordenat.

Verificar el traçat adequat de les instal·lacions, conductes, acometides, xarxes d'evacuació i el seu dimensionament, comprovant-ne la idoneïtat i l'ajust a les especificacions del projecte d'execució i dels projectes parcials, coordinant aquestes actuacions amb els tècnics redactors corresponents.

Aturar l'obra si, al seu criteri, existeix una causa greu i justificada, la qual haurà de consignar-se necessàriament al Llibre d'Ordres i Assistències, informant immediatament els Directors de l'Obra, que hauran de corroborar-la per a la seva plena efectivitat, i al Promotor.

Supervisar les proves pertinents per al Control de Qualitat, respectant el que especifica la normativa vigent, tasca i obligació per a la qual té competència exclusiva legal, programant sota la seva responsabilitat, i coordinat amb el contractista, la presa de mostres, trasllats, assaigs i altres actuacions necessàries sobre elements estructurals, així com les proves d'estanqueïtat de façanes i cobertes i de les seves impermeabilitzacions, comprovant-ne l'eficàcia.

Informar amb diligència els Directors de l'Obra dels resultats dels assaigs de control a mesura que se'n tinguin coneixement, proposant la realització de proves complementàries en cas de resultats adversos.

Emetre, després de la comprovació oportuna, les certificacions parcials o totals relatives a les unitats d'obra realment executades, amb els visats preceptius.

A més, és responsable d'elaborar i subscriure la documentació final d'obra relativa als resultats del Control de Qualitat, especialment aquells assaigs i verificacions d'execució d'obra realitzats sota la seva supervisió, referits a elements de fonamentació, murs i estructures, proves d'estanqueïtat i vessament de cobertes i façanes, verificacions del funcionament de les instal·lacions de sanejament i desguàs pluvial, entre altres aspectes establerts per la normativa. Així mateix, ha de subscriure conjuntament el Certificat Final d'Obra, que acredita la conformitat amb l'execució correcta dels treballs i la verificació positiva dels assaigs i proves efectuades. En cas que s'ignorin les ordres efectuades pel

Director Tècnic, això es considerarà com a falta greu i, si al seu criteri l'incompliment del que ha estat ordenat posa en perill l'obra o les persones que hi treballen, podrà adreçar-se a les autoritats judicials, essent el Contractista responsable de les conseqüències legals i econòmiques.

2.3.5. Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Proporcionar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, al director de l'execució de les obres. Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per realitzar adequadament els treballs contractats, si fos necessari, mitjançant l'acreditació oficial corresponent atorgada per les Comunitats Autònomes amb competència en la matèria.

2.3.6. Els proveïdors de productes

Realitzar el lliurament dels productes d'acord amb les especificacions de la comanda, garantint-ne l'origen, la identitat i la qualitat, així com el compliment dels requisits que estableixi, si escau, la normativa tècnica aplicable. Proporcionar, quan correspongui, les instruccions d'ús i manteniment dels productes subministrats, així com les garanties de qualitat corresponents, per a la seva inclusió en la documentació de l'obra executada.

2.4. Documentació final de l'obra

D'acord amb l'Article 7 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació, un cop finalitzada l'obra, el projecte amb la incorporació, si escau, de les modificacions degudament aprovades, serà lliurat al promotor pel director de l'obra per a la formalització dels corresponents tràmits administratius. A aquesta documentació s'hi adjuntarà, com a mínim, l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació, així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, d'acord amb la normativa aplicable.

3. Plec de condicions tècniques particulars

3.1. Prescripcions sobre els materials

Els productes, equips i sistemes subministrats hauran de complir les condicions especificades en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats hauran d'estar en consonància amb les diferents normes publicades sobre aquests, les quals tindran caràcter complementari a aquesta secció del Plec. Es donarà preferència, pel que fa a la seva acceptabilitat, a aquells materials que disposin d'un Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts.

Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà, segons l'article 7.2 del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE):

- L'article 7.2.1, Control de la documentació dels subministraments.
- L'article 7.2.2, Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica.
- L'article 7.2.3, Control de recepció mitjançant assaigs.

Per part del Constructor o Contractista, hi haurà l'obligació de comunicar als proveïdors de productes les qualitats exigides per als diferents materials, recomanant-se que, prèviament a la seva incorporació, se sol·liciti l'aprovació del Director d'Execució de l'Obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra.

El Contractista serà responsable que els materials emprats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat establert per a la seva acceptació.

El Contractista notificarà al Director d'Execució de l'Obra, amb suficient antelació, l'origen dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti aquest, les mostres i dades necessàries per decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials hauran de ser reconeguts pel Director d'Execució de l'Obra abans de la seva incorporació a obra, i sense la seva aprovació no podran ser emmagatzemats ni instal·lats. Així mateix, fins i tot després d'haver estat instal·lats a l'obra, aquells materials que presentin defectes no detectats en el primer reconeixement i que perjudiquin el bon acabat de l'obra hauran de ser retirats.

El fet que el Contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no l'eximeix de la seva responsabilitat. La simple inspecció o revisió per part dels Tècnics no suposa l'acceptació absoluta dels materials; seran els assaigs corresponents els que determinaran la seva idoneïtat, i la responsabilitat contractual del Contractista no s'extingirà a aquest efecte fins a la recepció definitiva de l'obra.

Els productes de construcció que s'incorporin de manera permanent als edificis, segons el seu ús previst, hauran de portar el marcatge CE, i assegurar el compliment *del Reial Decret 542/2020, de 26 de maig, pel qual es modifiquen i derroguen diferents disposicions en matèria de qualitat i seguretat industrial.*

3.2. Prescripcions pel que fa a l'execució per unitats d'obra

3.2.1. Neteja del terreny

Aquest treball consisteix en extreure i retirar de la zona d'excavació qualsevol material de rebuig o no aprofitable, així com l'excavació de la capa superior dels terrenys conreables o amb vegetació, mitjançant mitjans mecànics o manuals, amb la finalitat d'obtenir una superfície regular definida pels plànols, sobre la qual es puguin realitzar posteriors excavacions.

Normes d'aplicació:

- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
- Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.
- Residus. Construcció i demolició. Reial decret 105/2008, de l'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Ecoeficiència. Regulació de criteris ambientals i ecoeficiència en edificis. Decret 21/2006 (DOGC 16.2.2006).

Components:

Qualsevol material de rebuig o no aprofitable, terra vegetal, subproductes forestals.

Execució:

Condicions prèvies: La seva execució inclou les operacions d'excavació i retirada dels materials objecte del desbrossament. Tot això es realitzarà d'acord amb les presents especificacions i amb les dades que sobre aquest punt inclogui la Direcció Tècnica (D.T.) i les ordres de la Direcció Facultativa (D.F.).

Fases d'execució:

Execució dels materials objecte del desbrossament: Les operacions d'extracció i retirada es duran a terme amb les precaucions necessàries per garantir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys al personal de l'obra, a edificacions veïnes existents i a tercers, d'acord amb el que ordeni la D.F., la qual designarà i marcarà els elements que s'han de conservar intactes. Per evitar el deteriorament dels arbres que cal conservar, els que s'hagin d'abatre es faran caure cap al centre de la zona objecte de neteja. Quan sigui necessari evitar danys a altres arbres, al trànsit per carretera o ferrocarril, o a estructures properes, els arbres s'aniran tallant progressivament per la seva ramificació i tronc. Si cal utilitzar barreres o qualsevol altre mitjà per protegir vegetació o arbres que han de romandre, els treballs es faran conforme a les instruccions de la D.F. Els arbres amb valor comercial seran esporgats i nets, tallats en trossos adequats i emmagatzemats acuradament, separats del material no aprofitable. Els treballs es realitzaran de manera que es produeixin les mínimes molèsties als ocupants de les zones properes a les obres. Cap marca de propietat ni punt de referència topogràfic serà danyat ni desplaçat fins que un agent autoritzat n'hagi referenciat la posició o aprovat el desplaçament. Simultàniament a les operacions de desbrossament, es podrà excavar la capa de terra vegetal, que es transportarà al dipòsit autoritzat o es recollirà a les zones que indiqui la D.F.

Retirada dels materials objecte del desbrossament: Tots els subproductes forestals, excepte la llenya amb valor comercial, seran gestionats per un agent autoritzat en aquest tipus de residus, d'acord amb les instruccions específiques de la D.F.

Mesurament i abonament:

m² de desbrossaments i preparacions. El preu inclourà la càrrega i transport al dipòsit autoritzat, el desbrossament i altres materials de rebuig, i totes les operacions esmentades a l'apartat anterior. També inclourà les possibles excavacions i rebliments motivats per l'existència de sòls inadequats, que segons el criteri de la D.F. sigui necessari eliminar per iniciar els treballs de fonamentació.

Es considerarà que, abans de presentar l'oferta econòmica, el contractista i/o constructor haurà visitat i estudiat suficientment els terrenys sobre els quals s'ha de construir, i que haurà inclòs en el preu de l'oferta tots els treballs de preparació, que es retribuïran al preu únic definit en el contracte i que en cap cas podran ser objecte d'increment.

3.2.2. Explanacions, desmunts i terraplens

El terme "Explanació" fa referència al conjunt d'operacions de desmunt o farciment necessàries per nivellar les zones on se situaran les construccions, incloent-hi plataformes, talussos i cunetes provisionals o definitives.

El "Desmunt" consisteix en l'operació de rebaixar el terreny.

El "Farciment" és l'operació d'omplir amb terres fins a assolir els nivells previstos per la Direcció Tècnica.

El "Buixat" és l'excavació delimitada per unes mides, definides per la Direcció Tècnica, per aprofitar les parts baixes de l'edifici, com ara soterranis, garatges, dipòsits o altres usos.

Un cop realitzades totes les operacions de moviment de terres, es procedirà al "perfilat", amb l'objectiu d'obtenir l'acabat geomètric de tota l'explanació, desmunt, buixat o farciment.

Normativa d'aplicació:

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts relatives a l'execució d'explanacions, drenatges i fonaments. Ordre FOM/1382/2002. UNE. UNE 7-377.75, UNE 7-738.75.

Components:

Terres de préstec o pròpies.

Característiques tècniques mínimes:

En el cas de terres de préstec, un cop eliminat el material inadequat, es realitzaran els assaigs necessaris per a la seva aprovació segons indiqui la Direcció Tècnica. Els sobrants de terra de les explanacions hauran de tenir forma regular per afavorir el drenatge d'aigües i evitar lliscaments i riscos per a les construccions annexes.

Control i acceptació:

A la recepció de terres, tant pròpies com de préstec, es verificarà que no siguin expansives, contaminants ni que continguin restes vegetals.

Execució:

Es verificaran i corregiran les alineacions i rasant, així com l'amplada de les explanacions, refinament de talussos als desmunts i terraplens, neteja i afinament de cunetes i explanacions a les coronacions de desmunts i a l'inici de talussos.

Si durant les excavacions apareixen afloraments d'aigua o filtracions, es realitzaran els treballs que ordeni la Direcció Tècnica, inclosos dins el preu d'excavació. La unitat d'excavació inclourà ampliacions, millores o correccions dels talussos en zones de desmunt, així com el seu refinat i l'execució de cunetes provisionals o definitives. S'utilitzaran malles de contenció per prevenir la caiguda de blocs, segons el CTE DB-SE-C punt 7.2.2.2.

Es durà a terme un control dels moviments de l'excavació, del nivell freàtic i de les propietats del terreny posteriorment a la millora.

Anàlisi de les inestabilitats de les estructures subterrànies degudes a trencaments hidràulics. Es realitzaran les comprovacions corresponents en cada un dels capítols següents:

- Dimensions del replanteig, 1 cada 50 m de perímetre.
- Alçària de la franja excavada, 1 cada 200 m³.
- Anivellació de l'explanada, 1 cada 1.000 m² de terreny.

Mesurament i abonament:

- m³ realment farcits, mesurats per diferència entre els perfils abans i després dels treballs.
- m³ realment excavats, mesurats per diferència entre perfils abans i després.
- No són abonables els despreniments ni els increments de volum sobre les seccions prèviament fixades per la Direcció Tècnica.

Als efectes del mesurament de moviment de terres, s'entén per metre cúbic d'excavació el volum corresponent a aquesta unitat, referida al terreny tal com es troba on s'ha d'excavar. Les operacions de perfilat s'inclouen dins el preu del moviment de terres.

S'entén per volum de terraplè o farciment el corresponent a aquestes obres un cop executades i consolidat el terreny. En tots els casos, els buits entre les excavacions i les fàbriques, inclosos els resultants de despreniments, s'hauran d'omplir amb el mateix

tipus de material o el que indiqui la Direcció Tècnica, sense cap cost addicional per al Contractista.

Els preus de les excavacions inclouen, a més de les operacions i despeses indicades: instal·lacions, subministrament i consum d'energia per a il·luminació i força, subministrament d'aigua, ventilació, ús de tota mena de maquinària, amb totes les seves despeses i amortització, transport a qualsevol distància de materials i màquines, així com impediments produïts per filtracions o altres causes.

Quan les excavacions assoleixin la rasant definida, els treballs d'afinament, compactació i preparació per a l'inici de les obres s'inclouran en el preu unitari. Si l'explanada no compleix les condicions de capacitat portant, la Direcció Tècnica podrà ordenar una excavació addicional, que serà mesurada i abonada al mateix preu definit per a totes les excavacions.

Les excavacions es consideraran no classificades, i es definiran amb un preu únic per a qualsevol tipus de terreny. L'excavació especial de talussos en roca s'abonarà al preu únic definit d'excavació. En cas de trobar-se fonaments enterrats o altres construccions, es considerarà que formen part del concepte d'excavació en qualsevol tipus de terreny.

3.2.3. Farciments i terraplens

Són les masses de terra o altres materials amb què s'omplen i compacten forats i talussos, s'anivellen terrenys o es duen a terme obres similars. Les diferents capes o zones que els componen són:

- Fonament: zona situada per sota de la superfície neta del terreny.
- Nucli: zona compresa entre el fonament i la coronació.
- Coronació: capa superior amb un gruix de 50 cm.

Normativa d'aplicació

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts (PG 3/75), del 06.02.1976.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts (PG 3/75), del 28.09.1989.
- UNE 7-377.75, UNE 7-738.75.

Control i acceptació

Abans de l'estesa del material es comprovarà que aquest sigui homogeni i amb una humitat adequada per evitar la segregació durant la posada en obra i per obtenir la compactació exigida, segons el CTE DB-SE-C, punt 7.3.4. Aquest punt també especifica que el grau de compactació s'expressarà com a percentatge del màxim assolit en un assaig de referència com el Proctor.

El suport. L'excavació de la rasa o pou presentarà un aspecte cohesiu, amb fons nets i perfilats, segons el CTE DB-SE-C punt 4.5.3.

L'equip necessari per efectuar la compactació serà determinat per la Direcció Facultativa (D.F.), en funció de les característiques del material a compactar, segons el tipus d'obra, i sense alterar el subsòl natural, d'acord amb el CTE DB-SE-C punt 7.3.3. El contractista i/o constructor podrà utilitzar un equip diferent, però per fer-ho necessitarà l'autorització escrita o reflectida en el Llibre d'Ordres.

Execució

A continuació, s'estendrà el material per tongades d'espessor uniforme, suficientment reduït per tal que, amb els mitjans disponibles, s'obtingui a tot el seu gruix el grau de compactació exigít, segons el projecte i/o instruccions de la D.F.

Els materials de cada tongada seran de característiques uniformes i, si no ho són, s'hauran d'unificar mitjançant la barreja adequada. No s'estendrà cap tongada fins que s'hagi comprovat que la superfície subjacent compleix les condicions exigides i, per tant, s'hagi autoritzat per la D.F., segons el CTE DB-SE-C punt 7.3.3.

Quan la tongada subjacent s'hagi estovat per excés d'humitat, no s'hi estendrà la següent. Per a la selecció del material de farciment es tindran en compte els aspectes enumerats al CTE DB-SE-C, punt 7.3.2.

Control i acceptació

Es realitzarà un control dels moviments de l'excavació, del nivell freàtic i de les propietats del terreny posteriorment a la millora. També s'analitzaran les inestabilitats de les estructures subterrànies degudes a ruptures hidràuliques. Es faran les comprovacions següents:

- Densitat in situ tant del nucli com de la coronació del farciment: 1 cada 1000 m².
- Anivellació de l'explanació: 1 cada 1000 m².

Mesurament i pagament

Es mesuraran els m³ realment executats i compactats en el seu perfil definitiu, calculats per diferència entre els perfils presos abans i després dels treballs de formació de farciments i terraplens. Si el material utilitzat prové, en algun moment, de les excavacions, el preu del farciment inclourà la càrrega, compactació i transport. En cas que el material vingui de préstecs, el preu corresponent inclourà l'excavació, càrrega, transport, estesa, humitejament, compactació, anivellació i cànon del préstec corresponent.

Quan calgui obtenir els materials de terraplens de préstecs exteriors al polígon, el preu del terraplè inclourà el cànon d'extracció, la càrrega, el transport a qualsevol distància i la resta d'operacions necessàries per deixar completament acabada la unitat. El

contractista i/o constructor haurà de localitzar les zones de préstec, obtenir els permisos i llicències necessàries i, abans de començar les excavacions, presentar-les a aprovació de la D.F. per tal de verificar que la qualitat dels sòls és suficient. L'ús de sòls seleccionats serà a criteri de la D.F. i no podrà comportar cap sobrecost.

Si, a criteri de la D.F., els materials emprats no són aptes per a la formació de farciments i terraplens, aquests hauran de ser extrets i transportats a un dipòsit autoritzat, sense que això comporti cap increment econòmic.

3.2.4. Excavació de rases i pous

Comprèn totes les operacions necessàries per a l'obertura de les rases definides per a l'execució del clavegueram, el subministrament d'aigua i la resta de xarxes de serveis, segons el que estableixi la Direcció Tècnica (D.T.), així com les rases i pous necessaris per a fonaments o drenatges.

Normativa d'aplicació

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts (PG 3/75), O. 06.02.1976.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts (PG 3/75), O. 28.09.1989.
- Plec relatiu a la construcció d'explanacions, drenatges i fonamentacions. Ordre FOM/1382/2002.
- Reglament General de Normes Bàsiques de Seguretat Minera. RD 863/1985.
- Instrucció Tècnica Complementària, capítol X del Reglament. Ordre 20.03.1986.

Components

Apuntalaments amb taulons i puntals col·locats a les parets per a sostenir i evitar l'esfondrament de l'excavació.

Maquinària: pala carregadora, compressor, retroexcavadora, martell pneumàtic, motonivelladora, etc.

Materials auxiliars: bomba d'aigua, etc.

Control i acceptació

Abans de l'extensió del material es comprovarà que aquest sigui homogeni i amb una humitat adequada per evitar segregacions durant la posada en obra i assolir la compactació exigida, segons CTE DB-SE-C, punt 7.3.4. També s'especifica que el grau de compactació es determinarà com a percentatge respecte al màxim obtingut en un assaig de referència com el Proctor.

El suport: l'excavació de la rasa o del pou presentarà un aspecte cohesiu, amb fons nets i perfilats, segons CTE DB-SE-C, punt 4.5.3. L'equip necessari per a la compactació

serà determinat per la D.F., segons les característiques del material a compactar i el tipus d'obra, sense alterar el subsòl natural. El contractista podrà utilitzar equips alternatius amb l'autorització prèvia, escrita o anotada al Llibre d'Ordres.

Execució

Les excavacions es faran segons la D.T., el replanteig general de l'obra, els plànols de detall i les instruccions de la Direcció Facultativa.

Caldrà executar-les amb cura per tal de minimitzar l'alteració de les propietats mecàniques del sòl. Encara que el terreny ferm es trobi superficialment, serà convenient aprofundir entre 50 i 80 cm per sota de la rasant, segons CTE DB-SE-C, punt 4.5.1.3.

Les excavacions es consideraran no classificades i es definiran amb un únic preu, independentment del tipus de terreny. L'excavació de roca i de talussos en roca s'abonaran al preu únic d'excavació establert.

Control i acceptació

Es controlarà el moviment del terreny excavat, el nivell freàtic i les propietats del sòl després de la millora.

Es realitzaran anàlisis sobre les possibles inestabilitats de les estructures subterrànies derivades de ruptures hidràuliques.

Mesurament i abonament

m³ realment excavats; el preu corresponent inclou el subministrament, transport, manipulació i ús de tots els materials, maquinària, mà d'obra necessària per a la seva execució, la neteja i desbrossament de tota la vegetació, la construcció d'obres de desguàs per evitar l'entrada d'aigües, la construcció dels apuntalaments i els calçats que es necessitin, els transports dels productes extrets al lloc d'ús, dipòsits autoritzats, indemnitzacions que siguin necessàries i l'arranjament de les àrees afectades. El preu de les excavacions comprèn, també, els apuntalaments i excavacions saltejades en trams que siguin necessaris i el transport de les terres a un dipòsit autoritzat a qualsevol distància. La D.F. podrà autoritzar, si és possible, l'execució de sobreexcavacions per evitar les operacions d'apuntament, però els volums sobreexcavats no seran objecte d'abonament.

Quan, durant els treballs d'excavació apareguin serveis existents, independentment d'haver-se contemplat o no en el projecte, els treballs s'executaran amb mitjans manuals per no danyar aquestes instal·lacions, completant-se l'excavació amb el calçat o penjat, en bones condicions, de les canonades d'aigua, gas, clavegueram, instal·lacions elèctriques, telefòniques, etc. o qualsevol altre servei que sigui precís descobrir, sense que el contractista i/o constructor tingui dret a cobrament per aquests conceptes. Si per qualsevol motiu és necessari executar excavacions de diferent alçada o amplada

que les definides en el projecte, segons instruccions de la D.F., aquests treballs no seran causa de nova definició de preu.

3.2.5. Transport de terres

Operacions de càrrega, transport i abocament de terres, material d'excavació i residus generats durant el procés de moviment de terres Així com les operacions de selecció de materials sobrants i de rebuig, fins a dipòsit autoritzat o dins la mateixa obra.

Normativa d'aplicació

- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, sobre operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.
- Reial decret 105/2008, de 1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada d'aquests residus.
- Regulació de criteris ambientals i ecoeficiència en edificis. Decret 21/2006 (DOGC 16.2.2006).
- Reial decret 108/1991, de 1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.

Components

Terres: es considerarà un increment per esponjament segons els criteris següents:

- Excavacions en terreny solt: 15 %.
- Excavacions en terreny compacte: 20 %.
- Excavacions en terreny de trànsit: 25 %.
- Excavacions en roca: 25 %.

Residus de la construcció: es considerarà un increment per esponjament del 35 %.

Execució

Totes les terres, així com els materials que la Direcció Facultativa (D.F.) declari com a rebuig, hauran de ser carregats i transportats pel contractista i/o constructor fins a un dipòsit autoritzat. El transport s'haurà d'efectuar amb un vehicle adequat al tipus de material a transportar, proveït dels elements necessaris per al seu correcte

desplaçament. Durant el transport, caldrà protegir el material per evitar pèrdues al llarg dels recorreguts utilitzats.

Mesurament i abonament

Els m³ de volum es mesuraran segons el criteri de la partida d'obra d'excavació corresponent, incrementats amb el coeficient d'esponjament indicat en el present plec, o qualsevol altre que hagi estat acceptat prèvia i expressament per la D.F. La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment del dipòsit.

3.2.6. Fonaments

Els ciments són aquells elements estructurals que transmeten les càrregues de l'edificació al terreny de sustentació. Han de proporcionar a l'edifici un comportament estructural adequat davant les accions i influències previsibles en situacions normals i accidentals, amb la seguretat establerta a la normativa del CTE DB-SE-C Seguretat Estructural, Ciments.

Quan les condicions ho permetin s'utilitzaran ciments directes, que distribuïran les càrregues de l'estructura en un pla de suport horitzontal. Habitualment, aquest tipus de fonamentació es construirà a poca profunditat de la superfície, i per això també són conegudes com fonamentacions superficials. Els ciments directes s'utilitzaran per transmetre al terreny les càrregues d'un o diversos pilars de l'estructura, dels murs de càrrega o de contenció de terres als soterranis, o de tota l'estructura. Es podran utilitzar els següents tipus principals de fonamentacions directes: sabates aïllades, sabates combinades, sabates contínues, pous de fonamentació, enreixats, lloses, segons normativa DB-SE-C, punt 4.

Normativa d'aplicació

- Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-HS 1, DB-HE 1.
- Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural.
- Reial decret 997/2002, de 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sismoresistent: part general i edificació (NCSR-02).
- Reial decret 2351/1985, de 18 de desembre, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials fèrrics, i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia.
- Reial decret 542/2020, de 26 de maig, pel qual es modifiquen i deroguen diferents disposicions en matèria de qualitat i seguretat industrial.
- Reial decret 2365/1985, de 20 de novembre, pel qual s'homologuen les armadures actives d'acer per formigó pretensat, pel Ministeri d'Indústria i Energia.

SABATES AÏLLADES

Elements de formigó en massa o armat, amb planta quadrada o rectangular, com a fonamentació de suports pertanyents a estructures d'edificació, sobre sòls homogènies de estratigrafia sensiblement horitzontal.

Les sabates aïllades són els fonaments d'aquells elements estructurals que transmeten esforços puntuals al terreny. El dimensionament i l'armat de les sabates aïllades queda fixat a la Direcció Tècnica segons el CTE DB-SE-C, punt 4.1.1.

Components

Formigó en massa o armat, barres corrugades d'acer i malles electrosoldades d'acer, de resistència, dosificació i característiques físiques i mecàniques indicades a la D.T.

Control i acceptació

Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i d'assajos en cadascun dels capítols següents: formigó, aigua i llots.

Execució

Condicions prèvies

Localització i traçat de les instal·lacions dels serveis existents i els previstos per a l'edifici a la zona de terreny on s'actuarà.

S'estudiaran les soleres, arquetes al voltant del pilar, sanejament en general, etc., per evitar que s'alterin les condicions de treball o es produeixin possibles fuites, vies d'aigua que provoquin rentats del terreny amb el possible descalçament del ciment.

Estudi geotècnic del terreny segons el CTE DB-SE-C, punt 3.

Fases d'execució

Formigó de neteja. Sobre la superfície del terreny es disposarà una capa de formigó de regularització, de baixa dosificació, de 10 cm de gruix. El formigó de neteja, en cap cas servirà per nivellar quan al fons de l'excavació hi hagi fortes irregularitats. Els enreixats o armadures que es col·loquin al fons de les sabates s'hauran de recolzar sobre tacs de morter ric que serveixin d'espaiadors. No es recolzaran sobre estructures metàl·liques que després de l'hormigonat quedin en contacte amb la superfície del terreny, per evitar l'oxidació de les armadures. L'altura mínima al cantell de les sabates no serà inferior a 35 cm, si són de formigó en massa, ni a 25 cm, si són de formigó armat. L'armadura haurà d'estar a la cara superior, inferior i laterals, i no distar més de 30 cm. Les distàncies màximes dels separadors seran de 50 diàmetres o 100 cm per a les armadures de l'enreixat inferior, i de 50 diàmetres o 50 cm per a les de l'enreixat superior. És

convenient col·locar també separadors a la part vertical dels ganxos o patilles per evitar el moviment horitzontal del reixat del fons.

Posada en terra. El formigó s'abocarà mitjançant conduccions apropiades des de la profunditat del ferm fins a la cota de la sabata. Les sabates aïllades es formigonaran d'una sola vegada.

Mesurament i abonament

- m³ executats, incloent en el preu tant el treball de posada en obra, preparació del terreny, materials, com també la maquinària i els elements auxiliars necessaris. No s'hi inclou l'excavació ni l'encofrat, la seva col·locació i retirada.
- kg d'acer muntat en sabates aïllades. Acer del tipus i diàmetre especificats, incloent-hi tall, col·locació i desbarbat.
- m³ de formigó en massa o per armar en sabates aïllades. Mesurat el volum a excavació teòrica plena, formigó de resistència o dosificació especificades.
- m³ de formigó armat en sabates aïllades. Formigó de resistència o dosificació especificades, amb una quantitat mitjana del tipus d'acer especificat, incloent-hi retalls, separadors, filferro d'empatllat, posada en obra, vibrat i curat del formigó.
- m² de capa de formigó de neteja a la base de la fonamentació. Del gruix determinat, de formigó de resistència o dosificació especificades, posat en obra.

3.2.7. Estructures d'acer

Conjunt d'elements d'acer que conformen una estructura destinada a garantir la resistència mecànica, l'estabilitat i l'aptitud al servei, inclosa la durabilitat per a qualsevol tipus d'edifici. Realitzat amb perfils d'acer laminats en calent, perfils d'acer conformats en fred o calent, utilitzats directament o formant peces compostes. Ha de dotar l'edifici d'un comportament estructural adequat davant les accions i les influències previsibles en situacions normals i accidentals segons el CTE DB-SE-A Seguretat estructural. Acer, mantenint, a més, la resistència al foc durant el temps necessari perquè puguin complir-se les exigències de seguretat en cas d'incendi, segons el CTE DB-SI, seguretat en cas d'incendi. Els tipus d'elements en les estructures d'acer poden ser: pilars, bigues i biguetes, lindars, travessers, encavallades, corretges i tots els elements d'ancoratge i auxiliars de l'estructura d'acer.

Normes d'aplicació

- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. DB-SE-AE, DB-SE-A, DB-SI-6, DB-SI-Annex D.
- Resistència al foc dels elements d'acer, DB-HS 1, DB-HE 1.
- Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural.
- Eurocodi 3, Part 1-3, EN 1993-1-3:1996.
- Reial decret 997/2002, de 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sismoresistent: part general i edificació (NCSR-02).

- Reial decret 2351/1985, de 18 de desembre, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials fèrrics, i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia.
- Reial decret 542/2020, de 26 de maig, pel qual es modifiquen i derroguen diverses disposicions en matèria de qualitat i seguretat industrial.
- UNE. Acers en xapes i perfils UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 i UNE-EN 10219-1:2007.
- Materials d'aportació de soldadures UNE-EN ISO 14555:2017.

Components

Perfils i xapes d'acer laminat en calent; perfils perforats d'acer laminat en calent; perfils i plaques conformats en fred; reblons d'acer de cap esfèric, de cap avellanat o de cap pla; cargols, femelles i arandelles ordinàries, calibrades o d'alta resistència; soldadures; cordons i cables; materials de protecció i/o recobriment per a la prevenció de la corrosió de l'acer.

Característiques tècniques mínimes

- *Acers en xapes i perfils.* Característiques mecàniques mínimes dels acers, segons UNE EN 10025, UNE-EN 10210-1:2007 i 10219-1:2007. Perfils i xapes d'acer laminat en calent. De les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, així com de les sèries L, LD, T, rodó, quadrat o rectangular. Perfils perforats d'acer laminat en calent. De les sèries rodó, quadrat o rectangular. Perfils i plaques conformats en fred. De les sèries L, LD, U, C, Z, o Omega.
- *Cargols, femelles i arandelles ordinàries, calibrades o d'alta resistència.* El moment torsor del coll, la disposició dels forats i el seu diàmetre hauran de ser els indicats per la D.F. Característiques mecàniques dels acers dels cargols ordinaris segons (CTE DB-SE-A 4.3).
- *Soldadures.* Realitzades per arc elèctric amb resistència a tracció del metall dipositat superior a 37, 42 o 52 kg/mm².
- *Cordons i cables.* Formats per diversos filferros d'acer enrotllats helicoïdalment de forma regular, els acers utilitzats tindran entre 70 i 200 kg/m² de resistència. Es prendran precaucions només en cas d'unions entre xapes de gran gruix.
- *Materials de protecció i/o recobriment per a la prevenció de la corrosió de l'acer.* Especificacions de durabilitat segons UNE-EN 1090-2:2019.
- *Ductilitat.* Comprovada segons les temperatures a què estarà sotmesa l'estructura en funció del seu emplaçament.

Control i acceptació

En el cas de materials avalats pel certificat del fabricant, el control serà una relació entre l'element i el seu certificat d'origen. Quan no sigui així, s'establirà un procediment mitjançant assaigs per un laboratori independent, o en solucions de caràcter singular es seguiran les recomanacions o normatives de prestigi reconegut. (CTE-DB SE-A 12.3).

Execució

Condicions prèvies

El constructor ha d'elaborar els plànols de taller i el programa de muntatge, que han de ser aprovats per la Direcció Facultativa. La preparació de les unions que es realitzin en obra es durà a terme en taller. Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després de reparar-los afectaran el seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda. La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatge utilitzats. No s'han d'iniciar les unions de muntatge fins que no s'hagi comprovat que la posició dels elements de cada unió coincideix exactament amb la posició definitiva. Els elements provisionals de fixació que es soldin a les barres de l'estructura per a l'armat i el muntatge han de retirar-se amb bufador sense afectar les barres. Queda prohibit retirar-los a cops. Quan sigui necessari tensar alguns elements de l'estructura abans de posar-la en servei, s'indicarà en els Plànols i Plec Particular la forma en què s'ha fet i els mitjans de comprovació i mesura.

Condicions de manipulació i emmagatzematge

S'han de seguir les instruccions del fabricant i respectar les dates de caducitat. S'han d'emmagatzemar i manipular sense produir deformacions permanents ni danys en la superfície. S'evitarà tot contacte amb el terreny i l'aigua.

Fases d'execució

1. *Preparació de la zona de treball.*
2. *Replanteig i marcatge d'eixos.*
3. *Col·locació i fixació provisional de la peça.*
4. *Aplanat i nivellació definitius.*
5. *Execució de les unions per soldadura.* Es realitzarà un plànol de soldadura que inclourà: els talls de les unions, les dimensions i els tipus de soldadura, les especificacions sobre el procés i la seqüència de soldadura. Els tipus de soldadura són: per punts, en angle, a testa i en solapament. (CTE DB SE-A 10.3). Les soldadures s'han de realitzar protegides de la pluja i el vent, i a una temperatura $> 0^{\circ}\text{C}$. Els components han d'estar correctament fixats. Les superfícies i vores han de ser adequades per al procés de soldadura, lliures d'humitat, esquerdes, estelles i materials que afectin el procés o la qualitat de les soldadures. Els cordons de soldadura successius no han de produir enfosquiments.
6. *Execució de les unions amb cargols.* Els forats per als cargols s'han de fer amb perforadora mecànica, d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces, eliminant posteriorment les rebaves. La perforació s'ha de realitzar a diàmetre definitiu, excepte en els forats en què sigui previsible la rectificació per coincidència, que s'han de fer amb un diàmetre 1 mm menor. El diàmetre nominal mínim serà de 12 mm, la rosca pot estar inclosa en el pla de tall, i la tija del cargol ha de sobresortir de la rosca de la femella després del roscat del pla de tall. L'ús de femelles i arandales queda especificat en el CTE-DB SE-A 10.4. El coll dels

cargols sense pretensar, i el coll dels cargols pretensats queda especificat en el CTE-DB SE-A 10.5. Els cargols d'una unió s'han d'estrènyer inicialment al 80% del moment torsor final, començant pels situats al centre, i s'han de finalitzar d'estrènyer en una segona passada.

7. *Recobriments superficials.* Preparació de les superfícies. Les superfícies que hagin d'estar en contacte amb el formigó s'han de netejar i pintar. No s'ha de començar a pintar sense haver eliminat les escòries. Els mètodes de recobriments de les estructures d'acer són: galvanització i pintura. En el procés de galvanització, les soldadures han d'estar segellades; si hi ha espais en l'element fabricat, es disposaran forats de purga, i les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o diluït abans de ser pintades. En el procés de pintura, abans de començar, es comprovarà que les superfícies i pintures compleixen amb els requisits del fabricant. Es pintarà amb capes d'imprimació antioxidant i anticorrosiva. Un cop finalitzada la col·locació en obra, se li donarà una segona o tercera capa de protecció, sempre en un to diferent, segons les especificacions de la Direcció Facultativa. Les parts que hagin de quedar de difícil accés després del seu muntatge, però sense estar en contacte, rebran la segona capa de pintura i la tercera, després de la inspecció i acceptació de la Direcció Facultativa i abans del muntatge. No es pintaran els cargols galvanitzats o amb protecció antioxidant.
8. *Toleràncies d'execució* (CTE-DB SE-A 11.2). Per a edificis de longitud $\leq 30\text{m}$: Tolerància total $\pm 20\text{ mm}$. Nivell superior del pla del pis $\pm 5\text{ mm}$. Distància entre pilars consecutius $\pm 15\text{ mm}$. Distància entre bigues consecutives $\pm 20\text{ mm}$. Desviació en inclinació dels pilars. Per a edificis de 6 plantes de 3m. $V_h = 0,07\text{m}$. Excentricitat no intencionada del suport d'una biga $e_0 \leq 5\text{mm}$. En plaques base i pilars e_1 i $e_2 \leq 5\text{ mm}$.

Control i acceptació.

Control de qualitat de la fabricació en taller (si escau), que inclourà el control de la documentació de taller (CTE-DB SE-A 12.4). Control de qualitat de muntatge, que inclourà la documentació de muntatge corresponent (CTE-DB SE-A 12.5).

Toleràncies de fabricació (CTE-DB SE-A 11.1). Perfils amb doble T soldats: Alçada del perfil ± 3 a 8mm segons l'alçada. Seccions amb calaix: Desviacions de ± 3 a 5mm segons les dimensions de les xapes. Components estructurals: Planitud: $L/1000$ o 3mm , Contrafletxa $L/1000$ o 6mm . Ànimes i enrigidors: Desviacions per distorsió de l'ànima o distorsions de l'ala.

Mesurament i abonament.

Kg d'acer per mesurar les bigues, biguetes, corretges, travesses, llistons, pilars, traves, elements d'ancoratge i elements auxiliars corresponents a les estructures d'acer, incloent en el preu tots els elements i operacions d'unió, muntatge, assaigs, protecció, ports necessaris, etc., per a l'execució completa d'acord amb el Projecte i les indicacions de la Direcció Facultativa. Totes les operacions de muntatge s'inclouran en el preu, així com la protecció i pintura que siguin necessàries, d'acord amb la normativa vigent. El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric. Per poder utilitzar un altre valor diferent

del teòric, es requereix l'acceptació expressa de la Direcció Facultativa. Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.

3.2.8. Cobertes

Parament de coberta exterior d'un edifici que limita l'ambient exterior amb els espais interiors. La coberta té com a objectiu separar, connectar i filtrar l'interior de l'exterior, tot satisfent els requisits de seguretat, habitabilitat i funcionalitat, segons CTE DB-HE HE1 Limitació de la demanda energètica, CTE DB-HS HS1 protecció davant la humitat i CTE DB-HS HS5 evacuació d'aigües.

Normes d'aplicació

- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. CTE-DB HS, Document Bàsic de Salubritat; CTE-HE1, Demanda energètica; CTE-HS1, Impermeabilitat; CTE-DB SI, Seguretat en cas d'incendi; CTE-DB HR, Protecció al soroll; CTE-DB SE-AE, Resistència al vent, Seguretat Estructural – Accions a l'edificació. Decret d'Ecoeficiència, demanda energètica. D.21/2006.
- UNE-EN ISO 16283-1:2015: Acústica. Mesura in situ de l'aïllament acústic en els edificis i en els elements de construcció. Part 1: Aïllament a soroll aeri.
- UNE-EN ISO 717-1:2021: Acústica. Avaluació de l'aïllament acústic en els edificis i dels elements de construcció. Part 1: Aïllament a soroll aeri.

Components

sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor, capa d'impermeabilització, capa separadora, i capa de protecció.

Mesura i abonament

m² totalment acabada, mesurada en projecció horitzontal. Incloent sistema de formació de pendents, barrera de vapor, aïllant tèrmic, capes separadores, capes d'impermeabilització, capa de protecció i punts singulars (evacuació d'aigües, juntes de dilatació), incloent els solapaments, part proporcional de pèrdues i neteja final.

Verificació

La prova de servei per verificar-ne l'estanquitat ha de consistir en una inundació fins a un nivell de 5 cm per sota del punt més alt del remat durant 24 hores (quan no sigui possible la inundació, reg continu de la coberta durant 48 hores). Transcorregudes 24 hores de l'assaig d'estanquitat es destaparan els desaigües permetent l'evacuació de les aigües per comprovar-ne el bon funcionament.

3.2.9. Tancaments

Element construït que tanca o delimita un edifici, essent la part opaca de la façana, proporcionant prestacions de confort, aïllament i protecció contra la humitat segons el CTE DB HE1, Limitació de la demanda energètica, CTE DB HS1 Protecció contra la humitat.

Normativa d'aplicació

- Codi Tècnic de l'Edificació. RD. 314/2006. CTE-DB SI. Seguretat en cas d'incendi; CTE-DB HE1. Limitació de la demanda energètica; CTE-DB SE-AE. Seguretat Estructural, Accions a l'Edificació; CTE-DB HS1. Protecció contra la humitat, Apartat 2.3. Façanes; CTE-DB HR. Protecció contra el soroll.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, del Soroll.
- Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del Soroll, pel que fa a l'avaluació i gestió del soroll ambiental.
- UNE-EN ISO 16283-1:2015: Acústica. Mesura in situ de l'aïllament acústic en edificis i en elements de construcció. Part 1: Aïllament al soroll aeri.
- UNE-EN ISO 717-1:2021: Acústica. Avaluació de l'aïllament acústic en edificis i dels elements de construcció. Part 1: Aïllament al soroll aeri.

Elements construïts que tanquen o delimiten un edifici, sense funció estructural, constituïts per elements prefabricats lleugers ancorats a l'estructura de l'edifici.

Components

- Panell: Subministrat amb el seu sistema de subjecció a l'estructura de l'edifici que garantirà, un cop col·locat el panell, la seva estabilitat i resistència a les sol·licitacions previstes. Pot ser d'un material homogeni o compost, amb capes exteriors de plàstic o metall i una capa intermèdia de material aïllant.
- Sistema de subjecció: Inclou elements auxiliars com corretges en Z o C, perfils intermedis d'acer, etc., per a la fixació quan la rigidesa del panell no permet una subjecció directa.
- Juntes: Poden ser plenes, mitjançant perfils o altres elements.
- Segellant: Pot ser mitjançant productes pastosos o perfils preformats.

Característiques tècniques mínimes

- El panell ha d'estar adequadament acabat i protegit contra la corrosió.
- S'han d'indicar les toleràncies permeses en el sistema de fixació, l'alineament entre els elements de fixació i la distància entre els plans horitzontals de fixació.
- Els elements metàl·lics del sistema de subjecció han d'estar protegits contra la corrosió.
- El sistema de fixació pot ser visible o ocult mitjançant clips, cargols autorroscants, etc.

Control i acceptació

Es realitzaran comprovacions d'identificació i assaig en perfils d'alumini anoditzat, perfils laminats i xapes, panells de fusta o suro i llana de vidre.

Execució

1. Es replantejaran els eixos verticals i horitzontals de les juntes a cada planta i es fixaran els elements de subjecció del panell a l'estructura de l'edifici.
2. Es subjectaran provisionalment els panells, alineant-los, anivellant-los i plomant-los.
3. Es marcarà l'amplada de la junta a tot el seu perímetre.
4. Es subjectaran definitivament els panells als elements prèviament ancorats a l'estructura de l'edifici.
5. S'aplicarà un producte segellant a tot el perímetre de les juntes per garantir-ne l'estanquitat i l'acabat exterior, assegurant-se que estiguin netes de pols, olis o greixos abans de segellar-les.

Control i acceptació

La verificació es durà a terme cada 100 m² de façana, amb almenys una verificació per planta. Les condicions per no acceptar els elements seran:

- Quan l'alineació entre els cants dels panells presenti variacions superiors a 2 mm, dins de la tolerància de fabricació.
- Quan el plom entre dos panells presenti variacions superiors a 2 mm, comprovat amb una regla d'1 m.
- Quan la subjecció sigui diferent de la especificada per la D.F.
- Quan hi hagi elements metàl·lics sense protecció contra l'oxidació.
- Quan l'amplada de la junta vertical sigui inferior a l'amplada mínima.
- Quan l'amplada de la junta horitzontal sigui inferior a l'amplada mínima.
-

La verificació es realitzarà mitjançant una prova de servei per comprovar l'estanquitat dels panells de façana a l'aigua de pluja.

Mesurament i abonament

El càlcul i pagament es farà per m² de superfície de tancament executat (panells, juntes i segellat), incloent-hi les peces especials d'ancoratge a l'estructura auxiliar o de l'edifici, i neteja posterior.

3.2.10. Fusteries

Element de l'envolupant tèrmica d'un edifici que és semitransparent, és a dir, permet el pas parcial de la llum. Aquest element pot ser practicable o fix i té com a funció

proporcionar lluminositat, confort, ventilació i connexió entre l'interior i l'exterior de l'edifici.

Normativa d'aplicació

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)
- CTE-HE1: Demanda energètica, relacionada amb la transmitància tèrmica (U), factor solar (Fs) i permeabilitat a l'aire.
- CTE DB-HS1: Impermeabilitat, en relació amb la unió de les façanes amb obertures.
- CTE DB-SU: Seguretat d'utilització.
- CTE-DB-SE-AE: Seguretat Estructural – Accions a l'Edificació.
- CTE-DB-HR: Protecció contra el soroll.
- Decret d'Ecoeficiència: Requisits relacionats amb la demanda energètica (D. 21/2006).
- UNE-EN 12207:2017: Finestres i portes. Permeabilitat a l'aire. Classificació.
- UNE-EN 12488:2017: Vidre per a l'edificació. Recomanacions per a l'envidrament. Regles de muntatge per a envidrament vertical i inclinat.
- UNE-EN ISO 16283-1:2015: Acústica. Mesura in situ de l'aïllament acústic en edificis i en elements de construcció. Part 1: Aïllament al soroll aeri.
- UNE-EN ISO 16283-3:2016: Acústica. Mesura in situ de l'aïllament acústic en edificis i en elements de construcció. Part 3: Aïllament al soroll de façana.
- UNE-EN ISO 16283-2:2021: Acústica. Mesura in situ de l'aïllament acústic en edificis i en elements de construcció. Part 2: Aïllament al soroll d'impactes.
- UNE-EN ISO 717-1:2021: Acústica. Avaluació de l'aïllament acústic en edificis i dels elements de construcció. Part 1: Aïllament al soroll aeri.

Fusteries exteriors

Finestres, balcons o portes, fixes o practicables, de perfils d'acer o alumini, amb tots els seus mecanismes, instal·lades directament sobre l'obra o fixades amb bastidors base. No s'inclou l'envidrament.

Components

El bastidor base pot ser amb perfils tubulars d'acer galvanitzat conformats en fred o de fusta, i assegurat a l'obra mitjançant ancoratges galvanitzats. Els perfils poden ser d'acer laminat en calent, d'acer conformats en fred o d'acer inoxidable. Els perfils i làmines seran d'alumini amb protecció anòdica o recobriment de pintura. Es disposaran rivets quan hi hagi envidrament. També s'hi inclouran accessoris i eines, les juntes perimetral, etc.

Característiques tècniques

Compliment de les exigències en relació amb la demanda energètica, condicions acústiques, estanquitat, permeabilitat a l'aire i resistència al vent del conjunt de les fusteries i vidre. Es especificarà si la fusteria compta amb trencament de pont tèrmic. En

el cas d'acer laminat en calent i conformats en fred, els perfils estaran protegits amb imprimació anticorrosiva. En cas d'alumini, els perfils i làmines tindran una protecció anòdica de gruix variable segons les condicions ambientals. El gruix de la paret dels perfils serà com a mínim de 1,5 mm.

Control i acceptació

El subministrador haurà d'acreditar la vigència de la certificació de conformitat dels perfils amb els requisits reglamentaris: assaigs, distintius i marcatges CEE. Els perfils i làmines seran de color uniforme, sense deformacions ni fissures amb eixos rectilinis. Els canals de recollida d'aigua de condensació dels ampits tindran dimensions adequades, amb un mínim de 3 orificis per cada metre de desaigua. Les unions entre perfils es realitzaran mitjançant soldadura o amb escaires interiors unides als perfils amb cargols o rebllons a pressió.

Execució

Condicions prèvies

L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de la humitat i allunyat d'impactes possibles. S'evitarà el contacte directe amb ciment o calç mitjançant el bastidor base. Cal evitar la formació de ponts galvànics per la unió de diversos materials metàl·lics.

Fases d'execució

1. Replanteig.
2. Col·locació, aplomat i nivellació del bastidor. Considerant els gruixos dels acabats del parament o del suport on vagi subjecte.
3. Subjecció definitiva a la paret o bastidor base. Amb l'ajuda d'elements que garanteixin la protecció contra impactes i altres que mantinguin l'aplatatge fins a estar ben fixat.
4. Segellat. Si és necessari, les juntes es segellaran amb massilles especials.
5. Eliminació dels rigiditzadors. I tapat de forats si escau, amb els materials adequats.
6. Col·locació dels mecanismes.
7. Neteja de tots els elements.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm
- Nivell previst: ± 5 mm
- Horitzontalitat: ± 1 mm/m
- Aplomat: ± 2 mm/m
- Pla previst del bastidor respecte a la paret: ± 2 mm
- Franquícia entre la fulla i el bastidor: $0,2 < 0,4$ cm

Control i acceptació

Segons el CTE DB SI i CTE DB SU pel que fa a neteja, sentits d'evacuació, senyalització, alçades lliures i superfícies de vidre. Cal prevenir la corrosió de l'acer evitant el contacte directe amb l'alumini de les fusteries segons el CTE DB SE-A punt 3. Ha d'obrir i tancar correctament. El bastidor ha d'estar ben aplomat, sense deformacions dels angles, al nivell i pla previstos. No ha de suportar cap tipus de càrrega sobre el bastidor. El bastidor base ha d'estar assegurat a l'obra amb ancoratges galvanitzats. El bastidor pròpiament dit ha d'estar subjecte al bastidor base amb cargols autorroscants o de rosca mètrica (d'acer inoxidable o cadmiats), separats com a màxim 60 cm i a menys de 30 cm dels extrems.

Verificació

Es mantindrà la protecció de la fusteria fins al revestiment dels paraments i fins que s'hi col·loqui l'envidrament. Per verificar-ne l'estanquitat, se sotmetrà la fusteria a corrents d'aigua durant 8 hores conjuntament amb la resta de la façana.

Mesurament i abonament

m² de llum d'obra de l'element col·locat. Incloent-hi en el preu la part proporcional d'ajudes per a la seva col·locació, elements de connexió, tapajuntes i ferramentes. No s'inclouen els bastidors base, les imprimacions i/o pintures, si escau, ni tampoc els envidraments. Es consideren els elements singulars, acabats i col·locats a l'obra segons especificacions de la D.F.

3.2.11. Soleres

Capa gruixuda de formigó estesa sobre el terreny, que pot utilitzar-se com a paviment o com a base per a un enrajolat. Aquesta capa resistent està composta per una subbase granular compactada, impermeabilització i una capa de formigó amb gruix variable segons l'ús al qual està destinada. Proporciona suport sobre el terreny i pot utilitzar-se directament com a paviment mitjançant un tractament superficial d'acabat, o bé deixar-se com a base per a un enrajolat. S'utilitza com a base per a instal·lacions o per a locals amb sobrecàrregues estàtiques variables segons l'ús previst (garatges, locals comercials, etc.). Existeixen diferents tipus de soleres, com les soleres de formigó lleuger i les soleres alleugerides.

Normativa d'aplicació

- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. DB SE-AE, Document Bàsic de Seguretat Estructural, Accions en l'edificació. DB HS-HS 1 (2.2.2), Salubritat, Protecció davant la humitat.
- Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural.

Components

Capa subbase, impermeabilització, formigó en massa, armadura de retracció, sistema de drenatge i material per a juntes.

Característiques tècniques mínimes

- **Subbase:** Grava, balast compactat, etc.
- **Impermeabilització:** Làmina de polietilè, etc.
- **Formigó en massa:** Ciment que compleixi amb les exigències de la Instrucció per a la recepció de ciments RC-03. Àrids que compleixin amb les condicions físiques, químiques i granulomètriques establertes a la Instrucció de formigó estructural. Aigua: es poden fer servir totes les aigües potables i les tradicionalment utilitzades.
- **Armadura de retracció:** Malla electrosoldada de barres o fils corrugats, complint les condicions d'adherència i les característiques mecàniques mínimes establertes a la Instrucció de formigó estructural.
- **Sistema de drenatge:** Drenatges lineals, tubs de formigó porós o de PVC, polietilè, etc. Drenatges superficials, làmines drenants de polietilè i geotèxtil, etc. Farciment amb àrids naturals o procedents de trituració, etc. Arquetes de formigó.
- **Material de juntes:** Segellador de juntes de retracció (material elàstic), farciment de juntes de contorn (poliestirè expandit, etc.).

Control i acceptació

Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en: ciment, àrids, malles electrosoldades, aigua i tubs drenants.

Execució

Condicions prèvies

S'eliminaran de les piles d'àrids les zones segregades o contaminades per pols, contacte amb el terra o inclusió de materials estranys. Els àrids naturals o triturats utilitzats com a capa de material filtrant estaran lliures d'argiles i/o margues i altres impureses. Caldrà assegurar l'homogeneïtat i humitat adequada per evitar segregació i garantir la compactació. Si cal, es corregirà la humitat sense alterar la uniformitat del material. Els materials es manipularan i emmagatzemaran evitant segregacions i compactacions. S'instal·laran punts de nivell per executar la solera. Els sòls naturals es netejaran i compactaran. No s'han de col·locar soleres sobre sòls d'argiles expansives. El formigonat es realitzarà a una temperatura entre 5 °C i 40 °C.

Fases d'execució

- **Preparació i comprovació de la superfície:** La subbase granular es col·locarà sobre terreny net i compactat, es compactarà mecànicament i es col·locarà la làmina de polietilè a sobre.
- **Col·locació del formigó:** S'estendrà sobre la làmina impermeabilitzant. L'espessor ve determinat a la D.T. En cas de malla electrosoldada, es col·locarà prèviament. El curat es farà per reg, evitant desllavats.
- **Execució de juntes de formigonat:**
 - Juntes de contorn: amb elements separadors de poliestirè abans d'abocar el formigó.
 - Juntes de retracció: cada 25 m², distància màxima 6 m, profunditat $\geq 1/3$ de l'espessor, amplada 3 mm.
 - Juntes de dilatació: cada 30 m, de tot l'espessor del paviment, 1 cm d'amplada, farcides amb poliestirè expandit.
 - Les juntes de formigonat han de coincidir amb les de retracció.
- **Protecció i cura del formigó fresc:** Vibrat fins a obtenir una massa compacta, sense segregacions. S'ha de mantenir humit fins assolir el 70% de la resistència prevista. Durada del curat: 15 dies en temps sec/càlid, 7 dies en temps humit. No es pot trepitjar durant les primeres 24 h.
- **Drenatge:** Si cal, s'hi disposarà capa drenant i capa filtrant sota el terreny. Si s'usa massissat com a capa drenant, s'hi col·locarà una làmina de polietilè. Tubs drenants connectats a la xarxa de sanejament o sistemes de recollida i reutilització. Si cal, cambra de bombament amb dues bombes. En murs pantalla, tubs a 1 m sota terra i pou drenant per cada 800 m². Pou de diàmetre ≤ 70 cm, amb revestiment filtrant i dispositius automàtics per evacuació permanent. (Segons CTE DB HS1, punt 2.2.2).

Control i acceptació

- Compactació del terreny: $\geq 80\%$ Proctor Normal (solera semipesada), $\geq 85\%$ (solera pesada).
- Planitud de la capa d'arena: ≤ 20 mm d'irregularitat (mesurat amb regla de 3 m).
- Espessor de formigó: variació de -1 cm a $+1,5$ cm respecte del valor especificat.
- Planitud de la solera: ≤ 5 mm (amb càrrega de 1,5 m i regla de 3 m).
- Junta de retracció: distància màxima 6 m.
- Junta de contorn: tolerància d'espessor/altura de $-0,5$ cm a $+1,5$ cm.

Mesurament i abonament

- **m²** de solera acabada, amb diferents gruixos i característiques de formigó, incloent-hi neteja i compactació del terreny.
- **ml** de juntes i separadors de poliestirè, amb tall i col·locació del segellador.
- **m²** de superfície delimitada, amb deducció de superfícies d'obertures:
 - Obertures $\leq 1,00$ m²: no es dedueixen.
 - Obertures $> 1,00$ m²: es dedueix el 100%.

3.2.12. Paviments

Revestiment de sòls en interiors executats de forma contínua amb un conglomerant i un material additiu, podent rebre diferents tipus d'acabat.

Normes d'aplicació

- Codi Tècnic de l'Edificació. CTE-SU 1, Seguretat davant el risc de caigudes; en relació amb el lliscament de sòls i discontinuïtats en el paviment; CTE-HR, Protecció davant el soroll.
- Llei 13/2014, de 30 d'octubre, d'accessibilitat.
- UNE-EN ISO 16283-1:2015: Acústica. Mesura in situ de l'aïllament acústic als edificis i als elements de construcció. Part 1: Aïllament al soroll aeri.
- UNE-EN ISO 16283-2:2021: Acústica. Mesura in situ de l'aïllament acústic als edificis i als elements de construcció. Part 2: Aïllament al soroll d'impactes.
- UNE-EN ISO 717-1:2021: Acústica. Avaluació de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 1: Aïllament al soroll aeri.

En el cas del paviment esportiu s'ha de complir la norma UNE-EN 14904:2007 Superfícies esportives. Sòls multiesportius d'interior. Especificació.

Components

Conglomerant, àrids, aigua, additius en massa, productes d'acabat, pintura, desmotllant, resina d'acabat, malla electrosoldada de redons d'acer, làmina impermeable, juntes, materials de revestiment i sistemes de fixació.

Característiques tècniques mínimes:

- Conglomerant Cement: Ha de complir amb les exigències pel que fa a composició, característiques mecàniques, físiques i químiques establertes a la Instrucció per a la recepció de ciments RC-03.
- Materials bituminosos: Poden ser de mescla en calent constituïda per un conglomerant bituminós i àrids minerals.
- Materials sintètics: Resines sintètiques, etc.
- Àrids: La sorra pot ser de mina, riu, platja rentada, trinxada o mescla d'aquestes. La grava pot ser de riu, trinxada o de pedrera.
- Aigua: S'admetran totes les aigües potables i les tradicionalment emprades.
- Additius en massa: Poden ser pigments.
- Productes d'acabat: Pintura. Constituïran mà de fons o d'acabat de la superfície a revestir. Mitjà de dissolució: aigua (en el cas de pintura a la cola, pintura a la calç, pintura al silicat, pintura al ciment, pintura plàstica, etc.) o dissolvent orgànic (en el cas de pintura a l'oli, pintura a l'esmalt, pintura martelé, laca nitrocel·lulòsica, pintura de vernís per interiors, pintura de resina vinílica, vernissos, pintures bituminoses, intumescents i ignífugues, etc.). Aglutinants

com: coles cel·lulòsiques, calç apagada, silicat de sosa, ciment blanc, resines sintètiques, etc.

- Desmotllant: Servirà de material desmotllant per als motlles o patrons d'impressió, en cas de paviments continus de formigó amb textura "in situ", permetent extreure textures de les superfícies de formigó durant el seu procés d'enduriment. No alterarà cap de les propietats del formigó, haurà de ser estable, servirà al formigó com a producte impermeabilitzant impedit el pas de l'aigua, alhora que dota el formigó de més resistència al gel. Així mateix, serà un element de curat que impedirà l'evaporació de l'aigua del formigó.
- Resina d'acabat: Haurà de ser incolora, i permetrà ser acolorida en cas de necessitat. Haurà de ser impermeable a l'aigua, resistent a la base, als àcids ambientals, a la calor i als raigs UV (no podrà groguejar en cap cas). Evitarà la formació de fongs i microorganismes. Podrà aplicar-se en superfícies seques o humides, amb fred o calor, podrà repintar-se i disposarà d'una excel·lent rapidesa d'assecat. Reforçarà els colors, formes, textures i volums dels paviments acabats.
- Malla electrosoldada de varetes d'acer.
- Làmina impermeable.
- Junes: Per al farciment de les juntes s'utilitzaran: elastòmers, perfils de PVC, bandes de llautó, etc. Per al segellat de juntes, material elàstic de fàcil introducció a les juntes. Els tapajunes podran ser: perfils o bandes de material metàl·lic o plàstic.
- Sistema de fixació.

Control i acceptació:

Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cadascun dels següents capítols: Conglomerant, Àrids, Material d'addició, Ciments, Aigua i Sorres (àrids).

Amb la finalitat de limitar el risc de lliscament, els paviments dels edificis o zones d'ús Sanitari, Docent, Comercial, Administratiu, Aparcament i de Pública Concurrència, excloses les zones d'ús restringit, tindran una classe adequada conforme al CTE DB-SU 1. El valor de resistència al lliscament es determinarà mitjançant la norma UNE-EN 16165:2022: Determinació de la resistència al lliscament de superfícies per a vianants. Mètodes d'avaluació.

Mesurament i abonament

- m² de paviment continu realment executat: Inclouent pintures, enduridors, formació de juntes, eliminació de restes i neteja.
- m³ de volum realment executat: Volum realment executat.
- Paviment de formigó acabat amb additius: Mesurat d'acord amb les seccions tipus assenyalades a la D.T. Aquests criteris inclouen l'acabat específic dels acords amb les vores, sense que impliqui l'ús de materials diferents als que normalment conformen la unitat. No s'inclouen en aquests criteris les reparacions d'irregularitats superiors a les tolerables. No es considera en aquesta unitat d'obra el reg de curat. Tampoc es consideren en aquesta unitat d'obra les juntes

de retracció ni les de dilatació. No s'inclou dins d'aquesta unitat d'obra l'abonament dels treballs de preparació de la superfície existent.

3.2.13. Il·luminació

Normes d'aplicació

- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. DB HE-3, Eficiència energètica de les instal·lacions. DB SU-4, Seguretat davant el risc causat per una il·luminació inadequada. DBHR, Protecció davant el soroll.
- Reial decret 390/2021, de 1 de juny, pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis. Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- UNE-EN IEC 60598-1:2022: Llumineres. Part 1: Requisits generals i assaigs

Interior

Es refereix als espais amb fonts lluminoses artificials, amb dispositius d'il·luminació que distribueixen, filtren o transformen la llum emesa per una o diverses làmpades (incandescent o de descàrrega) i inclou tots els dispositius necessaris per al suport, fixació i protecció de les llumineres.

Components

- Lluminàries: Poden ser per a làmpades incandescent o de fluorescència i altres equips de descàrrega i inducció. Les llumineres poden ser encastades, adossades, suspeses, amb gelosia, amb difusor continu, estancs, antideflagrants, etc.
- Accessoris per a fluorescència: reactància, condensador i encenedors.
- Làmpades: S'ha d'indicar la marca d'origen, la potència en watts (làmpada més equip auxiliar), la tensió en volts i el flux nominal en lúmens, així com l'índex de rendiment de color.
- Característiques tècniques mínimes: Les necessàries per al correcte funcionament dels components de la instal·lació.

Control i acceptació

Connexions entre elements, distàncies entre suports, toleràncies i verticalitat de la col·locació. Distància mínima en encreuaments amb altres instal·lacions. Traçat i muntatge de línies distribuïdores: secció del cable i muntatge de safates i suports. Situació de punts i mecanismes. Característiques i situació d'equips d'il·luminació (marca, model i potència). Proves de funcionament: Encesa de la il·luminació.

Execució

Es realitzarà un replantejament previ de totes les llumeneres que haurà d'estar aprovat per la Direcció Facultativa abans de la seva col·locació. La fixació de les llumeneres es realitzarà amb el parament suport completament acabat. Un cop replantejada la situació de la llumenera i la fixació al suport es connectaran, tant la llumenera com els accessoris, al circuit corresponent, amb regletes. Cada zona disposarà com a mínim d'un sistema d'encesa i apagat manual. No s'acceptaran els sistemes de control únics en quadres elèctrics. A les zones on el seu ús sigui temporal es col·locaran detectors de presència o temporitzadors. Es col·locaran sistemes d'aprofitament de la llum natural segons les especificacions del CTE.

Verificacions

La prova de servei per comprovar el funcionament de la il·luminació consistirà en l'accionament dels interruptors d'encesa de la il·luminació amb totes les llumeneres equipades amb les làmpades corresponents.

Mesurament i abonament

Equip de llumenera, inclòs l'equip d'encesa, fixacions, fixació amb regletes i material petit. Es pot incloure la part proporcional de difusors, gelosies o reixetes.

Emergència

És aquella que, en cas de fallada de l'enllumenat normal, subministra la il·luminació necessària per facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, evitar situacions de pànic i permetre la visió dels senyals indicatius de les sortides i la ubicació dels equips i mitjans de protecció existents.

Components

- Llumeneres: Poden ser per a làmpades incandescentes o de fluorescència.
- Làmpades: Poden ser d'incandescència o de fluorescència i han d'assegurar l'enllumenat d'un local. En cada aparell d'incandescència hi haurà dues làmpades com a mínim. En el cas de fluorescència, el mínim serà una làmpada.
- Bateria: La bateria d'acumuladors elèctrics o la font central ha d'alimentar les làmpades.
- Equips de control i unitats de comandament: Són els dispositius de posada en servei, recàrrega i posada en estat de repòs. El dispositiu de posada en estat de repòs pot estar incorporat a l'aparell o situat a distància. En ambdós casos, el restabliment de la tensió d'alimentació normal ha de provocar automàticament la posada en alerta o bé posar en funcionament una alarma sonora.

Característiques tècniques mínimes

Les necessàries per al correcte funcionament dels components de la instal·lació.

Control i acceptació

Connexions entre elements, distàncies entre suports, toleràncies i verticalitat de la col·locació. Distància mínima en encreuaments amb altres instal·lacions. Traçat i muntatge de línies distribuïdores: secció del cable i muntatge de safates i suports. Situació de punts. Característiques i situació d'equips d'enllumenat (marca, model i potència). Proves de funcionament: Encesa de l'enllumenat.

Execució

Es realitzarà un replantejament previ de totes les llumeneres que haurà d'estar aprovat per la Direcció Facultativa abans de la seva col·locació. La fixació de les llumeneres es realitzarà amb el parament suport completament acabat. Un cop replantejada la situació de la llumenera i la fixació al suport es connectaran, tant la llumenera com els accessoris, al circuit corresponent, amb regletes. Cada zona disposarà com a mínim d'un sistema d'encesa i apagat manual. No s'acceptaran els sistemes de control únics en quadres elèctrics.

Verificacions

Les llumeneres se situaran 2 m per sobre del nivell del sòl; com a mínim es disposaran en els següents punts: portes en recorreguts d'evacuació, escales, en qualsevol canvi de nivell, en canvis de direcció i encreuaments amb passadissos, sobre els senyals de seguretat, en els locals que allotgin equips generals de les instal·lacions de protecció contra incendis. La instal·lació serà fixa, amb font pròpia d'energia i entrarà automàticament en funcionament en produir-se una fallada d'alimentació. Es considera fallada el descens de la tensió d'alimentació per sota del 70% del seu valor nominal.

Mesurament i abonament

Equip d'enllumenat d'emergència, incloses les llumeneres, làmpades, equips de control i unitats de comandament, la bateria d'acumuladors elèctrics o la font central d'alimentació, fixacions, connexió amb els aïllaments necessaris i material petit.

3.2.14. Recollida d'aigües

És el conjunt d'elements que componen la instal·lació interior abans de la connexió a la xarxa de sanejament. La xarxa interior de l'edifici haurà de ser sempre separativa en aigües pluvials i negres.

Components

- Tancaments hidràulics: Poden ser: sifons individuals en cada aparell, caixes sifòniques amb diversos aparells, voltes sifòniques o arquetes sifòniques.
- Tubs de petita evacuació: Corresponen als tubs que connecten l'aparell sanitari amb la baixant més propera. Poden ser de PVC o polipropilè.

- Col·lectors: Tubs amb recorregut horitzontal. Poden ser de PVC o polipropilè. Aniran penjats del forjat.
- Baixants: Tubs amb recorregut vertical. Per a aigües negres i grises poden ser de PVC o polipropilè. Per a aigües pluvials poden ser de coure, xapa d'acer galvanitzat, zinc o amb peces de ceràmica.
- Ventilacions: Es disposarà de ventilació tant a la xarxa d'aigües residuals com a la pluvial. Poden ser primàries, secundàries, terciàries i amb vàlvules d'aireació-ventilació.
- Canals: Corresponen al traçat horitzontal de la recollida d'aigües pluvials. Poden ser de coure, xapa d'acer galvanitzat, zinc o amb peces de ceràmica.
- Arquetes: Poden ser de pas, a peu de baixant o sifòniques.
- Boques i reixes de desguàs: Recullen i evacuen les aigües acumulades al terra dels locals humits i a les cobertes.
- Separador de greixos: S'utilitzarà per separar greixos, olis i/o llots provinents de cuines o garatges.
- Sistema de bombeig i elevació: S'instal·larà quan hi hagi part de la instal·lació interior o tota per sota de la cota del punt de connexió a la xarxa de sanejament.
- Vàlvules antiretorn de seguretat: S'instal·laran per prevenir possibles inundacions quan la xarxa exterior de sanejament es sobrecarregui. Se situaran en llocs de fàcil accés per al seu registre i manteniment.

Característiques tècniques mínimes

Resistència a l'agressivitat de les aigües, impermeabilitat total als líquids i gasos, resistència a les càrregues externes, flexibilitat per absorbir moviments.

Control i acceptació

Tubs, unions i accessoris: el material i el seu acabat, dimensions i diàmetre segons especificacions. Arquetes, pous i tapes de registre: disposició, material, dimensions.

Emmagatzematge

Les peces han d'estar apilades en posició horitzontal sobre superfícies planes i en llocs protegits contra impactes.

Execució

En general, l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'assoleixin els objectius previstos al projecte sense fer malbé ni deteriorar la resta de l'edifici, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per a la llarga durabilitat de la instal·lació, així com les millors condicions per al seu manteniment i conservació.

Tancaments hidràulics

Sifons individuals en cada aparell:

Ha de tenir un dispositiu roscat de registre al seu punt més baix i connexions per al desguàs i l'aparell sanitari als seus extrems. El tancament hidràulic del sífo ha de tenir una alçada mínima de 50 mm. No ha de tenir esquerdes, porus, zones resseques ni altres desperfectes superficials.

Caixa sifònica:

Ha de ser estanca al servei. Ha de quedar anivellada i fixada sòlidament al suport. Toleràncies: posició: ± 20 mm, nivell: ± 1 mm. Si té tapa, la cara inferior de la tapa ha de quedar al mateix nivell que el paviment. La junta entre el paviment i la caixa sifònica ha de quedar coberta per la tapa. Si té reixa, la cara superior de la reixa ha de quedar al mateix nivell que el paviment. La posició ha de ser la fixada per la direcció tècnica (D.T.).

Volta sifònica:

S'ha de soldar sobre un reforç de làmina bituminosa, que ha d'estar adherida a la solera, escalfant-la prèviament a la zona corresponent al perímetre de la volta, i fixant-la a pressió sobre la làmina. El morter ha de formar una mescla homogènia que s'ha d'utilitzar abans d'iniciar l'abocament. S'ha d'aplicar sobre superfícies netes. Si el suport és absorbent, s'ha d'humitejar abans d'estendre el morter.

Tubs de petita evacuació:

El ramal muntat ha de ser estanc. No han de quedar sense subjecció les distàncies superiors a 70 cm. El ramal no ha de tenir, en sentit del recorregut descendent, reduccions de secció en cap punt. El pas a través d'elements estructurals ha de tenir una franquícia entre 10 i 15 mm que s'ha de segellar amb massilla elàstica. Els trams instal·lats mai han de ser horitzontals o en contrapendent. Pendent: $\geq 2,5\%$. Radi interior de les corbes: $\geq 1,5 \times D$ tub.

Col·lectors:

Penjats del sostre. El col·lector muntat ha de quedar fixat sòlidament a l'obra, amb el pendent determinat per a cada tram. Ha de ser estanc a una pressió ≥ 2 kg/cm². Els tubs s'han de subjectar amb brides, distribuïdes a intervals regulars. Els trams muntats mai han de ser horitzontals o en contrapendent. Pendent: $\geq 2\%$. Distància entre les brides: ≤ 150 cm. Franquícia entre el tub i el contratub: 10 - 15 mm. No s'han de manipular ni doblegar els tubs. Els canvis direccionals i les connexions s'han de fer amb peces especials. Tots els talls s'han de fer perpendicularment a l'eix del tub.

Baixants:

El baixant muntat ha de quedar aplomat i fixat sòlidament a l'obra, però separat del parament per permetre futures reparacions o acabats i per evitar que les possibles condensacions del tub facin malbé el parament. Ha de ser estanc. Els tubs s'han de subjectar amb brides encastables. El pes d'un tub no ha de recaure sobre el tub inferior. Les unions entre tubs s'han de fer seguint les instruccions del fabricant. Les unions entre peces ceràmiques s'han de fer amb morter. El baixant no ha de tenir reduccions de secció en cap punt en sentit descendent. Si els baixants són visibles i hi ha risc d'impacte, s'han de protegir adequadament. El pas a través d'elements estructurals s'ha de protegir amb un contratub de secció més gran. La franquícia entre el tub i el contratub, i entre el tub i la brida, s'ha de segellar amb massilla. Si l'alçada del baixant és de més de 10 plantes, s'ha d'interrompre la seva verticalitat per reduir l'impacte de la caiguda. La desviació es farà amb peces especials i l'angle serà de 60°. Trams instal·lats mai horitzontals o en contrapendent. Nombre de brides per tub: ≥ 2 . Distància entre brides: ≤ 150 cm. Toleràncies d'execució: desnivells verticals: $\leq 1\%$, ≤ 30 mm. No s'han de forçar ni deformar els extrems per fer la unió. No s'han de manipular ni doblegar tubs de PVC, xapa, zinc, titani o coure.

Ventilacions:

La seva execució correspon al mateix que els baixants. Si la ventilació és primària, tindrà el mateix diàmetre que el baixant i portarà l'accessori que garanteixi l'estanquitat permanent del remat entre la impermeabilització i el tub. Si és secundària, el diàmetre serà com a mínim la meitat del diàmetre del baixant. Si és terciària, el diàmetre correspon a la taula 4.11 del DB-HS5 del CTE.

Tubs de PVC:

Els canvis de direcció s'han de fer amb peces especials. Mai per escalfament o deformació del canal. La unió entre trams s'ha de fer a pressió amb peces del mateix material i ha de garantir estanquitat. Les unions entre canals i baixants han d'anar soldades amb soldadura química. Distància entre suports ≤ 70 cm, entre juntes de dilatació ≤ 1200 cm.

Peces ceràmiques:

Les peces s'han de solapar. El vora en contacte amb l'alè ha d'anar per sota de les peces del voladís i enganxat al suport amb morter. El sentit del solapament ha de protegir contra vents dominants i aigua. Solapament: ≥ 10 cm. Toleràncies: solapes: - 0 mm, + 20 mm. Les peces han de tenir humitat suficient per no absorbir l'aigua del morter. Els talls han de ser rectes i els vores nets. Alineació respecte façana: planxa: ± 5 mm/m, ± 10 mm total; PVC, ceràmica: ± 5 mm/m, ± 10 mm total.

Arquetes:

Han d'estar formades amb parets de peces ceràmiques sobre solera de formigó. Les boques fixes han d'estar cobertes amb encadenat ceràmic i morter. La solera ha de quedar plana i al nivell previst. En arquetes no sifòniques, amb pendent per evacuar. Al punt de connexió ha d'estar al nivell de la part inferior del tub. Parets planes i a plom. Superfície interior revestida amb morter portland uniforme. Revestiment sec i llis, sense fissures. Angles interiors arrodonits. El tancament ha d'impedir la sortida de gasos. Solera ≥ 10 cm, revestiment ≥ 1 cm. Pendent evacuació $\geq 1,5\%$. Toleràncies: plomada parets: ± 10 mm, planitud fàbrica: ± 10 mm/m, planitud revestiment: ± 3 mm/m.

Sumidors:

Tapa i accessoris ben col·locats. En sumidor de goma, la làmina impermeable ha de quedar només solapada sobre la base. El de fosa amb morter ha d'estar a nivell del paviment. El de PVC ha de quedar fixat amb cargols i tacs. El de PVC o goma s'ha de soldar al baixant amb soldadura química. Tolerància: nivell ± 5 mm. No s'ha de treballar amb pluges intenses, neu o vents > 50 km/h. El morter ha de ser homogeni i aplicat sobre superfície neta. Si el suport és absorbent, cal humitejar-lo.

Vàlvules antiretorn de seguretat:

El sentit de circulació del fluid ha de ser horitzontal o cap amunt. Els eixos de vàlvula i tub han d'estar alineats. Les connexions han de ser estancs a la pressió de treball. Posició segons D.T. o D.F. Tolerància: ± 30 mm. Si es munta en arqueta, ha d'haver espai per girar el cos. Si és superficial, distància suficient a la paret per girar el cos.

Connexions, soldadures, segellats, ancoratges i distàncies entre suports.

Distància mínima en creuaments amb altres instal·lacions.

Comprovació de: vàlvules de desguàs, muntatge de sifons individuals i pous sifònics, canals i sumidors, pendents dels canals, baixants i xarxa de ventilació.

Verificacions

Execució de xarxes de petita evacuació. Proves d'estanquitat parcial i total, als aparells, verificant temps de desguàs, sifons, sorolls i comprovació dels tancaments hidràulics.

Estanquitat: a la xarxa horitzontal a cada tram de tub, unions i entroncaments. Les arquetes i pous s'ompliran d'aigua per comprovar l'estanquitat. Les proves es poden fer amb aigua, aire o fum.

Mesurament i abonament

ml de tubs de petita evacuació, col·lectors, baixants, canals, canals amb reixa. ud d'arquetes, sumidors, separadors de greixos, bombes, vàlvules.

3.2.15. Electricitat

Normes d'aplicació

- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. CTE DB HE 5, Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. DB-HR, Protecció contra el soroll.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Certificat sobre el compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.
- Normes sobre ventilació i accés de certs centres de transformació. BOE: 26/6/84.
- Activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. RD 1955/2000.
- S'han de complir les especificacions de la ITC-MIE-BT-019.
- Reial decret 187/2016, de 6 de maig, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

3.2.15.1. Connexions a la xarxa

Conjunt d'elements que componen la connexió a la xarxa de l'edifici fins a la caixa general de protecció (CGP). La seva funció és connectar-se a la xarxa elèctrica. La xarxa normalment pertany a una companyia que la manté i l'explota, assegurant un servei regulat i regular. Les dades que cal tenir en compte de la xarxa o companyia per realitzar la connexió són: la potència necessària de l'edifici, la continuïtat del servei i la necessitat o no d'una estació transformadora. És necessari conèixer les especificacions de la companyia o de l'Ajuntament per realitzar correctament la connexió. Tota la instal·lació aconseguirà el màxim equilibri de càrregues entre els diferents conductors. Es crearan sectors i es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries afectin el mínim possible de parts de la instal·lació. Tota la instal·lació s'ha de realitzar tenint en compte la normativa vigent en cada cas.

Components

Els components de la connexió a xarxa seran els següents:

- Escomesa: Connexió des de la xarxa de distribució fins a la caixa general de protecció.
- Caixa general de protecció (CGP): S'hi allotgen els elements de protecció de les línies generals d'alimentació. Indica l'inici de la propietat de les instal·lacions elèctriques dels usuaris.

Característiques tècniques mínimes

Escomesa: Passarà per zones de domini públic o creant servitud de pas. Cal consultar amb l'empresa de serveis. Els materials que s'utilitzin a la instal·lació han d'ajustar-se als requisits de la normativa legal vigent.

Control i acceptació

Escomesa: Dels tubs i accessoris: el material, dimensions i diàmetre segons especificacions. Caixa general de protecció: Material i dimensions.

Execució

La connexió a xarxa s'executarà segons el que estableixi el projecte, la legislació vigent aplicable, les normes de bona construcció i les instruccions de la direcció facultativa.

Escomesa de la xarxa de connexió

La connexió a la xarxa es realitzarà de manera que s'assoleixin els objectius previstos al projecte sense danyar ni deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua de subministrament pel que fa a la seva potabilitat, evitant sorolls molestos i procurant les condicions necessàries per a la llarga durabilitat de la instal·lació, així com les millors condicions per al seu manteniment i conservació. S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Escomesa

- Les xarxes subterrànies es protegiran de fenòmens de corrosió, esforços mecànics o danys.
- Les rases seguiran el traçat correctament alineat en planta i amb pendent uniforme. Es tindran en compte les distàncies mínimes dels tubs amb altres instal·lacions com sanejament, gas, aigua, telefonia, etc., complint la normativa vigent.
- El suport dels tubs de la instal·lació serà amb rases amb llit de suport, i amb profunditat i amplada variable adequades al diàmetre del tub. Aquest suport variarà segons el diàmetre del tub i el tipus de terreny seguint instruccions de la DF. El terreny interior de la rasa ha d'estar net de residus, vegetació i aigua.

Caixa General de Protecció (CGP):

- Se'n fixarà la ubicació d'acord entre la propietat i la companyia. Segons la demanda, la instal·lació constarà d'una única CGP o més.
- La col·locació serà a la façana exterior dels edificis amb accés lliure i permanent. Si la façana no confronta amb la via pública, es col·locarà al límit entre la propietat pública i privada.
- Per a una escomesa subterrània, el nínxol a la paret tindrà unes mesures aproximades de 60x30x150 cm, separat 30 cm del terra. Si l'escomesa és aèria, el muntatge serà superficial i la distància al terra serà de 3 a 4 metres.

- Si hi ha un únic usuari o dos usuaris alimentats des del mateix punt, no s'admet el muntatge superficial. El nínxol a la paret ha de tenir aproximadament 55x50x20 cm i l'alçada de lectura de l'equip ha d'estar entre 0,70 i 1,80 m. No s'han de transmetre esforços entre el conductor i la caixa. Toleràncies d'instal·lació ± 20 mm i aplomat $\pm 2\%$.

Control i acceptació

Escomesa: Es controlaran les rases, profunditat, gruix del llit dels tubs, pendents. Tubs i accessoris: Connexions de tubs i caixes, segellat i ancoratges. Característiques de: Caixa transformadora i caixa general de protecció: disposició, col·locació i distàncies. Traçat i muntatge de línies distribuïdores: Secció del cable i muntatge de safates i suports. Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada. Subjecció de cables. Quadres generals: Aspecte exterior i interior i dimensions. Connexió de circuits exteriors als quadres.

Verificacions

Caixa general de protecció: Alçada de col·locació, distàncies amb altres instal·lacions i connexions.

Mesurament i abonament

Metres lineals de canonada, incloent la part proporcional de juntes i accessoris, completament instal·lats i verificats.

Metres cúbics del llit de canonada, incloent l'anivellament, rebliment i compactació completament acabats.

Unitat de la caixa general de protecció.

3.2.15.2. Instal·lació comunitària i interior

Conjunt d'elements que componen la instal·lació des de la línia general d'alimentació (LGA) fins al punt de connexió a l'interior.

La funció d'aquest conjunt és distribuir l'electricitat des de la caixa general de protecció fins a la connexió interior. Tota la instal·lació aconseguirà el màxim equilibri de càrregues entre els diferents conductors. Es crearan sectors i es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries afectin el mínim possible de parts de la instal·lació. Tota la instal·lació es durà a terme tenint en compte la normativa vigent en cada cas. Principalment, el que disposa el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries, així com les recomanacions de les NTE-IEB, IEP, IPP, IAT, IAA, les de la companyia subministradora, normes particulars i instal·lacions d'enllaç. Un cop finalitzades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de les restes d'embalatges, retalls de materials, etc.

Components

- **Línia general d'alimentació (LGA):** Connecta la CGP amb la centralització en un sol lloc dels comptadors. Pot ser de coure o d'alumini.
- **Derivació individual (DI):** Tram que enllaça el final de la línia general d'alimentació i subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari.
- **Emplaçament dels comptadors:** Es poden ubicar en un local o armari. S'utilitza per a la col·locació dels comptadors de tots els abonats d'un mateix edifici.

Està compost pels següents elements:

- Interruptor general de maniobra (IGM): Obligatori per a més de 2 usuaris.
- Fusible de seguretat: Element del circuit elèctric que es situa a l'inici de les línies, amb la funció de protegir-les de les intensitats produïdes per curtcircuits.
- Comptador: Dispositiu que mesura l'energia elèctrica consumida en quilowatts hora o en quilovoltampers reactius hora.
- Derivació individual: Part de la instal·lació d'enllaç que subministra energia a partir del final de la línia general d'alimentació.
- Quadre interior de la unitat privativa: Conjunt d'aparells que es col·loquen en una instal·lació individual per protegir l'usuari de qualsevol anomalia que es pugui produir.
- Caixa per a l'interruptor de control de potència: On s'ubica l'interruptor de control de potència i s'integren els dispositius necessaris per garantir el comandament, protecció davant sobrecàrregues i curtcircuits.
- Dispositius generals de comandament i protecció: Interruptor general automàtic (IGA) d'accionament manual. Interruptor diferencial (ID).
- Interruptors: Omnipolars, magnetotèrmics, per a cada circuit interior.
- Tubs, canals i safates: Conductes per on passa el cablejat; poden ser de diferents mides i materials.
- Cable o conductor: Conjunt format per un o diversos fils conductors, amb o sense recobriments protector.
- Caixes de derivació: Caixes especials per realitzar unions i connexions de conductors dins de tubs protectors. Poden ser encastades o superficials.
- Mecanismes: Elements finals de la instal·lació interior (endolls, interruptors, commutadors). Poden anar encastats o muntats superficialment.

Característiques tècniques mínimes

- **LGA i DI:** No propagadores d'incendi, amb emissió de fums i opacitat reduïda. Cables unipolars aïllats.
- **Emplaçament dels comptadors:** Accés fàcil i lliure. Ús exclusiu, incompatible amb altres serveis. Ha de disposar de ventilació i il·luminació suficient.
- **Caixa per a ICP:** Intensitat segons el tipus de subministrament i tarifa contractada.
- **Dispositius generals:** Secció mínima dels conductors segons circuit.
- **Cable o conductor:** Tensió assignada 0,6/1 kV.

Control i acceptació

Conductors i mecanismes: Identificació segons especificacions i projecte. Distintiu de qualitat AENOR. Comptadors, equips i quadres: Homologació pel MICT. Accessoris i material elèctric: Marca AENOR homologada pel Ministeri de Foment.

La resta de components s'acceptarà en obra conforme a la documentació de projecte, la del fabricant, la normativa i les indicacions de la direcció facultativa durant l'execució.

Execució

Condicions prèvies

En general, l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'assoleixin els objectius previstos en el projecte sense fer malbé ni deteriorar la resta de l'edifici, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per a la llarga durabilitat de la instal·lació, així com les millors condicions per al seu manteniment i conservació. Abans de començar els treballs de muntatge, es realitzarà un replanteig previ que haurà de ser aprovat per la direcció facultativa. Tots els elements han de ser inspeccionats abans de la seva col·locació. Han d'estar en perfecte estat i no haver rebut cops en el seu transport. La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

Línia general d'alimentació (LGA) i derivació individual (DI): Passarà per espais d'ús comunitari amb conductes aïllats per l'interior, amb tubs encastats o muntatge superficial. La unió dels tubs serà roscada o embotida. Si la longitud és excessiva es disposaran els registres adequats. Es procedirà a la col·locació dels conductes elèctrics, utilitzant passacables guia impregnats amb substàncies que permetin el lliscament per l'interior. La canalització permetrà l'ampliació de la secció dels conductors fins al 100%. La secció dels cables serà com a mínim de 10 mm² si són de coure o de 16 mm² si són d'alumini.

Emplaçament dels comptadors: Es construïran amb materials no inflamables, no travessaran cap conducció ni instal·lació que no siguin elèctriques. Ha de ser de fàcil i lliure accés. Tindrà un ús exclusiu, incompatible amb altres serveis. Ha de disposar de ventilació i il·luminació suficient. El tancament serà normalitzat. Per a 16 comptadors es centralitzarà en un armari; si n'hi ha més de 16, es centralitzen en un local. En tots els casos: Les portes han d'obrir cap enfora. L'interior ha d'enlluïr-se i pintar-se de color blanc. Es col·locarà una arqueta a l'interior connectada a la xarxa de sanejament.

Comptadors: Han d'instal·lar-se a l'interior del local o a la façana, en un lloc fàcilment accessible, a prop de l'entrada i a una alçada de col·locació dels comptadors que serà 0,25 m des del terra i com a màxim 1,80 m d'alçada de lectura del comptador més alt. Segons el grau d'electrificació s'ha d'instal·lar la protecció contra contactes indirectes (interruptors diferencials) i PIA (Interruptors magnetotèrmics) necessaris. Han d'estar fixats sobre una paret, mai sobre un moble. Sobre les bases s'han de col·locar els fusibles de seguretat. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa, no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar sota tensió. Les fases (o fase i neutre) i el conductor de

protecció, si n'hi ha, han d'estar connectats als borns de la fase per pressió del cargol. Ha de quedar amb els costats a plom i en el mateix pla que el parament. La posició ha de ser la fixada a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. Quan es col·loca encastat, l'element ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes, que ha de complir les especificacions establertes per la direcció facultativa. Resistència de les connexions a la tracció: ≥ 3 kg. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm i aplomat: $\pm 2\%$.

Quadre interior de la unitat privativa: Serà col·locat sobre una paret, mai sobre un moble. Tots els elements que es col·loquin al quadre compliran: la subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos. Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents. Cap part accessible de l'element instal·lat ha d'estar sota tensió, fora dels punts de connexió. Quan es col·loca a pressió, ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor ha de subjectar-se pel mecanisme de fixació disposat per aquest fi. Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant. En aquest cas, l'interruptor ha de subjectar-se pels punts disposats amb aquesta finalitat pel fabricant. Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides per les normes. Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides a la DT. Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg.

L'ICP ha d'estar muntat dins d'una caixa precintable. Ha d'estar ubicat el més a prop possible de l'entrada de la derivació individual.

Tubs: Els canvis de direcció s'han de fer de manera adequada per a cada material.

- Tubs rígids: es faran mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles en la secció. Quan les unions són roscades, s'han de fer amb mànigues amb rosca. Quan les unions són encaixables, s'han de fer amb mànigues llises. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm, alineació: $\pm 2\%$, ≤ 20 mm/total.
- Tubs flexibles: No poden tenir empalmes entre els registres (caixes de derivació, arquetes, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes. S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la qual s'ha d'efectuar el tractament superficial. Toleràncies d'instal·lació: penetració dels tubs a les caixes: ± 2 mm. En paret encastada: el tub ha de fixar-se al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix. Recobriment de guix: ≥ 1 cm. Muntat sobre paviment: el tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base. Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.

Canals i safates: El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, amb un mínim d'una per tram, fixades al forjat o a les parets amb pern d'ancoratge. Les unions dels trams rectes, derivacions, cantonades, etc., dels canals s'han de fer amb peces d'unió fixades amb cargols o reblons. Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos suports. Han de tenir continuïtat elèctrica, connectant-les al conductor de terra cada 10 m, com a màxim. Els extrems de les canalitzacions i els laterals de les caixes de derivació han d'estar sempre coberts amb tapes de final de tram i laterals de caixa, respectivament.

Distància entre les fixacions: $\leq 2,5$ m. Toleràncies d'instal·lació: nivell o aplomat: $\leq 0,2\%$, 15 mm/total; desploms: $\leq 0,2\%$, 15 mm/total.

Cable o conductor: S'han considerat els tipus següents: cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de policlorur de vinil (PVC) de designació UNE RV. Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de material lliure d'halògens a base de poliolefina, de baixa emissió de gasos tòxics i connexions entre elements, distàncies entre suports, toleràncies i aplomat de la col·locació. Distància mínima en creuaments amb altres instal·lacions. Traçat i muntatge de línies distribuïdores: secció del cable i muntatge de safates i suports. Ubicació de punts i mecanismes. Traçat de canals i caixes a la instal·lació encastada. Subjecció de cables. Característiques i ubicació d'equips d'il·luminació i mecanismes (marca, model i potència). Muntatge de mecanismes (verificació de fixació i nivellació). Control de troncsals i de mecanismes de la xarxa de veu i dades. Quadres generals: aspecte exterior, interior i dimensions. Característiques tècniques dels components del quadre: interruptors, automàtics, diferencials, relés, etc. Fixació d'elements i connexió. Identificació i senyalització o etiquetatge de circuits i les seves proteccions. Connexió de circuits exteriors als quadres. Proves de funcionament: Comprovació de la resistència de la xarxa de terra; Comprovació d'automàtics; Encesa de la il·luminació; Circuit de força; Comprovació de la resta de circuits de la instal·lació finalitzada.

Verificacions

Proves de funcionament de la instal·lació. Potència contractada, tensió a la instal·lació. Verificar la ubicació dels quadres i del muntatge de la xarxa de veu i dades.

Mesuraments i abonament

ml de conductors, tubs, canals, safates i dispositius generals de comandament i protecció.

Per unitat: comptador, quadre, caixes de derivació, mecanismes.

3.2.15.3. Posada a terra

És la instal·lació de protecció, independent de la xarxa elèctrica, unida directament a terra, que té com a missió evacuar els corrents de defecte o de derivació que es produeixen per eventual manca d'aïllament. A aquesta presa de terra s'hi connectaran, quan hi hagi en projecte, les parts metàl·liques dels dipòsits de gasoil, instal·lacions de calefacció, d'aigua, de gas canalitzat, i antenes de ràdio i televisió.

Components

- Punt de connexió a terra: És un elèctrode de materials inalterables com: coure, acer galvanitzat o sense galvanitzar amb protecció catòdica o de fosa de ferro.
- Conductors de presa de terra: Seran de coure rígid nu, acer galvanitzat o un altre metall amb un alt punt de fusió.

- Línies d'enllaç amb la terra: amb conductor nu enterrat en el terreny.
- Arquetes de connexió.
- Línia principal de terra i les seves derivacions: el conductor anirà aïllat amb tubs de PVC rígid o flexible.
- Placa o piqueta de connexió a terra.

Execució

Condicions prèvies

En general, l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'assoleixin els objectius previstos en el projecte sense fer malbé ni deteriorar la resta de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es realitzarà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la direcció facultativa. S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponguin a les especificades en el projecte. Els materials han de ser inspeccionats abans de la seva col·locació. Un cop instal·lat, es procedirà a retirar de l'obra tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.)

- *Punt de connexió a terra:* La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar sota tensió. Ha de quedar amb els costats a plom i en el mateix pla que el parament. La posició i quantitat han de ser les fixades per la direcció facultativa i han de constar a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. S'ha de: connectar sobre els conductors de terra; situar en un lloc accessible; permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent; assegurar la continuïtat elèctrica; ha d'estar situat a prop de la presa de terra. Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punts de presa de terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix elèctrode o conjunt d'elèctrodes. Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg. Toleràncies d'execució: posició: ± 20 mm, aplomat: $\pm 2\%$
- *Placa o piqueta de connexió a terra:* Ha d'estar col·locada en posició vertical, enterrada al terreny. Ha de quedar: fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control; unida rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc. El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal manera que s'evitin els efectes electroquímics. Han d'estar clavades de manera que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat. En cas d'enterrar més d'una placa, la distància entre elles ha de ser com a mínim de 3 m. Ha de tenir incorporat un tub de plàstic de 22 mm de diàmetre, aproximadament, al costat del cable per a la humectació periòdica del pou de terra. Toleràncies d'execució: posició: ± 50 mm
- *Conductor de coure nu:* Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs accessibles. El cargol ha de portar un dispositiu per evitar que es desfaci. Les connexions entre metalls

diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques. El circuit de terra no serà interromput per a la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles. El pas del conductor pel paviment, murs o altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat. El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles.

- *Col·locat superficialment*: El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates. Distància entre fixacions: ≤ 75 cm. En malla de connexió a terra: El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases posteriorment reblertes amb terra cribada i compactada. El radi de curvatura mínim permès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

Control i acceptació

Tot el que fa referència a la seva execució, en especial la comprovació de la resistència de la xarxa de terra.

Mesuraments i abonament

Punt de connexió a terra, arquetes de connexió, placa o piqueta de connexió a terra. Conductors de presa de terra, línies d'enllaç amb la terra, línia principal de terra.

3.2.16. Aïllament seguretat contra incendis

Materials o productes que tenen propietats per impedir o retardar la propagació del foc. Hauran de complir amb la suficient resistència al foc segons la normativa del CTE DB SI 6 *Resistència al foc de l'estructura*, prenent els valors de les diferents accions i coeficients obtinguts en el DB-SE. Aquests materials poden ser: pintures, morters o plaques.

Normes d'aplicació

- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 390/2021, de 1 de juny, pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- Reial Decret 842/2013, de 31 d'octubre, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc.
- Taula per a la Interpretació de la Normativa de Seguretat Contra Incendis, TINSCI.
- Reial Decret 809/2021, de 21 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Manual d'Autoprotecció. Guia per al desenvolupament del Pla d'Emergència contra incendis i d'evacuació de locals i edificis.

- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis als establiments industrials.
- UNE 48287:2017. Pintures i vernissos. Sistemes de pintures intumescent per a la protecció de l'acer estructural. Guia per a l'aplicació.

Pintures ignífugues intumescent:

Preparació i aplicació

S'elimina qualsevol incrustació de ciment o calç i es desgreixa la superfície. Ha de tenir color, brillantor i textura uniformes, sense esquerdes, bonys ni altres defectes, cobrint completament totes les parts exposades dels perfils, incloses les no accessibles. Els treballs es detenen si la temperatura és inferior a 5°C o superior a 30°C, la humitat relativa de l'aire és > 60%, la velocitat del vent és > 50 km/h o està plovent. Si es troben aquestes condicions després dels treballs, es revisa el treball realitzat 24 hores abans i es reparen les parts afectades. No s'ha de pintar sobre superfícies molt fredes o sobreescalfades.

Fases d'execució

Preparació de la superfície a pintar, eliminació d'òxid i neteja prèvia si és necessari, aplicació de les capes d'imprimació, protecció o fons necessàries i del tipus adequat segons la composició de la pintura final. El sistema d'aplicació del producte s'ha de triar d'acord amb les instruccions del fabricant i l'autorització de la Direcció Facultativa. Si el revestiment consta de més d'una capa, la primera s'ha d'aplicar lleugerament diluïda segons les instruccions del fabricant. Aplicació successiva, amb intervals d'assecat, de les capes de pintura final. La pintura final no ha d'impedir el desenvolupament de l'escuma que genera la pintura intumescent i la seva consegüent expansió en cas d'incendi. La imprimació ha de compatibilitzar la protecció anticorrosiva amb la protecció al foc i tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb corró, brotxa o pistola.

Control i acceptació

S'ha de verificar la compatibilitat entre la capa d'imprimació antioxidant i la pintura intumescent, així com amb la pintura final.

Mesurament i abonament

Mesurar els metres quadrats de superfície realment pintada segons les especificacions de la Direcció Tècnica.

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 6: AMIDAMENTS

Autor: Francesc Ciurana Pedret

Director: Alfredo Lara Cuadra

Data: Juny 2025



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 6: AMIDAMENTS

1. AMIDAMENTS	2
---------------------	---

1. AMIDAMENTS

CAPÍTOL 01 MOVIMENT DE TERRES						
P22D1-DGOW	m2 Neteja+esbrossada terreny,retro.,+càrr.mec.s/camió					
	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió					
Spc0070	Parcel·la	52,00	24,00			1.248,00
				Subtotal		1.248,00
						1.248,00
P221B-EL71	m3 Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny compact.(SPT 20-50),retro. De combustible,+càrr.mec.s/camió					
	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora de combustible i càrrega mecànica sobre camió amb retroexcavadora					
Spc0010	Sabata TIPO 1	4	1,00	1,00	0,55	2,20
Spc0010	Sabata TIPO 2	10	1,90	2,60	0,55	27,17
Spc0010	Sabata TIPO 3	2	1,20	1,80	0,55	2,38
				Subtotal		31,75
						31,75
P221D-DZ34	m3 Excav. Rasa instal.,hfins a 1 m,terreny compact.(SPT 20-50),manuals,+terres deix.vora					
	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora					
Spc0020	AIGUA RESIDUAL	1	108,00	0,60	1,00	64,80
Spc0020	AIGUA POTABLE	1	117,00	0,60	1,00	70,20
Spc0020	AIGUA PLUVIAL	1	67,00	0,60	1,00	40,20
				Subtotal		175,20
						175,20
CAPÍTOL 02 CIMENTACIÓ						
P3Z3-D532	m2 Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió					
	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió					
Spc0010	Sabata TIPO 1	4	1,00	1,00	0,55	2,20
Spc0010	Sabata TIPO 2	10	1,90	2,60	0,55	27,17
Spc0010	Sabata TIPO 3	2	1,20	1,80	0,55	2,38
				Subtotal		31,75
						31,75
P3F0-D542	kg Arm.enceps AP500S barres corrug. Dcom a màxim 16 mm					
	Armadura per a enceps AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm2					
Spc0090		1				1,00
				Subtotal		1,00
						1,00
P312-ID7T	m3 Form.rases/pous fonam.,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / quant.ciment					

275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, camió						
Formigonament de rases i pous, amb formigó per armar HA - 25 / B / 20 / amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió						
Spc0010	Sabata TIPO 1	4	1,00	1,00	0,55	2,20
Spc0010	Sabata TIPO 2	10	1,90	2,60	0,55	27,17
Spc0010	Sabata TIPO 3	2	1,20	1,80	0,55	2,38
Subtotal						31,75

31,75

P380-3CP2	kg	Arm.riostres i basam. AP500S Dcom a màxim 16 mm Armadura per a riostres i basaments AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2				
-----------	----	--	--	--	--	--

513,40

P384-MSEV	m3	Formig.riostres/basam.,formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, camió Formigonat de riostres i basaments en obres d'enginyeria civil amb formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió				
Spc0030	Riostra TIPO 1	4	0,40	0,40	7,80	4,99
Spc0030	Riostra TIPO 2	12	0,40	0,40	5,30	10,18
Subtotal						15,17

15,17

CAPÍTOL 03 ESTRUCTURA

P442-DFYL	kg	Acer S275JR,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols				
Spc0040	PERFIL HEA 200	10	42,30	4,00	1.692,00	
Spc0040	PERFIL HEA 160	4	30,40	4,00	486,40	
Spc0040	PERFIL HEA 160	4	30,40	5,00	608,00	
Spc0040	IPE 220	14	26,20	7,57	2.776,68	
Subtotal						5.563,08

5.563,08

P447-DMDL	kg	Acer S275J0,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller+antiox.,p/ref.elem.encast.recolz.rig.,col.obra sold. Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a reforç d'elements d'encastament, recolzament i rigiditzadors, col·locat a l'obra amb soldadura				
Spc0050	PERFIL SHS 100x100x4.0	18	11,73	5,00	1.055,70	
Spc0050	PERFIL L35x35x4	8	2,09	6,40	107,01	
Spc0050	PERFIL L35x35x4	8	2,09	6,12	102,33	
Spc0050	PERFIL L35x35x4	8	2,09	6,43	107,51	
Subtotal						1.372,55

1.372,55

CAPÍTOL 04 COBERTA

P531-9R1K m2 Cob.sandv.acer+aill poliisocianurat 60mm nerva. Color blanc grecada,galv.calent+prelac.,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat fix.
Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de poliisocianurat (PIR), amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada color blanc i la cara interior grecada, galvanitzat en calent i prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30 %

450,00

CAPÍTOL 05 TANCAMENTS

P63A-6EXO m2 Tancament plaques conf.lises
form.arm.g=20cm,ampl.<=3m,llarg.<=12m,acabat llis,color gris,1 cara,col·loc.
Tancament de plaques conformades lises de formigó armat de 20 cm de gruix, de 3 m d'amplària i 12 m de llargària com a màxim, amb acabat llis, color gris a una cara, col·locades

310,00

P6126-58TP m2 Paret divis.recolzada,p/revestir,14cm,totxana 290x140x100mm,categoria I,LD,UNE-EN 771-1,col.morter 1:2:10,CEM II
Paret divisòria recolzada per a revestir de gruix 14 cm, de totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra

137,88

CAPÍTOL 06 REVESTIMENTS

P822-304N m2 Enrajolat vert.int.,h>3 m,rajola ceràm.prem. Esmalt.matrajola de valència,rectang/quadr. 6 a 15 u peces/m2,preu alt,col.adhesiu
Enrajolat de parament vertical interior a una alçària >3 m amb rajola de ceràmica premada esmaltada mat, rajola de valència, de forma rectangular o quadrada, de 6 a 15 u peces/m2 grup BIII (UNE-EN 14411), preu alt, col·locades amb adhesiu cimentós tipus C1 segons norma UNE-EN 12004 i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888)

Spc0060	Vestuari masculí	1	6,00	6,80	2,40	97,92
Spc0060	Vestuari femení	1	6,00	6,80	2,40	97,92
Spc0060	WC minusvàlids	1	6,00	2,30	2,40	33,12
Spc0060	Neteja	1	6,00	1,90	2,40	27,36

Subtotal 256,32

256,32

P89I-4V8U m2 Pint.horitz.guix,pintura baix disolv.,plàstica p/int.,color blanc,+imprimació+2acab.

Pintat de parament horitzontal de guix amb pintura amb baix contingut de disolvents, plàstica per a interiors, de color blanc, amb una capa d'imprimació específica i dues capes d'acabat

Spc0060	Zona tonificació	1	87,58	4,00	350,32
---------	------------------	---	-------	------	--------

Subtotal 350,32

350,32

CAPÍTOL 07 FERMS I PAVIMENTS

P93M-MD9T	m2 Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmcamió Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat des de camió				
Spc0070	Nau industrial	1	30,00	15,00	450,00
				Subtotal	450,00

P9G6-123CD	m2 Paviment form.remol.s/additiu+mallà formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm, Paviment de formigó acabat remolinat sense additiu armat amb mallà amb formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb mallà electrosoldada				450,00
Spc0070	Nau industrial	1	30,00	15,00	450,00
				Subtotal	450,00

CAPÍTOL 08 TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES

PAN4-36VO	u Bast.paredó porta f.,p./llum bast.=90cmx200cm Bastiment de base de paredó per a porta de fusta per a una llum de bastiment de 90 cm d'amplària i 200 cm d'alçària				
Spc0080	Finestra gimnàs	12	4,00	1,00	48,00
				Subtotal	48,00

PA12-83II	u Balconera fusta iroko+barret.,2bat.,150x220cm,classif.3 5A C4,bast.caixa persiana+guies,col. Balconera de fusta d'iroko per a envernissar amb barretes, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles batents, per a un buit d'obra aproximat de 150x220 cm, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 5A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, amb bastiment amb caixa de persiana i guies				48,00
-----------	---	--	--	--	-------

PAF5-7UV0	u Finestra alumini anoditzat natural,2corred.+1fulla fixa lat./centr.,315x120cm,preu mitjà,classif. 2 6A C2,s/persiana Finestra d'alumini anoditzat natural, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles corredisses i una fulla fixa lateral o central, per a un buit d'obra aproximat de 315x120 cm, elaborada amb perfils de preu mitjà, classificació mínima 2 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 6A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C2 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana				1,00
-----------	---	--	--	--	------

12,00

CAPÍTOL 09 AIGUA RESIDUAL

PD1A-F11I	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=40mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 40 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	
PD1A-F11J	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=50mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 50 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	6,44
PD1A-F11A	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 75 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	8,00
PD1A-F11H	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=110mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 110 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	5,78
PD31-568J	u	Pericó pas,tapa regist.,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa registrable, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat	42,21

2,00

CAPÍTOL 10 AIGUA PLUVIAL

PD18-8D4Y	m	Baixant PVC-U paret massissa,B,DN=75mm,fix.mec.brides Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides	
P5ZJ1-52DO	m	Canal semicirc.PVC rígid,D=125mm,col. Canal exterior de secció semicircular de PVC rígid, de 125 mm, col·locada amb peces especials i connectada al baixant	16,00

PD77-79IH	m	Clavegueró polipropilè tricapa,sanejament s/pressió,DN=110mm,SN 8,s/lit sorra 15cm+reblert sorra,picó vibrant combustible Clavegueró amb tub de polipropilè de paret tricapa per a sanejament sense pressió, de DN 110 mm i de SN 8 (8 kN/m2) de rigidesa anular, sobre llit de sorra de 15 cm de gruix i reblert amb sorra fins a 30 cm per sobre del tub, amb picó vibrant de combustible	60,00
PD31-568F	u	Pericó pas,tapa regist.,38x38x40cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa registrable, de 38x38x40 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat	60,30
PD31-567V	u	Pericó pas,tapa fixa,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa fixa, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm	2,00
PD31-5685	u	Pericó pas,tapa fixa,60x60x60cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa fixa, de 60x60x60 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm	2,00
CAPÍTOL 11 AIGUA POTABLE			1,00
PFB6-7AHA	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retíc.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar	
PFB6-7AHC	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retíc.D=25mm,g=2,3mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 25 mm de diàmetre nominal exterior i 2,3 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar	4,72

PFB6-7AIF	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar	4,30
PFB6-7AIH	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar	25,86
PFB6-HPHN	m	Tubs muntants i distribucions generals d'aigua tub poliet.retic.D=50mm,g=4,6mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 amb accessoris Tubs per a muntants i distribucions generals d'aigua amb tub de polietilè reticulat de 50 mm de diàmetre nominal exterior i 4,6 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar	20,50
PN33-AMYP	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 15 (tub 20mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	13,50
PN33-AMYC	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 20 (tub 25mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 20 (per a tub de 25 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	3,00
PN33-AMYD	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 25 (tub 32mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 25 (per a tub de 32 mm), de 16 bar	1,00

de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada

PN33-AMYE	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 32 (tub 40mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can	9,00
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 32 (per a tub de 40 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	
PN33-AN1J	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 40 (tub 50mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can	4,00
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 40 (per a tub de 50 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	
BJAB-1KWK	u	Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=24kW,Q=13,8l/min	1,00
		Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 24 kW de potència, i un cabal de 13,8 l/min	

CAPÍTOL 12 APARELLS SANITARIS

PJ11C-3CWG	u	Inodor porcell.,vert.\$ARTCOMERCIAL\$,cist.,blanc,preu mitjà,col.sob./pavim.	1,00
		Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, preu mitjà, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació	
Spc0090		Vestuari masculí	4,00
Spc0090		Vestuari femení	4,00
Spc0090		WC minusvàlids	1,00
		Subtotal	9,00
PJ117-3BJE	u	Lavabo peu porcell.,senz.,ampl.53 a 75 cm,blanc,preu mitjà,col.sob/peu	9,00
		Lavabo amb suport de peu de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu mitjà, col·locat sobre peu	
Spc0090		Vestuari masculí	1,00
Spc0090		Vestuari femení	1,00
Spc0090		WC minusvàlids	1,00
		Subtotal	3,00
PJ21E-3UGL	u	Aixeta tempor.p/dutx.,encastada,cromat,preu mitjà,1/2*-1/2*	3,00

	Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, amb instal·lació encastada, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de d 1/2" i sortida de d 1/2"		
Spc0090	Vestuari masculí	4	4,00
Spc0090	Vestuari femení	4	4,00
Subtotal			8,00

PJ186-3CNH	u Abocador porcell.,aliment.integ.,blanc,preu alt,col.sob/pav. Abocador de porcellana esmaltada amb alimentació integrada, de color blanc, preu alt, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació		8,00
------------	--	--	------

1,00

CAPÍTOL 13 INSTAL·LACIÓ CONTRAINCENDIS

PM32-DZ43	u Extintor manual pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.,pintat,sup.paret Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret		
PM50-6Z18	u Retol seny. Instal.protecció/incendis,210x210mm2,panell PVC,gruix=0,7mm,fotoluminiscent (B),col.adherit Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical		3,00
PMS0-6Z0A	u Retol seny. Sortida habitual,297x105mm2,làmi.polièster/adhes.,col.adherit Rètol senyalització sortida habitual, rectangular, de 297x105 mm2 de làmina polièster autoadhesiva, col·locat adherit sobre parament vertical		3,00
PM20-DG50	u BIE-25,armari xapa pintada,porta amb acer+metacri.,(mànega 20m)p/col.superf. Inclòs p.p.acces.+connexió+muntatge Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armari de xapa d'acer pintada i porta amb marc d'acer i visor de metacrilat, inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible,mànega de 20 m i llança), per a col·locar superficialment, inclòs part proporcional d' accessoris i tot el petit material auxiliar de connexió i muntatge		2,00

1,00

CAPÍTOL 14 INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT

PH21-AZOR	u Downlight encast.led 50000h,circ.,10W,UGR=22,efic.lumin.=60lm/W,no regulable,classe I,alumini,IP20,encastat Llum decoratiu encastable tipus downlight amb leds amb una vida útil de 50000 h, de forma circular, 10 W de potència, òptica d'alumini especular amb UGR =22, eficàcia lluminosa de 60 lm/W, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini i grau de protecció IP20, encastat		
-----------	---	--	--

PH23-I12N	u	Llumenera decorativa modular,alumini,60x60cm,33W,3000lm,IP20,no regulable,3000K,encastada	104,00
Llumenera decorativa modular d'alumini, de 60x60 cm, de 33 W de potència de la llumenera, 3000 lm de flux lluminós, protecció IP20, no regulable, de temperatura de color 3000 K, encastada			

CAPÍTOL 15 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA			35,00
--	--	--	-------

PG19-DGH6	u	C.G.P.polièst.+fibra,160A,UNESA 9,BUC, IP-43, IK09,munt.superf.	
Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 9, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment			
PG33-E6AE	m	Cable 0,6/1 kV RV, 4x10mm2,col.tub	1,00
Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV, construcció segons norma UNE 21123-2, tetrapolar, de secció 4x10 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub			
PG35-DY8J	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca,col.tub	32,00
Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub			
PG35-DY8N	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca,col.tub	90,00
Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub			
PG35-DY8Y	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x6mm2, Eca,col.tub	130,00
Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub			

PG2N-EUH6	m	Tub flexible corrugat PVC,DN=16mm,1J,320N,2000V,encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	35,00
PG2N-EUH7	m	Tub flexible corrugat PVC,DN=20mm,1J,320N,2000V,encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	90,00
PG2N-EUH1	m	Tub flexible corrugat PVC,DN=50mm,1J,320N,2000V,encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	130,00
PG2N-EUH8	m	Tub flexible corrugat PVC,DN=25mm,1J,320N,2000V,encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	32,00
PG47-ELQ4	u	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	35,00
PG47-ELWX	u	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	4,00
PG47-EM6T	u	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	6,00

PG47-EM7P	u	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(2P),tall=20kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	2,00
PG4B-IZOI	u	Interruptor dif.cl.B superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,5A,fix.inst.,4mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor diferencial de la classe B superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,5 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	1,00
CAPÍTOL 16 GESTIÓ DE RESIDUS			2,00
GRESIDUS	u	GESTIÓ RESIDUS	
CAPÍTOL 17 ELEMENTS GIMNÀS			1,00
CINTCORR	u	CINTA DE CÒRRER	
BICELLIP	u	BICICLETA EL·LÍPTICA	5,00
BICEST		BICICLETA ESTÀTICA	5,00
RCKPWR		RACK POWERLIFTING	5,00
BANCFX		BANC FIX	5,00
BANCRGL		BANC REGULABLE	5,00
MNLLS		SET DE MANUELLES	5,00
MAQFORÇ		MÀQUINA DE FORÇA	5,00
BANCPRESS		BANC DE PRESS BANCA AMB SUPORT	18,00
BANCVEST		BANC VESTUARI	2,00

TAURECP	TAULA RECEPCIÓ	4,00
TQLLA	TAQUILLA	1,00
EQPINFOR	EQUIP INFORMÀTIC	6,00
		1,00

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL PER A UN GIMNÀS A MONTBRIÓ DEL CAMP

DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 7: PRESSUPOST

Autor: Francesc Ciurana Pedret

Director: Alfredo Lara Cuadra

Data: Juny 2025



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚMERO 7: PRESSUPOST

1. QUADRE DE PREUS 1	2
2. QUADRE DE PREUS 2	11
3. PRESSUPOST	23
4. RESUM DE PRESSUPOST	30

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

1. QUADRE DE PREUS 1**PRESSUPOST NAU INDUSTRIAL MONTBRIÓ DEL CAMP**

CODI	UT	RESUM
CAPÍTOL 01	MOVIMENT DE TERRES	
P22D1-DGOW	m2 Neteja+esbrossada terreny,retro.,+càrr.mec.s/camió Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	2,20
P221B-EL71	m3 Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny compact.(SPT 20-50),retro. De combustible,+càrr.mec.s/camió Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora de combustible i càrrega mecànica sobre camió amb retroexcavadora	DOS EUROS amb VEINTE CÈNTIMS 8,08
P221D-DZ34	m3 Excav. Rasa instal.,hfins a 1 m,terreny compact.(SPT 20-50),manuals,+terres deix.vora Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora	OCHO EUROS amb OCHO CÈNTIMS 85,34
		OCHENTA Y CINCO EUROS amb TREINTA Y CUATRO CÈNTIMS
CAPÍTOL 02	CIMENTACIÓ	
P3Z3-D532	m2 Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió	15,46
P3F0-D542	kg Arm.enceps AP500S barres corrug. Dcom a màxim 16 mm Armadura per a enceps AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	QUINCE EUROS amb CUARENTA Y SEIS CÈNTIMS 1,69
P312-ID7T	m3 Form.rases/pous fonam.,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, camió Formigonament de rases i pous, amb formigó per armar HA - 25 / B / 20 / amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió	UN EUROS amb SESENTA Y NUEVE CÈNTIMS 115,49
P380-3CP2	kg Arm.riostres i basam. AP500S Dcom a màxim 16 mm Armadura per a riostres i basaments AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	CIENTO QUINCE EUROS amb CUARENTA Y NUEVE CÈNTIMS 1,75
P384-MSEV	m3 Formig.riostres/basam.,formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, camió Formigonat de riostres i basaments en obres d'enginyeria civil amb formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió	UN EUROS amb SETENTA Y CINCO CÈNTIMS 114,41
		CIENTO CATORCE EUROS amb CUARENTA Y UN CÈNTIMS
CAPÍTOL 03	ESTRUCTURA	
P442-DFYL	kg Acer S275JR,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació	2,40

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols

DOS EUROS amb CUARENTA CÈNTIMS

P447-DMDL	kg	Acer S275J0,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller+antiox.,p/ref.elem.encast.recolz.rig.,col.obra sold.	4,81
Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a reforç d'elements d'encastament, recolzament i rigiditzadors, col·locat a l'obra amb soldadura			

CUATRO EUROS amb OCHENTA Y UN CÈNTIMS

CAPÍTOL 04

COBERTA

P531-9R1K	m2	Cob.sandv.acer+aiell poliisocianurat 60mm nerva. Color blanc grecada,galv.calent+prelac.,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat fix. Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de poliisocianurat (PIR), amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada color blanc i la cara interior grecada, galvanitzat en calent i prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30 %	50,86
-----------	----	---	-------

CINCUENTA EUROS amb OCHENTA Y SEIS CÈNTIMS

CAPÍTOL 05

TANCAMENTS

P63A-6EXO	m2	Tancament plaques conf.llisces form.arm.g=20cm,ampl.<=3m,llarg.<=12m,acabat llis,color gris,1 cara,col-loc. Tancament de plaques conformades llises de formigó armat de 20 cm de gruix, de 3 m d'amplària i 12 m de llargària com a màxim, amb acabat llis, color gris a una cara, col·locades	67,44
P6126-58TP	m2	Paret divis.recolzada,p/revestir,14cm,totxana 290x140x100mm,categoria I,LD,UNE-EN 771-1,col.morter 1:2:10,CEM II Paret divisòria recolzada per a revestir de gruix 14 cm, de totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	36,44

SESENTA Y SIETE EUROS amb CUARENTA Y CUATRO CÈNTIMS

TREINTA Y SEIS EUROS amb CUARENTA Y CUATRO CÈNTIMS

CAPÍTOL 06

REVESTIMENTS

P822-304N	m2	Enrajolat vert.int.,h>3 m,rajola ceràm.premes. Esmalt.matrajola de valència,rectang/quad. 6 a 15 u peces/m2,preu alt,col.adhesiu Enrajolat de parament vertical interior a una alçària >3 m amb rajola de ceràmica premada esmaltada mat, rajola de valència, de forma rectangular o quadrada, de 6 a 15 u peces/m2 grup BIII (UNE-EN 14411), preu alt, col·locades amb adhesiu cimentós tipus C1 segons norma UNE-EN 12004 i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888)	37,90
P89I-4V8U	m2	Pint.horitz.guix,pintura baix disolv.,plàstica p/int.,color blanc,+imprimació+2acab. Pintat de parament horitzontal de guix amb pintura amb baix contingut de disolvents, plàstica per a interiors, de color blanc, amb una capa d'imprimació específica i dues capes d'acabat	6,39

TREINTA Y SIETE EUROS amb NOVENTA CÈNTIMS

SEIS EUROS amb TREINTA Y NUEVE CÈNTIMS

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

CAPÍTOL 07 FERMS I PAVIMENTS

P93M-MD9T	m2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmcamió	17,74
		Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat des de camió	
		DIECISIETE EUROS amb SETENTA Y CUATRO CÈNTIMS	
P9G6-123CD	m2	Paviment form.remol.s/additiu+mallà formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm, Paviment de formigó acabat remolinat sense additiu armat amb mallà amb formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb mallà electrosoldada	28,17
		VEINTIOCHO EUROS amb DIECISIETE CÈNTIMS	

CAPÍTOL 08 TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES

PAN4-36VO	u	Bast.paredó porta f.,p/llum bast.=90cmx200cm	26,74
		Bastiment de base de paredó per a porta de fusta per a una llum de bastiment de 90 cm d'amplària i 200 cm d'alçària	
		VEINTISÉIS EUROS amb SETENTA Y SEIS CÈNTIMS	
PA12-83II	u	Balconera fusta iroko+barret.,2bat.,150x220cm,classif.3 5A C4,bast.caixa persiana+guies,col.	1.058,45
		Balconera de fusta d'iroko per a envernissar amb barretes, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles batents, per a un buit d'obra aproximat de 150x220 cm, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 5A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, amb bastiment amb caixa de persiana i guies	
		MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS amb CUARENTA Y CINCO CÈNTIMS	
PAF5-7UV0	u	Finestra alumini anoditzat natural,2corred.+1fulla fixa lat./centr.,315x120cm,preu mitjà,classif. 2 6A C2,s/persiana	555,60
		Finestra d'alumini anoditzat natural, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles corredisses i una fulla fixa lateral o central, per a un buit d'obra aproximat de 315x120 cm, elaborada amb perfils de preu mitjà, classificació mínima 2 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 6A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C2 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana	
		QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS amb SESENTA CÈNTIMS	

CAPÍTOL 09 AIGUA RESIDUAL

PD1A-F11I	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=40mm	19,21
		Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 40 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	
		DIECINUEVE EUROS amb VEINTIÚN CÈNTIMS	
PD1A-F11J	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=50mm	20,38
		Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 50 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	
		VEINTE EUROS amb TREINTA Y OCHO CÈNTIMS	
PD1A-F11A	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm	22,96
		Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 75 mm, fins a	

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

baixant, caixa o clavegueró

PD1A-F11H	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=110mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 110 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	VEINTIDÓS EUROS amb NOVENTA Y SEIS CÈNTIMS	29,69
			VEINTINUEVE EUROS amb SESENTA Y NUEVE CÈNTIMS	
PD31-568J	u	Pericó pas,tapa regist.,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa registrable, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS amb CINCUENTA Y CUATRO CÈNTIMS	151,54
CAPÍTOL 10 AIGUA PLUVIAL				
PD18-8D4Y	m	Baixant PVC-U paret massissa,B,DN=75mm,fix.mec.brides Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides	DIECINUEVE EUROS amb NOVENTA Y TRES CÈNTIMS	19,93
P5ZJ1-52DO	m	Canal semicirc.PVC rígido,D=125mm,col. Canal exterior de secció semicircular de PVC rígido, de 125 mm, col·locada amb peces especials i connectada al baixant	VEINTISÉIS EUROS amb NUEVE CÈNTIMS	26,09
PD77-79IH	m	Clavegueró polipropilè tricapa,sanejament s/pressió,DN=110mm,SN 8,s/llit sorra 15cm+reblert sorra,picó vibrant combustible Clavegueró amb tub de polipropilè de paret tricapa per a sanejament sense pressió, de DN 110 mm i de SN 8 (8 kN/m2) de rigidesa anular, sobre llit de sorra de 15 cm de gruix i reblert amb sorra fins a 30 cm per sobre del tub, amb picó vibrant de combustible	CUARENTA Y SEIS EUROS amb NOVENTA Y UN CÈNTIMS	46,91
PD31-568F	u	Pericó pas,tapa regist.,38x38x40cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa registrable, de 38x38x40 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat	NOVENTA Y CUATRO EUROS amb CINCUENTA Y OCHO CÈNTIMS	94,58
PD31-567V	u	Pericó pas,tapa fixa,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa fixa, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS amb CUARENTA Y CUATRO CÈNTIMS	134,44
PD31-5685	u	Pericó pas,tapa fixa,60x60x60cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa fixa, de 60x60x60 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS amb	155,95

CAPÍTOL 11 AIGUA POTABLE		
PFB6-7AHA	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar DIECISÉIS EUROS amb TREINTA Y DOS CÈNTIMS
PFB6-7AHC	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=25mm,g=2,3mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 25 mm de diàmetre nominal exterior i 2,3 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar VEINTIÚN EUROS amb VEINTIDÓS CÈNTIMS
PFB6-7AIF	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar VEINTIDÓS EUROS amb TREINTA Y UN CÈNTIMS
PFB6-7AIH	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar VEINTICINCO EUROS amb SESENTA Y TRES CÈNTIMS
PFB6-HPHN	m	Tubs muntants i distribucions generals d'aigua tub poliet.ret.c.D=50mm,g=4,6mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 amb accessoris Tubs per a muntants i distribucions generals d'aigua amb tub de polietilè reticulat de 50 mm de diàmetre nominal exterior i 4,6 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar VEINTICUATRO EUROS amb OCHENTA Y CUATRO CÈNTIMS
PN33-AMYB	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 15 (tub 20mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada VEINTISÉIS EUROS amb NOVENTA Y TRES CÈNTIMS
PN33-AMYC	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 20 (tub 25mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 20 (per a tub de 25 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada VEINTISÉIS EUROS amb NOVENTA Y TRES CÈNTIMS

		VEINTISIETE EUROS amb CUARENTA Y NUEVE CÈNTIMS	
PN33-AMVD	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 25 (tub 32mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 25 (per a tub de 32 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	29,31
PN33-AMYE	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 32 (tub 40mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 32 (per a tub de 40 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	34,97
		VEINTINUEVE EUROS amb TREINTA Y UN CÈNTIMS	
PN33-AN1J	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 40 (tub 50mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 40 (per a tub de 50 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	38,00
		TREINTA Y CUATRO EUROS amb NOVENTA Y SIETE CÈNTIMS	
BJAB-1KWK	u	Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=24kW,Q=13,8l/min Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 24 kW de potència, i un cabal de 13,8 l/min	313,65
		TREINTA Y OCHO EUROS	
		TRESCIENTOS TRECE EUROS amb SESENTA Y CINCO CÈNTIMS	
CAPÍTOL 12 APARELLS SANITARIS			
PJ11C-3CWG	u	Inodor porcell.,vert.\$ARTCOMERCIAL\$,cist.,blanc,preu mitjà,col.sob./pavim. Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, preu mitjà, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació	310,24
		TRESCIENTOS DIEZ EUROS amb VEINTICUATRO CÈNTIMS	
PJ117-3BJE	u	Lavabo peu porcell.,senz.,ampl.53 a 75 cm,blanc,preu mitjà,col.sob./peu Lavabo amb suport de peu de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu mitjà, col·locat sobre peu	136,22
		CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS amb VEINTIDÓS CÈNTIMS	
PJ21E-3UGL	u	Aixeta tempor.p/dutx.,encastada,cromat,preu mitjà,1/2"-1/2" Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, amb instal·lació encastada, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de d 1/2" i sortida de d 1/2"	58,86
		CINCUNTA Y OCHO EUROS amb OCHENTA Y SEIS CÈNTIMS	
PJ186-3CNH	u	Abocador porcell.,aliment.integ.,blanc,preu alt,col.sob/pav. Abocador de porcellana esmaltada amb alimentació integrada, de color blanc, preu alt, col·locat sobre el paviment i connectat a la	125,53

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

xarxa d'evacuació

CIENTO VEINTICINCO EUROS amb CINCUENTA Y TRES CÈNTIMS

CAPÍTOL 13 INSTAL·LACIÓ CONTRAINCENDIS

PM32-DZ43	u	Extintor manual pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.,pintat,sup.paret Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	72,10
PMS0-6Z18	u	Retol seny. Instal.protecció/incendis,210x210mm2,panell PVC,gruix=0,7mm,fotoluminiscent (B),col.adherit Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	9,47
PMS0-6Z0A	u	Retol seny. Sortida habitual,297x105mm2,làmi.polièster/adhes.,col.adherit Rètol senyalització sortida habitual, rectangular, de 297x105 mm2 de làmina polièster autoadhesiva, col·locat adherit sobre parament vertical	6,79
PM20-DG50	u	BIE-25,armari xapa pintada,porta amb acer+metacri.,(mànega 20m)p/col.superf. Inclòs p.p.acces.+connexió+muntatge Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armari de xapa d'acer pintada i porta amb marc d'acer i visor de metacrilat, inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible,mànega de 20 m i llança), per a col·locar superficialment, inclòs part proporcional d' accessoris i tot el petit material auxiliar de connexió i muntatge	331,74
			TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS amb SETENTA Y CUATRO CÈNTIMS

CAPÍTOL 14 INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT

PH21-AZOR	u	Downlight encast.led 50000h,circ.,10W,UGR=22,efic.llumin.=60lm/W,no regulable,classe I,alumini,IP20,encastat Llum decoratiu encastable tipus downlight amb leds amb una vida útil de 50000 h, de forma circular, 10 W de potència, òptica d'alumini especular amb UGR =22, eficàcia lluminosa de 60 lm/W, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini i grau de protecció IP20, encastat	89,97
PH23-I12N	u	Llumenera decorativa modular,alumini,60x60cm,33W,3000lm,IP20,no regulable,3000K,encastada Llumenera decorativa modular d'alumini, de 60x60 cm, de 33 W de potència de la llumenera, 3000 lm de flux lluminós, protecció IP20, no regulable, de temperatura de color 3000 K, encastada	81,57
			OCHENTA Y NUEVE EUROS amb NOVENTA Y SIETE CÈNTIMS
			OCHENTA Y UN EURO amb CINCUENTA Y SIETE CÈNTIMS

CAPÍTOL 15 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

PG19-DGH6	u	C.G.P.polièst.+fibra,160A,UNESA 9,BUC, IP-43, IK09,munt.superf. Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 9, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	184,83
PG33-E6AE	m	Cable 0,6/1 kV RV, 4x10mm2,col.tub	11,80
			CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS amb OCHENTA Y TRES CÈNTIMS

		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV, construcció segons norma UNE 21123-2, tetrapolar, de secció 4x10 mm ² , amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	ONCE EUROS amb OCHENTA CÈNTIMS	
PG35-DY8J	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm ² , Eca, col·locat en tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub		1,19
PG35-DY8N	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm ² , Eca, col·locat en tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	UN EUROS amb DIECINUEVE CÈNTIMS	1,39
PG35-DY8Y	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x6mm ² , Eca, col·locat en tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	UN EUROS amb TREINTA Y NUEVE CÈNTIMS	3,51
PG2N-EUH6	m	Tub flexible corrugat PVC, DN=16mm, 1J, 320N, 2000V, encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	TRES EUROS amb CINCUENTA Y UN CÈNTIMS	1,25
PG2N-EUH7	m	Tub flexible corrugat PVC, DN=20mm, 1J, 320N, 2000V, encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	UN EUROS amb VEINTICINCO CÈNTIMS	1,34
PG2N-EUH1	m	Tub flexible corrugat PVC, DN=50mm, 1J, 320N, 2000V, encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	UN EUROS amb TREINTA Y CUATRO CÈNTIMS	2,29
PG2N-EUH8	m	Tub flexible corrugat PVC, DN=25mm, 1J, 320N, 2000V, encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	DOS EUROS amb VEINTINUEVE CÈNTIMS	1,43
PG47-ELQ4	u	Interruptor auto.magnet., I=10A, PIA corba B, (2P), tall=25kA, 2mòd.DIN, munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	UN EUROS amb CUARENTA Y TRES CÈNTIMS	89,72
PG47-ELWX	u	Interruptor auto.magnet., I=16A, PIA corba B, (2P), tall=25kA, 2mòd.DIN, munt.perf.DIN	OCHENTA Y NUEVE EUROS amb SETENTA Y DOS CÈNTIMS	91,22

		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	NOVENTA Y UN EUROS amb VEINTIDÓS CÈNTIMS	
PG47-EM6T	u	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		46,54
			CUARENTA Y SEIS EUROS amb CINCUENTA Y CUATRO CÈNTIMS	
PG47-EM7P	u	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(2P),tall=20kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		103,32
			CIENTO TRES EUROS amb TREINTA Y DOS CÈNTIMS CIENTO TRES EUROS amb TREINTA Y DOS CÈNTIMS	
PG4B-IZOI	u	Interruptor dif.ci.B superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,5A,fix.inst.,4mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor diferencial de la classe B superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,5 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		1.888,87
			MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS amb OCHENTA Y SIETE CÈNTIMS	

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

CAPÍTOL 16 GESTIÓ DE RESIDUS

GRESIDUS	u	GESTIÓ RESIDUS	MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS amb CINCO CÈNTIMS	1.743,05
----------	---	----------------	---	----------

CAPÍTOL 17 ELEMENTS GIMNÀS

CINTCORR	u	CINTA DE CÒRRER	TRES MIL QUINIENTOS EUROS	3.500,00
BICELLIP	u	BICICLETA EL·LÍPTICA	TRES MIL SETECIENTOS CINQUENTA EUROS	3.750,00
BICEST		BICICLETA ESTÀTICA	MIL CUATROCIENTOS EUROS	1.400,00
RCKPWR		RACK POWERLIFTING	MIL SETECIENTOS CINQUENTA EUROS	1.750,00
BANCFX		BANC FIX	TRESCIENTOS EUROS	300,00
BANCRGL		BANC REGULABLE	CUATROCIENTOS CINQUENTA EUROS	450,00
MNLLS		SET DE MANUELLES	DOS MIL EUROS	2.000,00
MAQFORÇ		MÀQUINA DE FORÇA	DOS MIL QUINIENTOS EUROS	2.500,00
BANCPRESS		BANC DE PRESS BANCA AMB SUPORT	DOS MIL QUINIENTOS EUROS	2.500,00
BANCVEST		BANC VESTUARI	CIENTO CINQUENTA EUROS	150,00
TAURECP		TAULA RECEPCIÓ	MIL EUROS	1.000,00
TQLLA		TAQUILLA	TRESCIENTOS CINQUENTA EUROS	350,00
EQPINFOR		EQUIP INFORMÀTIC	MIL EUROS	1.000,00

2. QUADRE DE PREUS 2

PRESSUPOST NAU INDUSTRIAL MONTBRIÓ DEL CAMP

CODI	UT	RESUM		PREU
CAPÍTOL 01		MOVIMENT DE TERRES		
P22D1-DGOW	m2	Neteja+esbrossada terreny,retro.,+càrr.mec.s/camió		
		Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió		
			Maquinària	2,20
			TOTAL PARTIDA.....	2,20
P221B-EL71	m3	Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny compact.(SPT 20-50),retro. De combustible,+càrr.mec.s/camió		
		Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora de combustible i càrrega mecànica sobre camió amb retroexcavadora		
			Maquinària	8,08
			TOTAL PARTIDA.....	8,08
P221D-DZ34	m3	Excav. Rasa instal.,hfins a 1 m,terreny compact.(SPT 20-50),manuals,+terres deix.vora		
		Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora		
			Mà d'obra	84,08
			Resta d'obra i materials	1,26
			TOTAL PARTIDA.....	85,34

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

CAPÍTOL 02 CIMENTACIÓ

P3Z3-D532	m2	Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió		
		Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió		
			Mà d'obra	5,89
			Rest a d'obra i materials	9,57
			TOTAL PARTIDA.....	15,46
P3F0-D542	kg	Arm.enceps AP500S barres corrug. Dcom a màxim 16 mm		
		Armadura per a enceps AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2		
			Mà d'obra	0,64
			Rest a d'obra i materials	1,05
			TOTAL PARTIDA.....	1,69
P312-ID7T	m3	Form.rases/pous fonam.,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, camió		
		Formigonament de rases i pous, amb formigó per armar HA - 25 / B / 20 / amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió		
			Mà d'obra	7,99
			Rest a d'obra i materials	107,50
			TOTAL PARTIDA.....	115,49
P380-3CP2	kg	Arm.riostres i basam. AP500S Dcom a màxim 16 mm		
		Armadura per a riostres i basaments AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2		
			Mà d'obra	0,70
			Rest a d'obra i materials	1,05
			TOTAL PARTIDA.....	1,75
P384-MSEV	m3	Formig.riostres/basam.,formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, camió		
		Formigonat de riostres i basaments en obres d'enginyeria civil amb formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió		
			Mà d'obra	11,18
			Rest a d'obra i materials	103,23
			TOTAL PARTIDA.....	114,41
CAPÍTOL 03 ESTRUCTURA				
P442-DFYL	kg	Acer S275JR,p/big a peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.		
		Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols		
			Mà d'obra	0,63
			Maquinària	0,13
			Rest a d'obra i materials	1,64
			TOTAL PARTIDA.....	2,40
P447-DMDL	kg	Acer S275J0,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller+antiox.,p/ref.elem.encast.recolz.rig.,col.obra sold.		
		Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a reforç d'elements d'encastament, recolzament i rigiditzadors, col·locat a l'obra amb soldadura		
			Mà d'obra	2,81

Maquinària	0,17
Resta d'obra i materials	1,83
TOTAL PARTIDA.....	4,81

CAPÍTOL 04 COBERTA

P531-9R1K	m2	Cob.sandv.acer+aiell poliisocianurat 60mm nerva. Color blanc grecada,galv.calent+prelac.,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat fix.	
		Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de poliisocianurat (PIR), amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada color blanc i la cara interior grecada, galvanitzat en calent i prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30 %	
			Mà d'obra 11,30
			Resta d'obra i materials 39,56
		TOTAL PARTIDA.....	50,86

CAPÍTOL 05 TANCAMENTS

P63A-6EXO	m2	Tancament plaques conf.lises form.arm.g=20cm,ampl.<=3m,llarg.<=12m,acabat llis,color gris,1 cara,col·loc.	
		Tancament de plaques conformades lises de formigó armat de 20 cm de gruix, de 3 m d'amplària i 12 m de llargària com a màxim, amb acabat llis, color gris a una cara, col·locades	
			Mà d'obra 3,95
			Maquinària 2,66
			Resta d'obra i materials 60,83
		TOTAL PARTIDA.....	67,44
P6126-58TP	m2	Paret divis.recolzada,p/revestir,14cm,totxana 290x140x100mm,categoria I,LD,UNE-EN 771-1,col.morter 1:2:10,CEM II	
		Paret divisòria recolzada per a revestir de gruix 14 cm, de totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment portland amb filler calcarí CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	
			Mà d'obra 24,66
			Maquinària 0,03
			Resta d'obra i materials 11,74
		TOTAL PARTIDA.....	36,44

CAPÍTOL 06 REVESTIMENTS

P822-304N	m2	Enrajolat vert.int.,h>3 m,rajola ceràm.prem. Esmalt.matrajola de valència,rectang/quadr. 6 a 15 u peces/m2,preu alt,col.adhesiu	
		Enrajolat de parament vertical interior a una alçària >3 m amb rajola de ceràmica premsada esmaltada mat, rajola de valència, de forma rectangular o quadrada, de 6 a 15 u peces/m2 grup BIII (UNE-EN 14411), preu alt, col·locades amb adhesiu cimentós tipus C1 segons norma UNE-EN 12004 i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888)	
			Mà d'obra 13,74
			Resta d'obra i materials 24,16
		TOTAL PARTIDA.....	37,90
P89I-4V8U	m2	Pint.horitz.guix,pintura baix dissolv.,plàstica p/int.,color blanc,+imprimació+2acab.	
		Pintat de parament horitzontal de guix amb pintura amb baix contingut de dissolvents, plàstica per a interiors, de color blanc, amb una capa d'imprimació específica i dues capes d'acabat	
			Mà d'obra 4,07
			Resta d'obra i materials 2,32
		TOTAL PARTIDA.....	6,39

CAPÍTOL 07 FERMS I PAVIMENTS

P93M-MD9T	m2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmcamió Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat des de camió	Mà d'obra 7,07 Restat d'obra i materials 10,67
		TOTAL PARTIDA.....	17,74
P9G6-123CD	m2	Paviment form.remol.s/additius+mallat formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm, Paviment de formigó acabat remolinat sense additius armat amb mallat amb formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 15 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb mallat electrosoldada	Mà d'obra 9,81 Maquinària 0,30 Restat d'obra i materials 18,06
		TOTAL PARTIDA.....	28,17

CAPÍTOL 08 TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES

PAN4-36VO	u	Bast.paredó porta f.,p/llum bast.=90cmx200cm Bastiment de base de paredó per a porta de fusta per a una llum de bastiment de 90 cm d'amplària i 200 cm d'alçària	Restat d'obra i materials 26,76
		TOTAL PARTIDA.....	26,76
PA12-83II	u	Balconera fusta iroko+barret.,2bat.,150x220cm,classif.3 5A C4,bast.caixa persiana+guies,col. Balconera de fusta d'iroko per a envernissar amb barretes, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles batents, per a un buit d'obra aproximat de 150x220 cm, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 5A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, amb bastiment amb caixa de persiana i guies	Mà d'obra 24,91 Restat d'obra i materials 1.033,54
		TOTAL PARTIDA.....	1.058,45
PAF5-7UV0	u	Finestra alumini anoditzat natural,2corred.+1fulla fixa lat./centr.,315x120cm,preu mitjà,classif. 2 6A C2,s/persiana Finestra d'alumini anoditzat natural, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles corredisses i una fulla fixa lateral o central, per a un buit d'obra aproximat de 315x120 cm, elaborada amb perfils de preu mitjà, classificació mínima 2 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 6A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C2 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana	Mà d'obra 36,94 Restat d'obra i materials 518,66
		TOTAL PARTIDA.....	555,60

CAPÍTOL 09 AIGUA RESIDUAL

PD1A-F11I	m	Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=40mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 40 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró
-----------	---	--

		Mà d'obra	15,64
		Resta d'obra i materials	3,57
		TOTAL PARTIDA.....	19,21
PD1A-F11J	m Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=50mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 50 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
		Mà d'obra	15,64
		Resta d'obra i materials	4,74
		TOTAL PARTIDA.....	20,38
PD1A-F11A	m Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 75 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
		Mà d'obra	15,64
		Resta d'obra i materials	7,32
		TOTAL PARTIDA.....	22,96
PD1A-F11H	m Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=110mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 110 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró		
		Mà d'obra	15,64
		Resta d'obra i materials	14,05
		TOTAL PARTIDA.....	29,69
PD31-568J	u Pericó pas,tapa regist.,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa registrable, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat		
		Mà d'obra	113,85
		Maquinària	0,07
		Resta d'obra i materials	37,61
		TOTAL PARTIDA.....	151,54
CAPÍTOL 10 AIGUA PLUVIAL			
PD18-8D4Y	m Baixant PVC-U paret massissa,B,DN=75mm,fix.mec.brides Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, classe de reacció foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides		
		Mà d'obra	12,75
		Resta d'obra i materials	7,18
		TOTAL PARTIDA.....	19,93
P5ZJ1-52DO	m Canal semicirc.PVC rígid,D=125mm,col. Canal exterior de secció semicircular de PVC rígid, de 125 mm, col·locada amb peces especials i connectada al baixant		
		Mà d'obra	12,51
		Resta d'obra i materials	13,58
		TOTAL PARTIDA.....	26,09
PD77-79IH	m Clavegueró polipropilè tricapa,sanejament s/pressió,DN=110mm,SN 8,s/lit sorra 15cm+reblert sorra,picó vibrant combustible Clavegueró amb tub de polipropilè de paret tricapa per a sanejament sense pressió, de DN 110 mm i de SN 8 (8 kN/m2) de rigidesa anular, sobre llit de sorra de 15 cm de gruix i reblert amb sorra fins a 30 cm per sobre del tub, amb picó vibrant de combustible		

			Mà d'obra	16,18
			Maquinària	2,93
			Resta d'obra i materials	27,80
		TOTAL PARTIDA.....		46,91
PD31-568F	u	Pericó pas,tapa regist.,38x38x40cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa registrable, de 38x38x40 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat		
			Mà d'obra	67,51
			Maquinària	0,05
			Resta d'obra i materials	27,03
		TOTAL PARTIDA.....		94,58
PD31-567V	u	Pericó pas,tapa fixa,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa fixa, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm		
			Mà d'obra	113,85
			Maquinària	0,07
			Resta d'obra i materials	20,51
		TOTAL PARTIDA.....		134,44
PD31-5685	u	Pericó pas,tapa fixa,60x60x60cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa fixa, de 60x60x60 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm		
			Mà d'obra	127,01
			Maquinària	0,11
			Resta d'obra i materials	28,83
		TOTAL PARTIDA.....		155,95
CAPÍTOL 11 AIGUA POTABLE				
PFB6-7AHA	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar		
			Mà d'obra	13,20
			Resta d'obra i materials	3,12
		TOTAL PARTIDA.....		16,32
PFB6-7AHC	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=25mm,g=2,3mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 25 mm de diàmetre nominal exterior i 2,3 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar		
			Mà d'obra	16,52
			Resta d'obra i materials	4,70
		TOTAL PARTIDA.....		21,22
PFB6-7AIF	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.ret.c.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar		
			Mà d'obra	16,52

		Resta d'obra i materials	5,79
		TOTAL PARTIDA.....	22,31
PFB6-TAIH	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar	
		Mà d'obra	16,52
		Resta d'obra i materials	9,11
		TOTAL PARTIDA.....	25,63
PFB6-HPHN	m	Tubs muntants i distribucions generals d'aigua tub poliet.retic.D=50mm,g=4,6mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 amb accessoris Tubs per a muntants i distribucions generals d'aigua amb tub de polietilè reticulat de 50 mm de diàmetre nominal exterior i 4,6 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premisar	
		Mà d'obra	13,20
		Resta d'obra i materials	11,64
		TOTAL PARTIDA.....	24,84
PN33-AMYB	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 15 (tub 20mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	
		Mà d'obra	21,20
		Resta d'obra i materials	5,73
		TOTAL PARTIDA.....	26,93
PN33-AMYC	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 20 (tub 25mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 20 (per a tub de 25 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	
		Mà d'obra	21,20
		Resta d'obra i materials	6,29
		TOTAL PARTIDA.....	27,49
PN33-AMYD	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 25 (tub 32mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 25 (per a tub de 32 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada	
		Mà d'obra	21,20
		Resta d'obra i materials	8,11
		TOTAL PARTIDA.....	29,31
PN33-AMYE	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 32 (tub 40mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè	

		HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can		
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 32 (per a tub de 40 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada		
			Mà d'obra	25,43
			Rest a d'obra i materials	9,54
			TOTAL PARTIDA.....	34,97
PN33-AN1J	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 40 (tub 50mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can		
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 40 (per a tub de 50 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada		
			Mà d'obra	25,43
			Rest a d'obra i materials	12,57
			TOTAL PARTIDA.....	38,00
BJAB-1KWK	u	Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=24kW,Q=13,8l/min		
		Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 24 kW de potència, i un cabal de 13,8 l/min		
			Sense descomposició	
			TOTAL PARTIDA.....	313,65
CAPÍTOL 12		APARELLS SANITARIS		
PJ11C-3CWG	u	Inodor porcell.,vert.\$\$ARTCOMERCIAL\$\$,cist.,blanc,preu mitjà,col.sob./pavim.		
		Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, preu mitjà, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació		
			Mà d'obra	46,88
			Rest a d'obra i materials	263,36
			TOTAL PARTIDA.....	310,24
PJ117-3BJE	u	Lavabo peu porcell.,senz.,ampl.53 a 75 cm,blanc,preu mitjà,col.sob/peu		
		Lavabo amb suport de peu de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu mitjà, col·locat sobre peu		
			Mà d'obra	18,47
			Rest a d'obra i materials	117,75
			TOTAL PARTIDA.....	136,22
PJ21E-3UGL	u	Aixeta tempor.p/dutx.,encastada,cromat,preu mitjà,1/2*-1/2*		
		Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, amb instal·lació encastada, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de d 1/2" i sortida de d 1/2"		
			Mà d'obra	14,77
			Rest a d'obra i materials	44,09
			TOTAL PARTIDA.....	58,86
PJ186-3CNH	u	Abocador porcell.,aliment.integ.,blanc,preu alt,col.sob/pav.		
		Abocador de porcellana esmaltada amb alimentació integrada, de color blanc, preu alt, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació		
			Mà d'obra	22,16
			Rest a d'obra i materials	103,37
			TOTAL PARTIDA.....	125,53

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

CAPÍTOL 13 INSTAL·LACIÓ CONTRAINCENDIS

PM32-DZ43	u	Extintor manual pols seca poliv., 12kg, pressió incorpo., pintat, sup. paret Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	Mà d'obra Rest a d'obra i materials	11,30 60,80
			TOTAL PARTIDA.....	72,10
PMS0-6Z18	u	Retol seny. Instal. protecció/incendis, 210x210mm2, panell PVC, gruix=0,7mm, fotoluminiscent (B), col. adherit Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	Mà d'obra Rest a d'obra i materials	4,56 4,91
			TOTAL PARTIDA.....	9,47
PMS0-6Z0A	u	Retol seny. Sortida habitual, 297x105mm2, làmi. polièster/adhes., col. adherit Rètol senyalització sortida habitual, rectangular, de 297x105 mm2 de làmina polièster autoadhesiva, col·locat adherit sobre parament vertical	Mà d'obra Rest a d'obra i materials	3,04 3,75
			TOTAL PARTIDA.....	6,79
PM20-DG50	u	BIE-25, armari xapa pintada, porta amb acer+metacri., (mànega 20m) p/col.superf. Inclòs p.p. acces.+connexió+muntatge Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armari de xapa d'acer pintada i porta amb marc d'acer i visor de metacrilat, inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible, mànega de 20 m i llança), per a col·locar superficialment, inclòs part proporcional d' accessoris i tot el petit material auxiliar de connexió i muntatge	Mà d'obra Rest a d'obra i materials	84,80 246,94
			TOTAL PARTIDA.....	331,74

CAPÍTOL 14 INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT

PH21-AZOR	u	Downlight encast. led 50000h, circ., 10W, UGR=22, ef. il·lumin.=60lm/W, no regulable, classe I, alumini, IP20, encastat Llum decoratiu encastable tipus downlight amb leds amb una vida útil de 50000 h, de forma circular, 10 W de potència, òptica d'alumini especular amb UGR =22, eficàcia lluminosa de 60 lm/W, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini i grau de protecció IP20, encastat	Mà d'obra Rest a d'obra i materials	16,94 73,03
			TOTAL PARTIDA.....	89,97
PH23-I12N	u	Llumenera decorativa modular, alumini, 60x60cm, 33W, 3000lm, IP20, no regulable, 3000K, encastada Llumenera decorativa modular d'alumini, de 60x60 cm, de 33 W de potència de la llumenera, 3000 lm de flux lluminós, protecció IP20, no regulable, de temperatura de color 3000 K, encastada	Mà d'obra Rest a d'obra i materials	16,94 64,63
			TOTAL PARTIDA.....	81,57

CAPÍTOL 15 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

PG19-DGH6	u	C.G.P. polièst.+fibra, 160A, UNESA 9, BUC, IP-43, IK09, munt. superf. Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 9, seccionable en
-----------	---	---

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles),
neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43,
IK09, muntada superficialment

		Mà d'obra	56,49
		Resta d'obra i materials	128,34
		TOTAL PARTIDA.....	184,83
PG33-E6AE	m Cable 0,6/1 kV RV, 4x10mm ² , col·locat en tub		
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV, construcció segons norma UNE 21123-2, tetrapolar, de secció 4x10 mm ² , amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub		
		Mà d'obra	2,26
		Resta d'obra i materials	9,54
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
PG35-DY8J	m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm ² , Eca, col·locat en tub		
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub		
		Mà d'obra	0,85
		Resta d'obra i materials	0,34
		TOTAL PARTIDA.....	1,19
PG35-DY8N	m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm ² , Eca, col·locat en tub		
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub		
		Mà d'obra	0,85
		Resta d'obra i materials	0,34
		TOTAL PARTIDA.....	1,39
PG35-DY8Y	m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x6mm ² , Eca, col·locat en tub		
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub		
		Mà d'obra	2,26
		Resta d'obra i materials	1,25
		TOTAL PARTIDA.....	3,51
PG2N-EUH6	m Tub flexible corrugat PVC, DN=16mm, 1J, 320N, 2000V, encastat		
	Tub flexible corrugat de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat		
		Mà d'obra	1,01
		Resta d'obra i materials	0,24
		TOTAL PARTIDA.....	1,25
PG2N-EUH7	m Tub flexible corrugat PVC, DN=20mm, 1J, 320N, 2000V, encastat		
	Tub flexible corrugat de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat		
		Mà d'obra	1,01
		Resta d'obra i materials	0,33

		TOTAL PARTIDA.....	1,34
PG2N-EUH1	m	Tub flexible corrugat PVC, DN=50mm, 1J, 320N, 2000V, encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	
		Mà d'obra	1,01
		Rest a d'obra i materials	1,28
		TOTAL PARTIDA.....	2,29
PG2N-EUH8	m	Tub flexible corrugat PVC, DN=25mm, 1J, 320N, 2000V, encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	
		Mà d'obra	1,01
		Rest a d'obra i materials	0,42
		TOTAL PARTIDA.....	1,43
PG47-ELQ4	u	Interruptor auto.magnet., I=10A, PIA corba B, (2P), tall=25kA, 2mòd.DIN, munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
		Mà d'obra	11,30
		Rest a d'obra i materials	78,42
		TOTAL PARTIDA.....	89,72
PG47-ELWX	u	Interruptor auto.magnet., I=16A, PIA corba B, (2P), tall=25kA, 2mòd.DIN, munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
		Mà d'obra	11,30
		Rest a d'obra i materials	79,92
		TOTAL PARTIDA.....	91,22
		Mà d'obra	11,30
		Rest a d'obra i materials	79,92
		TOTAL PARTIDA.....	91,22
PG47-EM6T	u	Interruptor auto.magnet., I=32A, PIA corba B, (1P), tall=20kA, 1mòd.DIN, munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
		Mà d'obra	9,78
		Rest a d'obra i materials	36,76
		TOTAL PARTIDA.....	46,54
PG47-EM7P	u	Interruptor auto.magnet., I=32A, PIA corba B, (2P), tall=20kA, 2mòd.DIN, munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
		Mà d'obra	11,30
		Rest a d'obra i materials	92,02
		TOTAL PARTIDA.....	103,32
PG4B-IZOI	u	Interruptor dif.ci.B superimmun., gam.terc., I=40A, (4P), 0,5A, fix.inst., 4mòd.DIN, munt.perf.DIN Interruptor diferencial de la classe B superimmunitzat, gamma	

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,5 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Mà d'obra	20,43
Rest a d'obra i materials	1.868,44
TOTAL PARTIDA.....	1.888,87

CAPÍTOL 16 GESTIÓ DE RESIDUS

GRESIDUS u GESTIÓ RESIDUS

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 1.743,05

CAPÍTOL 17 ELEMENTS GIMNÀS

CINTCORR u CINTA DE CÓRRER

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 3.500,00

BICELLIP u BICICLETA EL·LÍPTICA

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 3.750,00

BICEST BICICLETA ESTÀTICA

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 1.400,00

RCKPWR RACK POWERLIFTING

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 1.750,00

BANCFX BANC FIX

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 300,00

BANCRGL BANC REGULABLE

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 450,00

MNLLS SET DE MANUELLES

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 2.000,00

MAQFORÇ MÀQUINA DE FORÇA

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 2.500,00

BANCPRESS BANC DE PRESS BANCA AMB SUPORT

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 2.500,00

BANCVEST BANC VESTUARI

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 150,00

TAURECP TAULA RECEPCIÓ

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 1.000,00

TQLLA TAQUILLA

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 350,00

EQPINFOR EQUIP INFORMÀTIC

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 1.000,00

3. PRESSUPOST

PRESSUPOST NAU INDUSTRIAL MONTBRIÓ DEL CAMP

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPÍTOL 01	MOVIMENT DE TERRES			
P22D1-DGOW	m2 Neteja+esbrossada terreny,retro.,+càrr.mec.s/camió Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	1.248,00	2,20	2.745,60
P221B-EL71	m3 Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny compact.(SPT 20-50),retro. De combustible,+càrr.mec.s/camió Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora de combustible i càrrega mecànica sobre camió amb retroexcavadora	31,75	8,08	256,54
P221D-DZ34	m3 Excav. Rasa instal.,hfins a 1 m,terreny compact.(SPT 20-50),manuals,+terres deix.vora Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora	175,20	85,34	14.951,57

TOTAL CAPÍTOL 01 17.953,71

CAPÍTOL 02	CIMENTACIÓ			
P3Z3-D532	m2 Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió	31,75	15,46	490,86
P3F0-D542	kg Arm.enceps AP500S barres corrug. Dcom a màxim 16 mm Armadura per a enceps AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,00	1,69	1,69
P312-ID7T	m3 Form.rases/pous fonam.,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment <= 0.6, camió Formigonament de rases i pous, amb formigó per armar HA - 25 / B / 20 / amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment <= 0.6, abocat des de camió	31,75	115,49	3.666,81
P380-3CP2	kg Arm.riost.i basam. AP500S Dcom a màxim 16 mm Armadura per a riostres i basaments AP500 S amb barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	513,40	1,75	898,45
P384-MSEV	m3 Formig.riostres/basam.,formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment <= 0.6, camió Formigonat de riostres i basaments en obres d'enginyeria civil amb formigó per armar HA - 25 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment <= 0.6, abocat des de camió	15,17	114,41	1.735,60

TOTAL CAPÍTOL 02 6.793,41

CAPÍTOL 03	ESTRUCTURA			
P442-DFYL	kg Acer S275JR,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols	5.563,08	2,40	13.351,39
P447-DMDL	kg Acer S275J0,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller+antiox.,p/ref.elem.encast.recolz.rig.,col.obra sold. Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a reforç d'elements	1.372,55	4,81	6.601,97

Document Bàsic 7: PRESSUPOST

d'encastament, recolzament i rigiditzadors, col·locat a l'obra amb soldadura

TOTAL CAPÍTOL 03				18.558,33	
CAPÍTOL 04 COBERTA					
P531-9R1K	m2	Cob.sandv.acer+aïll poliisocianurat 60mm nerva. Color blanc grecada,galv.calent+prelac.,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat fix. Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de poliisocianurat (PIR), amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada color blanc i la cara interior grecada, galvanitzat en calent i prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30 %	450,00	50,86	22.887,00
TOTAL CAPÍTOL 04				21.928,50	
CAPÍTOL 05 TANCAMENTS					
P63A-6EXO	m2	Tancament plaques conf.lises form.arm.g=20cm,ampl.<=3m,llarg.<=12m,acabat llis,color gris,1 cara,col·loc. Tancament de plaques conformades lises de formigó armat de 20 cm de gruix, de 3 m d'amplària i 12 m de llargària com a màxim, amb acabat llis, color gris a una cara, col·locades	310,00	67,44	20.906,40
P6126-58TP	m2	Paret divis.recolzada,p/revestir,14cm,totxana 290x140x100mm,categoria I,LD,UNE-EN 771-1,col.morter 1:2:10,CEM II Paret divisòria recolzada per a revestir de gruix 14 cm, de totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	137,88	36,44	5.024,35
TOTAL CAPÍTOL 05				25.151,54	
CAPÍTOL 06 REVESTIMENTS					
P822-304N	m2	Enrajolat vert.int.,h>3 m,rajola ceràm.prem. Esmalt.matrajola de valència,rectang/quadr. 6 a 15 u peces/m2,preu alt,col.adhesiu Enrajolat de parament vertical interior a una alçària >3 m amb rajola de ceràmica premada esmaltada mat, rajola de valència, de forma rectangular o quadrada, de 6 a 15 u peces/m2 grup BIII (UNE-EN 14411), preu alt, col·locades amb adhesiu cimentós tipus C1 segons norma UNE-EN 12004 i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888)	256,32	37,90	9.714,53
P89I-4V8U	m2	Pint.horitz.guix,pintura baix dissolv.,plàstica p/int.,color blanc,+imprimació+2acab. Pintat de parament horitzontal de guix amb pintura amb baix contingut de dissolvents, plàstica per a interiors, de color blanc, amb una capa d'imprimació específica i dues capes d' acabat	350,32	6,39	2.238,54
TOTAL CAPÍTOL 06				11.953,07	
CAPÍTOL 07 FERMS I PAVIMENTS					
P93M-MD9T	m2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmcamió Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat des de camió	450,00	17,74	7.983,00
P9G6-123CD	m2	Paviment form.remol.s/additiu+mallà formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm, Paviment de formigó acabat remolat sense additiu armat amb mallà amb formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 15 cm de gruix, amb acabat remolat mecànic, amb mallà electrosoldada	450,00	28,17	12.676,50
TOTAL CAPÍTOL 07				20.659,50	
CAPÍTOL 08 TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES					

PAN4-36VO	u Bast.paredó porta f.,p/llum bast.=90cmx200cm Bastiment de base de paredó per a porta de fusta per a una llum de bastiment de 90 cm d'amplària i 200 cm d'alçària	48,00	26,76	1.284,48
PA12-83II	u Balconera fusta iroko+barret.,2bat.,150x220cm,classif.3 5A C4,bast.caixa persiana+guies,col. Balconera de fusta d'iroko per a envernissar amb barretes, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles batents, per a un buit d'obra aproximat de 150x220 cm, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 5A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, amb bastiment amb caixa de persiana i guies	1,00	1.058,45	1.058,45
PAF5-7UV0	u Finestra alumini anoditzat natural,2corred.+1fulla fixa lat./centr.,315x120cm,preu mitjà,classif. 2 6A C2,s/persiana Finestra d'alumini anoditzat natural, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles corredisses i una fulla fixa lateral o central, per a un buit d'obra aproximat de 315x120 cm, elaborada amb perfils de preu mitjà, classificació mínima 2 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 6A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C2 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana	12,00	555,60	6.667,20

TOTAL CAPÍTOL 08 9.010,13

CAPÍTOL 09 AIGUA RESIDUAL

PD1A-F11I	m Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=40mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 40 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	6,44	19,21	123,71
PD1A-F11J	m Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=50mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 50 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	8,00	20,38	163,04
PD1A-F11A	m Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=75mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 75 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	5,78	22,96	132,71
PD1A-F11H	m Desg.ap.sanitari tub PVC-U,paret massissa,àrea aplicació B,DN=110mm Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, de DN 110 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	42,21	29,69	1.253,21
PD31-568J	u Pericó pas,tapa regist.,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8 Pericó de pas i tapa registrable, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat	2,00	151,54	303,08

TOTAL CAPÍTOL 09 1.975,75

CAPÍTOL 10 AIGUA PLUVIAL

PD18-8D4Y	m Baixant PVC-U paret massissa,B,DN=75mm,fix.mec.brides Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, classe de reacció al foc B-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides	16,00	19,93	318,88
P5ZJ1-52DO	m Canal semicirc.PVC rigid,D=125mm,col.	60,00	26,09	1.565,40

PD77-79IH	m	Canal exterior de secció semicircular de PVC rígid, de 125 mm, col·locada amb peces especials i connectada al baixant Clavegueró polipropilè tricapa,sanejament s/pressió,DN=110mm,SN 8,s/llit sorra 15cm+reblert sorra,picó vibrant combustible	60,30	46,91	2.828,67
PD31-568F	u	Clavegueró amb tub de polipropilè de paret tricapa per a sanejament sense pressió, de DN 110 mm i de SN 8 (8 kN/m2) de rigidesa anular, sobre llit de sorra de 15 cm de gruix i reblert amb sorra fins a 30 cm per sobre del tub, amb picó vibrant de combustible Pericó pas,tapa regist.,38x38x40cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8	2,00	94,58	189,16
PD31-567V	u	Pericó de pas i tapa registrable, de 38x38x40 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat Pericó pas,tapa fixa,51x51x50cm,paret g=13cm maó calat 250x120x100mm,mort.1:8	2,00	134,44	268,88
PD31-5685	u	Pericó de pas i tapa fixa, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm Pericó de pas i tapa fixa, de 60x60x60 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm	1,00	155,95	155,95
TOTAL CAPÍTOL 10					5.326,94
CAPÍTOL 11 AIGUA POTABLE					
PFB6-7AHA	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar	4,72	16,32	77,03
PFB6-7AHC	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retic.D=25mm,g=2,3mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 25 mm de diàmetre nominal exterior i 2,3 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar	4,30	21,22	91,25
PFB6-7AIF	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar	25,86	22,31	576,94
PFB6-7AIH	m	Tubs distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tubs per a distribució d'aigua en sales humides (banys, cuines etc) amb tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar	20,50	25,63	525,42
PFB6-HPHN	m	Tubs muntants i distribucions generals d'aigua tub poliet.retic.D=50mm,g=4,6mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 amb accessoris Tubs per a muntants i distribucions generals d'aigua amb tub de polietilè reticulat de 50 mm de diàmetre nominal exterior i 4,6 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2, muntat amb accessoris per a premsar	13,50	24,84	335,34
PN33-AMyB	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 15 (tub	3,00	26,93	80,79

		20mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can			
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
PN33-AMYC	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 20 (tub 25mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can	1,00	27,49	27,49
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 20 (per a tub de 25 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
PN33-AMYD	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 25 (tub 32mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can	9,00	29,31	263,79
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 25 (per a tub de 32 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
PN33-AMYE	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 32 (tub 40mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can	4,00	34,97	139,88
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 32 (per a tub de 40 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
PN33-AN1J	u	Vàlvula bola,manual,p/encolar,2 vies,DN 40 (tub 50mm),PN=16bar,PVC-U,portajunts pres.,polietilè HDPE/EPDM,maneta,munt.pericó can	1,00	38,00	38,00
		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 40 (per a tub de 50 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada en pericó de canalització soterrada			
BJAB-1KWK	u	Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=24kW,Q=13,8l/min Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 24 kW de potència, i un cabal de 13,8 l/min	1,00	313,65	313,65

TOTAL CAPÍTOL 11 2.469,58

CAPÍTOL 12 APARELLS SANITARIS

PJ11C-3CWG	u	Inodor porcell.,vert.\$ARTCOMERCIAL\$,cist.,blanc,preu mitjà,col.sob./pavim. Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, preu mitjà, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació	9,00	310,24	2.792,16
PJ117-3BJE	u	Lavabo peu porcell.,senz.,ampl.53 a 75 cm,blanc,preu mitjà,col.sob/peu Lavabo amb suport de peu de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu mitjà, col·locat sobre peu	3,00	136,22	408,66
PJ21E-3UGL	u	Aixeta tempor.p/dutx.,encastada,cromat,preu mitjà,1/2"-1/2" Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, amb instal·lació encastada, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de d 1/2" i sortida de d 1/2"	8,00	58,86	470,88
PJ186-3CNH	u	Abocador porcell.,aliment.integ.,blanc,preu alt,col.sob/pav. Abocador de porcellana esmaltada amb alimentació integrada, de color blanc, preu alt, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa	1,00	125,53	125,53

TOTAL CAPÍTOL 12				3.797,23	
CAPÍTOL 13 INSTAL·LACIÓ CONTRAINCENDIS					
PM32-DZ43	u	Extintor manual pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.,pintat,sup.paret Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	3,00	72,10	216,30
PMS0-6Z18	u	Retol seny. Instal.protecció/incendis,210x210mm2,panell PVC,gruix=0,7mm,fotoluminiscent (B),col.adherit Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	3,00	9,47	28,41
PMS0-6Z0A	u	Retol seny. Sortida habitual,297x105mm2,làmi.polièster/adhes.,col.adherit Rètol senyalització sortida habitual, rectangular, de 297x105 mm2 de làmina polièster autoadhesiva, col·locat adherit sobre parament vertical	2,00	6,79	13,58
PM20-DG50	u	BIE-25,armari xapa pintada,porta amb acer+metacri.,(mànega 20m p/col.superf. Inclòs p.p.acces.+connexió+muntatge Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armari de xapa d'acer pintada i porta amb marc d'acer i visor de metacrilat, inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible,mànega de 20 m i llança), per a col·locar superficialment, inclòs part proporcional d' accessoris i tot el petit material auxiliar de connexió i muntatge	1,00	331,74	331,74
TOTAL CAPÍTOL 13				590,03	
CAPÍTOL 14 INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT					
PH21-AZOR	u	Downlight encast.led 50000h,circ.,10W,UGR=22,efic.llumin.=60lm/W,no regulable,classe I,alumini,IP20,encastat Llum decoratiu encastable tipus downlight amb leds amb una vida útil de 50000 h, de forma circular, 10 W de potència, òptica d'alumini especular amb UGR =22, eficàcia lluminosa de 60 lm/W, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini i grau de protecció IP20, encastat	104,00	89,97	9.356,88
PH23-I12N	u	Llumenera decorativa modular,alumini,60x60cm,33W,3000lm,IP20,no regulable,3000K,encastada Llumenera decorativa modular d'alumini, de 60x60 cm, de 33 W de potència de la llumenera, 3000 lm de flux lluminós, protecció IP20, no regulable, de temperatura de color 3000 K, encastada	35,00	81,57	2.854,95
TOTAL CAPÍTOL 14				12.211,83	
CAPÍTOL 15 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA					
PG19-DGH6	u	C.G.P.polièst.+fibra,160A,UNESA 9,BUC, IP-43, IK09,munt.superf. Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 9, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	1,00	184,83	184,83
PG33-E6AE	m	Cable 0,6/1 kV RV, 4x10mm2,col.tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV, construcció segons norma UNE 21123-2, tetrapolar, de secció 4x10 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	32,00	11,80	377,60
PG35-DY8J	m	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca,col.tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat	90,00	1,19	107,10

	en tub			
PG35-DY8N	m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm ² , Eca,col.tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	130,00	1,39	180,70
PG35-DY8Y	m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x6mm ² , Eca,col.tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	35,00	3,51	122,85
PG2N-EUH6	m Tub flexible corrugat PVC,DN=16mm,1J,320N,2000V,encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	90,00	1,25	112,50
PG2N-EUH7	m Tub flexible corrugat PVC,DN=20mm,1J,320N,2000V,encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	130,00	1,34	174,20
PG2N-EUH1	m Tub flexible corrugat PVC,DN=50mm,1J,320N,2000V,encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	32,00	2,29	73,28
PG2N-EUH8	m Tub flexible corrugat PVC,DN=25mm,1J,320N,2000V,encastat Tub flexible corrugat de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	35,00	1,43	50,05
PG47-ELQ4	u Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	4,00	89,72	358,88
PG47-ELWX	u Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaB,(2P),tall=25kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	6,00	91,22	547,32
PG47-EM6T	u Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	2,00	46,54	93,08
PG47-EM7P	u Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(2P),tall=20kA,2mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (2P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	1,00	103,32	103,32
PG4B-IZOI	u Interruptor dif.cl.B superimmun.,gam.terc.,I=40A,(4P),0,5A,fix.inst.,4mòd.DIN,munt.perf.DIN Interruptor diferencial de la classe B superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,5 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en	2,00	1.888,87	3.777,74

TOTAL CAPÍTOL 15				6.263,45
CAPÍTOL 16	GESTIÓ DE RESIDUS			
GRESIDUS	GESTIÓ RESIDUS	1,00	1.743,05	1.743,05
TOTAL CAPÍTOL 16				1.743,05
CAPÍTOL 17	ELEMENTS GIMNÀS			
CINTCORR	CINTA DE CÓRRER	5,00	3.500,00	17.500,00
BICELLIP	BICICLETA EL·LÍPTICA	5,00	3.750,00	18.750,00
BICEST	BICICLETA ESTÀTICA	5,00	1.400,00	7.000,00
RCKPWR	RACK POWERLIFTING	5,00	1.750,00	8.750,00
BANCFX	BANC FIX	5,00	300,00	1.500,00
BANCRGL	BANC REGULABLE	5,00	450,00	2.250,00
MNLLS	SET DE MANUELLES	5,00	2.000,00	10.000,00
MAQFORÇ	MÀQUINA DE FORÇA	18,00	2.500,00	45.000,00
BANCPRESS	BANC DE PRESS BANCA AMB SUPORT	2,00	2.500,00	5.000,00
BANCVEST	BANC VESTUARI	4,00	150,00	600,00
TAURECP	TAULA RECEPCIÓ	1,00	1.000,00	1.000,00
TQLLA	TAQUILLA	6,00	350,00	2.100,00
EQPINFOR	EQUIP INFORMÀTIC	1,00	1.000,00	1.000,00
TOTAL CAPÍTOL 17				120.450,00
TOTAL.....				286.836,05

4. RESUM DE PRESSUPOST

PRESSUPOST NAU INDUSTRIAL MONTBRIÓ DEL CAMP

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT	%
CAPÍTOL 01	MOVIMENT DE TERRES	17.953,71	6,26
CAPÍTOL 02	CIMENTACIÓ	6.793,41	2,37
CAPÍTOL 03	ESTRUCTURA	18.558,33	6,47
CAPÍTOL 04	COBERTA	21.928,50	7,64
CAPÍTOL 05	TANCAMENTS	25.151,54	8,77
CAPÍTOL 06	REVESTIMENTS	11.953,07	4,17
CAPÍTOL 07	FERMS I PAVIMENTS	20.659,50	7,20
CAPÍTOL 08	TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES	9.010,13	3,14
CAPÍTOL 09	AIGUA RESIDUAL	1.975,75	0,69
CAPÍTOL 10	AIGUA PLUVIAL	5.326,94	1,86
CAPÍTOL 11	AIGUA POTABLE	2.469,58	0,86
CAPÍTOL 12	APARELLS SANITARIS	3.797,23	1,32
CAPÍTOL 13	INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS	590,03	0,21
CAPÍTOL 14	INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT	12.211,83	4,26
CAPÍTOL 15	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	6.263,45	2,18
CAPÍTOL 16	GESTIÓ DE RESIDUS	1.743,05	0,61
CAPÍTOL 17	ELEMENTS GIMNÀS	120.450,00	41,99

PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL **286.836,05**
19% DG + BI..... 54.498,85

PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA **341.334,90**
21% IVA..... 71.680,33

PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ **413.015,23**

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de CUATROCIENTOS TRECE MIL QUINCE
EUROS amb VEINTITRÉS CÈNTIMS

Montbrió del Camp, 30 de mayo 2025.